



# **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y**

**DEL AMBIENTE**

**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

## **TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN CONEJAS  
SOMETIDAS A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON DIFERENTES  
DILUYENTES Y LA MONTA NATURAL, EN EL CANTÓN QUERO DE  
LA PROVINCIA TUNGURAHUA”**

Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

## **AUTOR:**

**FERNANDO RODOLFO SÁNCHEZ GUEVARA**

## **DIRECTOR:**

**Dr. WASHINGTON CARRASCO MANCERO M.Sc.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2014**

**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN CONEJAS  
SOMETIDAS A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON DIFERENTES  
DILUYENTES Y LA MONTA NATURAL, EN EL CANTÓN QUERO DE  
LA PROVINCIA TUNGURAHUA.**

**REVISADO POR:**

-----  
Dr. WASHINGTON CARRASCO MANCEROM. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACION DE  
TESIS**

-----  
ING. KLEBER ESPINOZA MORA Mg.

**BIOMETRISTA**

-----  
DR. MANUEL SIERRA GUILLIN

**AREA TÉCNICA**

-----  
DR. LUIS SALAS MUJUCA MSc.

**REDACCION TÉCNICA**

## **DECLARACIÓN.**

Yo, Fernando Rodolfo Sánchez Guevara, autor, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas del autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

-----  
**Fernando Rodolfo Sánchez Guevara**  
C.I. 180417474-4

## **DEDICATORIA.**

Esta tesis la dedico a mis padres y a mi familia quienes estuvieron siempre brindándome su apoyo incondicional en los momentos buenos y malos, porque sin ellos no hubiese podido culminar con este proyecto.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Hago mi extensivo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente y Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia quien me dio la oportunidad para poder desarrollarme como persona y poder ser un profesional de excelencia

También para aquellos docentes del miembro del tribunal, quienes me brindaron todo su apoyo y me supieron proveer de sus valiosos conocimientos y de sus experiencias en el tema, quienes a pesar de todo siempre estuvieron desde el inicio hasta el final de este trabajo de tesis.

## INDICE DE CONTENIDO

N°	Pag
<b>I INTRODUCCION.</b>	1
<b>II MARCO TEORICO</b>	3
2.1. GENERALIDADES DEL CONEJO	3
2.2. VENTAJAS DE CRIAR CONEJOS	3
2.3. TAXONOMÍA DE LOS CONEJOS	4
2.4. RAZAS	4
2.5. FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCIÓN EN CONEJOS	8
2.5.1. Hipotálamo	9
2.5.2. Hipófisis	9
2.6. HORMONAS ADENOHIPOFISARIAS	9
2.7. GONADOTROPINAS NO HIPOFISIARIAS	9
2.7.1. Gonadotropinas Corionicas Equina (eCG o PMSG)	9
2.8. FARMACOS UTILIZADOS EN LA INDUCCION DE LA OVULACION	11
2.8.1. Gonadotropinas PMSG	11
2.9. CICLO DE LA OVULACION	13
2.9.1. Ciclo estrual	13
2.9.2. Proestro	13
2.9.3. Estro	14
2.9.4. Metaestro	14
2.9.5. Diestro y Anestro	14
2.10. CELO DE LA CONEJA	14
2.11. MONTA	15
2.12. OVULACION	15

2.13. SISTEMA DE INDUCCION A LA OVULACION EN CONEJAS	15
2.14. FECUNDACION	16
2.15. GESTACION	16
2.16. PARTO	16
2.17. LACTACION	17
2.18. DESTETE	17
2.19. PROBLEMAS REPRODUCTIVOS DEL CONEJO DOMESTICO	17
2.20. PROBLEMAS REPRODUCTIVOS RELACIONADOS CON EL MANEJO	18
2.21. PROBLEMAS RELACIONADOS CON AGENTES PATOGENOS	19
2.22. DILUYENTE NATURAL UTILIZADO EN LA INSEMINACION	19
2.22.1. Agua de coco	20
2.22.2. Licitación de agua de coco	21
2.22.3. Azucares	22
2.22.4. Minerales	22
2.22.5. Proteina	22
2.22.6. Vitaminas	23
2.23. CARBETOCINA AÑADIDO AL AGUA DE COCO	23
2.23.1 Composición química	23
2.23.2. Funciones de la carbetocina	23
2.23.3. Carbetocina	25
2.24. DILUYENTE UTILIZADO EN INSEMINACION ARTIFICIAL	26
2.24.1. Diluyente	26
2.24.2. Funciones del diluyente	27
2.24.3. Nutrientes	28

2.24.4. Regulación del pH	28
2.24.5. Presión osmótica	29
2.24.6. Tipos de diluyentes	29
2.24.7. Diluyentes utilizados	30
2.25.PROCEDIMIENTO PARA LA INSEMINACION ARTIFICIAL EN CONEJAS	31
2.25.1. Ventajas de la inseminación Artificial	31
2.25.2. Elementos a utilizar para la extracción del semen	32
2.25.3. Extracción y valoración del semen	33
2.25.4. Evaluación macroscópica	33
2.25.5. Evaluación microscópica	34
2.25.6.Observaciones	35
2.25.7.Instrumentos para la inseminación	36
2.25.8. Técnicas para la inseminación artificial	36
2.25.9. Pautas importantes	36
<b>III MATERIALES Y METODOS</b>	<b>38</b>
3.1.UBICACION DEL EXPERIMENTO	38
3.12. Condiciones climáticas y edaficas	38
3.2.ZONA DE VIDA	38
3.3. MATERIAL EXPERIMENTAL	39
3.4. MATERIAL DE CAMPO	39
3.5.INSTALACIONES	39
3.6. EQUIPOS Y MATERIAL DE LABORATORIO	39
3.7. MATERIAL DE OFICINA	40
3.8. INSUMOS	40



3.9. METODOS	41
3.9.1..Factor en estudio	41
3.9.2..Tratamientos	41
3.9.3. Procedimiento	41
3.9.4. Tipos de análisis	42
3.10. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE	42
3.11. MANEJO DEL EXPERIMENTO	43
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</b>	46
4.1. PORCENTAJE DE NATALIDAD	46
4.2. NUMEROS DE GAZAPOS NACIDOS VIVOS	47
4.3.NUMEROS DE GAZAPOS AL DESTETE	49
4.4. PORCENTAJES DE VIABILIDAD DE LOS DILUYENTES	50
4.5. ANALISIS ECONOMICO	52
<b>V. VERIFICACION DE LA HIPPTESIS</b>	53
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	54
6.1. CONCLUSIONES	54
6.2.RECOMENDACIONES	55
<b>VII. RESUMEN Y SUMMARY</b>	56
7.1. RESUMEN	56
7.2. SUMMARY	58
<b>IX. BIBLIOGRAFIA</b>	60
<b>X ANEXOS</b>	61

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pag</b>
<b>Cuadro 1.</b> Taxonomía del conejo	4
<b>Cuadro 2.</b> Composición del agua de coco	21
<b>Cuadro 3.</b> Composición de la carbetocina	25
<b>Cuadro 4.</b> Parametros del semen del conejo	34
<b>Cuadro 5.</b> Composición del plasma seminal del conejo	35
<b>Cuadro 6.</b> Ubicación del experimento	38
<b>Cuadro 7.</b> Condiciones climáticas y edáficas	38
<b>Cuadro 8.</b> Análisis de varianza	42
<b>Cuadro 9.</b> Porcentaje de natalidad	46
<b>Cuadro 10.</b> Números de gazapos nacidos vivos	47
<b>Cuadro N° 11.</b> Números de gazapos al destete	49
<b>Cuadro N° 12.</b> Porcentaje de viabilidad de los diluyentes	50
<b>Cuadro N° 13.</b> Análisis económico	52

## INDICE DE GRAFICOS

	<b>Pag</b>
<b>Gráfico N° 1.</b> Porcentaje de natalidad	46
<b>Gráfico N° 2.</b> Numero de gazapos nacidos vivos	48
<b>Gráfico N° 3.</b> Numero de gazapos al destete	49
<b>Gráfico N° 4.</b> Porcentaje de viabilidad de los diluyentes	51

## **I. INTRODUCCION**

El aumento constante de la población humana obliga a buscar nueva técnica de producción y productividad agropecuaria capaz de satisfacer la demanda existente tanto en calidad como en cantidad, pero que a su vez permite mejorar los ingresos económicos a sus productores y consumidores.

Los conejos brindan muchas posibilidades de mejorar la seguridad alimentaria de las familias en todo el mundo, según una nueva publicación de la FAO. La cría “doméstica” de conejos, una actividad relativamente simple, puede producir pequeños ingresos y contribuirá a mejorar la dieta familiar de las familias urbanas y rurales, con costos mínimos de insumos de mano de obra.

A nivel mundial la cunicultura en la actualidad es una de las empresas más importantes, para la crianza de esta especie tiene gran relevancia en los países europeos como Italia, Francia, España y China, por cuanto representa un gran potencial de desarrollo para aquellas familias minifundistas que disponen de poco espacio como para criar otras especies tales como bovinos, ovinos, caprinos, etc. Además, de sus bajos costos de producción y rápido retorno económico a diferencia de otras especies.

El fomento de la crianza de conejos, debe contribuir al bienestar de un sector ya dichos recursos son fuente de ocupación e ingresos, de carne, fibra, y otros bienes de gran valor. Para dicho propósito se requiere, entre otros aspectos, mejorar las prácticas tecnológicas de las crianzas a fin de elevar la producción y productividad.

En esta consideración, un aspecto que merece atención, es la inseminación artificial en conejos. A nivel nacional la inseminación

artificial como alternativa a la monta natural, ha sido los más utilizados únicamente para incrementar la tasa de producción y se ha hecho casi imprescindible en algunas explotaciones. Estas alternativas pretenden aumentar la productividad, con el fin de satisfacer su demanda.

En nuestro país ya se está utilizando la inseminación artificial especialmente en conejos, como otra alternativa que la monta natural. Por lo que hoy se demostrara, la evaluación de la eficiencia reproductiva en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes, en el Cantón Quero provincia Tungurahua, con el fin de abaratar costos y obtener crías de mejor calidad y en el menor tiempo posible, logrando satisfacer los requerimientos del mercado y mejorar la economía del productor, logrando hacer un negocio rentable digno de cualquier micro empresario.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el porcentaje de concepción en conejas sometidas a un programa de inseminación y monta natural.
- Determinar cuál de los diferentes tipos de diluyente es mejor.
- Evaluar los costos por tratamiento durante el proceso investigativo.

## **II. MARCO TEORICO.**

### **2.1 GENERALIDADES DEL CONEJO.**

El conejo común o conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) es una especie de mamífero lagomorfo de la familia Leporidae, único miembro del género *Oryctolagus*. Era abundante en el paleolítico, a juzgar por los restos descubiertos en la península ibérica. En la actualidad, su área de distribución abarca el norte de África y toda Europa hasta Rusia, siendo introducido en muchos lugares del continente con motivos cinegéticos. A lo largo de la historia también ha sido llevado al estado de Washington (Estados Unidos). (*Manual Agropecuario junio del 2005*)

### **2.2 VENTAJAS DE CRIAR CONEJOS.**

Cada coneja puede producir 50 o 60 conejos al año, como promedio, que es la producción objetivo en la mejores operaciones industriales, pero es minifundio y con unas normas mínimas de manejo podemos esperar de 25 a 30, que sacrificados a dos Kg de peso vivo, o 1,100Kg en canal limpia, (con cabeza) son unos 30 Kg de carne por cada coneja al año.

Además son animales que no molestan con ruidos ni malos olores, pueden cuidarlos muchachos o muchachas jóvenes, lo que les inicia hacia una mayor responsabilidad, o pueden hacerlo personas ancianas, o con minusvalías, lo que les ayuda y les hace sentirse útiles, o puede cuidarlos cualquiera en el tiempo de ocio, ya que es incluso divertido.

Son muy fáciles de multiplicar, ya que con un pequeño núcleo inicial, en una comarca o región, de 12 – 14 conejas, y un par de machos, seleccionando a las mejores hijas, pueden ser más de TRES MIL reproductoras, a los tres años de haberse iniciado. (*Sánchez, C. 2002*)

Para el consumidor, la carne no tiene ningún inconveniente sanitario, al contrario, es la de mayor contenido proteico, comparado con otras carnes, por lo que interesa en lugares donde convenga aumentar el consumo de proteína de origen animal. Por cada mil calorías la canal de conejo tiene tres veces más proteína que si es canal de rumiantes engordados.

Se alimentan de productos y subproductos del país, con mínimos o nulos consumos de cereales calóricos, o leguminosas, como el grano de cereal, torta de soya alimento que sería preferible fuesen consumidos directamente por las personas. (*Hellemann, C. 2006*).

### 2.3 TAXONOMÍA DEL CONEJO

**Cuadro # 1. Clasificación Taxonómica**

<b>Reino</b>	Amalia
<b>Subreino</b>	Eumetazoa
<b>Rama</b>	Bilateria
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Subfilo</b>	Vertebrata
<b>Superclase</b>	Gnathostomata
<b>Clase</b>	Mammalia
<b>Orden</b>	Lagomorpha
<b>Familia</b>	Leporidae

*Fuente: (Padilla, M. Jáuregui/ Baldoce L. 2006)*

### 2.4 RAZAS:

➤ **Neozelandés blanco.**

Es un animal de aptitud cárnica, también apreciado por su pelo. Es de

origen USA, de color blanco con pelos brillantes. Su cuerpo es macizo, con los flancos redondeados. Es un animal precoz y se encuentra mejorado zootécnicamente.

A partir de 1970 tuvo gran expansión en España cruzándose en muchos casos con poblaciones autóctonas y con otras razas. La razón de la expansión hay que verla en su excelente calidad maternal y docilidad, asociada a un crecimiento y rendimiento a la canal notables. Junto a las citadas cualidades cárnicas, hay que resaltar una calidad peletera sobresaliente.

Cabeza ancha y ojos de color rosado. Ligera papada en las hembras. Tamaño mediano. El animal adulto pesa de 4,0 a 5,0 Kg. Existen otras variedades en color negro y leonado. *(Padilla, M. 2006)*

➤ **Californiano.**

El máximo exponente de aptitud cárnica. También de origen USA, aunque se seleccionó en Francia procedente del Pequeño Ruso y Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez que una excelente densidad de pelo. Los machos de este cruce se aparearon repetidamente con hembras Neozelandesas, fijándose posteriormente el tipo.

Tiene dos variedades que se distinguen por su color variedad normal (puntos negros) y variedad chocolate. Los adultos pesan entre 3.600 y 4.600 kg. *(Pablo, S. 2004)*

➤ **Neozelandés**

De color blanco con hocico, orejas, patas y cola, negros o habana más acusados en climas fríos. Al no ser albino, es menos susceptible a las

variaciones de temperatura.

Es fuerte, rustico y precoz. Posee un lomo compacto y carnosos. De escasa papada, tiene los ojos rosados. Tamaño mediano con peso adulto alrededor de los 4Kg. (*Barbado, J. 2004*)

➤ **Chinchilla.**

De origen francés, a partir de cruces de conejos salvajes con Himalaya y azul de Beveren. A partir de esta raza en Alemania se seleccionó otra de mayor tamaño.

Es un animal con buena rusticidad y de aptitud cárnica. Excelentes características maternas y buena calidad peletera. Su piel tiene valor con 4 5 meses de edad.

Su piel coloreada semejante a la chinchilla, roedor originario de los Andes, le confiere el nombre. Pelo corto, rígido y fino de color gris azulado en su base y una combinación de blanco y negro en las puntas, forma un moteado singular. Tiene varios tamaños, aunque el más explotado es el mediano con peso adulto alrededor de los 2,5 y 3 Kg. (*Kac, B. 2010*)

➤ **Plateado de campaña.**

También denominado de Champaña, Alemán o Belga. Su origen es francés y se encuentra muy extendido por el mundo, inclusive América. Su capa es coloreada con pelos de color azul-pizarra oscuro en la parte inferior y más claro en la superficial. Ojos oscuros y orejas redondeadas. Su peso adulto es de 4,5 kg siendo de tamaño mediano. Muy apto para cruces. (*Pérez, M.2005*)



➤ **Gigante de España**

Fruto de unos cruzamientos, se origina en España. Hoy mejorado por el S.E.A. de Zaragoza (España). Su aspecto es voluminoso y macizo y las formas redondeadas. Las orejas son grandes y derechas, terminadas en punta de cuchara. Las hembras suelen tener papada. Pelo sedoso de color leonado con algunas variantes pardas, sin ninguna mancha. Animal nervioso y fecundo a pesar de ser de tamaño pesado. De conformación fuerte, tiene los ojos oscuros. Su peso adulto supera los 5,5 Kg. y puede llegar a los 8 Kg. Apreciado en producciones rústicas. (*Palomino, R.2002*)

➤ **Gigante de Flandes.**

Originario de Bélgica, es un animal pesado que puede llegar a pesar más de 5 kg y las hembras más de 5.5 kg pudiendo llegar a los 9 kg. o más. Siendo el precursor de la mayoría de razas gigantes. De poca rusticidad y limitada fecundidad ha sido utilizado en cruces y como animal de exhibición. Orejas muy largas, ojos oscuros, patas fuertes y cortas, grupa redonda, cola larga, pelo corto y liso. (*Torres, C. 2005*)

➤ **Híbridos comerciales.**

Los híbridos selectos se obtienen mediante un esquema de cruces de estirpes conseguidos a través de:

1. APAREAMIENTOS NEGATIVOS, evitando así el cruzamiento entre animales con algún antepasado común en las seis generaciones anteriores.
2. CRUZAMIENTO EN PRIMERA GENERACION (F1), con lo que el producto obtenido rinde más que sus padres por los fenómenos de:

a). **Vigor híbrido o heterosis** lo que significa mayor vitalidad, mayor capacidad reproductiva y, por lo tanto, mayor rendimiento comercial en el híbrido que en sus progenitores.

b). **Complementariedad** o posibilidad de reunir en el producto híbrido las ventajas de cada padre (macho y hembra). (*Pérez, M. 2005*)

## **2.5 FISIOLÓGIA DE LA REPRODUCCIÓN EN CONEJAS.**

La reproducción que la reproducción depende de diversos factores, como son, entre otros, la raza, el sexo, las condiciones ambientales y la herencia genética. Las razas de tamaño pequeño son los más precoces, alcanzando la madurez sexual a los 4,5 – 5 meses las hembras y a los 5-6 los machos. En las razas gigantes para las hembras es a los 8 meses y para los machos al año.

La coneja se trata de una hembra sin ciclo definido y regular y con la necesidad de ciertos mecanismos reflejos que dan lugar a una ovulación inducida.

El potencial de gametos que una coneja puede llegar a desarrollar en toda su vida reproductiva, se define entre los 28 días de vida fetal y los 10 días de vida extra uterina. La coneja comienza el periodo prepuberal hacia las 10 semanas de vida, observándose las primeras oleadas de maduración folicular entre los 65 y 90 días de edad. No obstante, un desarrollo folicular pleno se alcanza cuando la coneja tiene entre 17 y 20 semanas de edad. (Padilla, F. 2005)

La actividad ovárica después del parto se vuelve a instaurar coincidiendo con el descanso de progesterona el día 29 de gestación. Aunque las conejas aceptan al macho al mismo día del parto, a medida que avanza el periodo postparto y si se quiere aplicar un ritmo semi-intensivo de inseminaciones (días 10-11 post-parto para bandas de 42 días) es

conveniente la aplicación de tratamiento o métodos de sincronización de celo hormonales, de manejo, de iluminación, etc. (*Ramírez, F. 2008*)

### **2.5.1 Hipotálamo.**

El hipotálamo se encuentra en la parte interior del cerebro. Produce unas sustancias llamadas hormonas liberadoras (RH). Cumple una función importante en la regulación de la homeostasis (funciones vitales que mantienen constante en el medio corporal interno), el comportamiento sexual y las emociones. (*Patología Cursos Dexeus 2008*)

### **2.5.2 Hipófisis.**

La hipófisis o glándula pituitaria se divide en lóbulos: anterior y posterior e intermedio, el anterior se identifican cinco células de estas, las más importantes en reproducción, las gonadotrópicas que secretan las hormonas luteinizante y la foliculo estimulante. Las hormonas hipofisarias también estimulan el crecimiento y controlan el equilibrio del agua del organismo. (*Álvarez, A, (2009)*)

## **2.6 HORMONAS ADENOHIPOFISARIAS.**

El lóbulo anterior secreta tres hormonas gonadotrópicas: FSH, LH y prolactina, la FSH y LH son hormonas glucoproteínicas.

La Gonadotropina FSH, promueve el crecimiento y la maduración del folículo ovárico o folículo de Graaf.

Los efectos normales de LH en la hembra consisten en estimularla maduración del folículo en desarrollo, en producir estrógenos finalmente la ovulación. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona\\_adenohipofisaria](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona_adenohipofisaria))

## **2.7 GONADOTROPINAS NO HIPOFISIARIAS.**

### **2.7.1 Gonadotropina Coriónica Equina. (eCG o PMSG).**

Es una glucoproteína con actividad predominante folículo-estimulante (FSH), obtenida en yeguas, cuidadosamente seleccionadas y controladas sanitariamente.

Esta Gonadotropina (PMSG) llamada también Gonadotropina equina se encuentra como fuente en: las cúpulas endometriales del útero de yegua preñada, en la sangre de yegua gestante entre el 40 y el 140 días de gestación y alcanza su máximo aproximadamente entre los días 60 y 110.

La PMSG induce un crecimiento folicular en las hembras, estimula la secreción de estrógenos con la consecuente aparición de estro y ovulación. (*Revista electrónica de Veterinaria 2009*)

La PMSG se usa para la sincronización del estro en cerdas y animales de laboratorio y como complemento en ovino, caprino, bovinos. Optimiza las operaciones de inseminación artificial y de transferencia del embrión.

Asociada a progesterona o a progestágenos sintéticos, la PMSG induce el celo fuera de estación en ovejas, cabras y cerdas.

En machos, la PMSG se usó para el tratamiento de deficiencias de calidad y cantidad en la producción de esperma y en la disminución del *impulso sexual*. (*Vaca, C.2009*)

En las hembras, la PMSG produce superovulación y aumentos en la producción de preñeces dobles y triples.

A altas dosis, la PMSG puede ser un agente abortivo, debido a la estimulación en la producción de estrógenos.

La Gonadotropina sérica de yegua preñada se suele usar 48 horas antes de la inseminación artificial o monta natural. La dosis exacta no está muy

precisa aunque se aconseja en conejas de 20 a 30 UI, los mejores resultados se han obtenido en hembras primíparas y en hembras lactantes, que son las que tienen índices de fertilidad bajos y en menor proporción las múltiparas. Aunque estos resultados son positivos, al repetir el tratamiento, disminuye, sobre todo después del tercer tratamiento. (*Grenfield H.2006*)

La utilización de estos preparados, ya que el suero de yegua es una proteína extraña para otras especies, y en consecuencia, puede desencadenar en una reacción antígeno anticuerpo. La administración repetida de PMSG es causa a veces de choque anafiláctico. Además, la respuesta de las gónadas puede ser decreciente debido a las antihormonas producidas contra las inyecciones previas. (*Cuenca, M.2006*)

## **2.8 PRODUCTO COMERCIAL UTILIZADOS EN LA INDUCCIÓN DE OVULACIÓN.**

### **2.8.1 Gonadotropina (PMSG).**

Este producto contiene (PMSG) en forma de liofilizado junto con diluyente para su reconstitución. Desde el punto de vista farmacológico, la PMSG es una Gonadotropina con una alta actividad tanto de FSH como de LH.

A causa de su actividad FSH, la Gonadotropina sérica estimula el crecimiento y maduración de los folículos. Por su actividad LH, la PMSG induce también la ovulación lo cual se pudo demostrar en estudios de superovulación.

#### **➤ Composición.**

Cada frasco de material liofilizado contiene 1000 UI de PMSG

Cada frasco de diluyente contiene 5 ml de solución tampón estéril.

➤ **Indicaciones.**

Se puede emplear en los problemas de fertilidad en los animales domésticos: Anestro (inducción de celo y aumento de la actividad ovárica que ocasionan un aumento de fertilidad) en la vaca, coneja y perra. Súper ovulación (necesaria para la transferencia de embriones) en vacas, coneja y cierva. Mejora de la tasa de fertilidad tras un tratamiento progestágeno (inducción y sincronización del celo, aumento de la actividad ovárica) en la vaca, oveja, cabra y cierva. Alteraciones de la espermatogénesis en los machos.

➤ **Utilización.**

Coneja principalmente para inducción del celo.

➤ **Administración**

Se puede administrar 40 U.I., vía I.M. ó S.C.

El anestro es a menudo causado por un manejo inadecuado (alimentación y confinamiento). Por consiguiente, una mejora en las condiciones de manejo es un requisito previo para un tratamiento eficaz.

**Advertencia:** en caso de un tratamiento asociado a prostaglandinas, debe respetarse el periodo de resguardo señalado en el rótulo para ésta.

➤ **Presentación.**

Estuche con 5 frascos de material liofilizado que contienen 1000U.I. de PMSG por frasco, acompañado de 5 frascos de diluyente de 5 ml c/u.

➤ **Condiciones de almacenamiento.**

Almacenar en la oscuridad a una temperatura menor a 25°C. Después de reconstituido el producto puede ser almacenado a una temperatura de entre 2°C y 8° por hasta 24 horas.

### ➤ **Contraindicaciones.**

Ninguna.

## **2.9 CICLO DE LA OVULACIÓN.**

En la coneja se producen óvulos de manera continuada o en tandas, siempre que las condiciones ambientales sean favorables. De esta manera, en las conejas se pueden producir la fecundación en cualquier momento, mientras no se encuentran en periodos de gestación. La producción de óvulos maduros, así como la aceptación del macho, se pueden modificar a causa de las variaciones en las condiciones ambientales. Para la liberación del óvulo es necesaria la excitación que provoca al tacto sexual (coito), si bien se puede provocarse con estímulos análogos provocados artificialmente. (*Padilla, M. y Baldeón L. 2006*)

### **2.9.1 Ciclo estrual.**

El ciclo estral (o estrual), es el intervalo entre el comienzo de un periodo de celo hasta el comienzo del siguiente, que va desde 15 a 16 días. Se regula de manera directa por acción de hormonas del ovario y de forma indirecta por otras secretadas por el lóbulo anterior de la hipófisis. (<http://books.google.com.ec/books?id=J9kCJuYdf5MC&pg=PA21&lp g=PA21&dq>)

### **2.9.2 Proestro.**

El estímulo de la FSH y de la LH de la adenohipófisis (lóbulo anterior), el ovario produce cantidades crecientes de estrógeno que provocan aumentos de tamaño del útero, vagina, oviductos y folículos ováricos. Esta primera fase estrual es la de preparación, durante la cual el folículo, con su óvulo, aumenta de tamaño principalmente por haber más líquido cargado de estrógeno en su interior. (*Elias, F.2001*)

### **2.9.3 Estro.**

Es el periodo de receptibilidad de la hembra, y determina sobre todo la concentración elevada de estrógeno, que también estimula la liberación de LH-RH. El estro es concomitante con la fase folicular del ciclo estrual cuando la FSH disminuye la cual evita la activación de más folículos. (<http://escuelaeduardocuevasgarcia.blogspot.com/p/reproduccion-ciclo-estral-prenez.html>)

### **2.9.4 Metaestro.**

La fase que sigue a la ovulación, durante la cual el cuerpo lúteo funciona. Con cambios en las paredes vaginales y uterinas. (*Padilla, M./Jáuregui/Baldeón, L. 2006*)

### **2.9.5 Diestro y anestro.**

El diestro es el periodo relativamente breve de la inquietud entre los ciclos estruales. El anestro es un tiempo más prolongado de reposo entre las temporadas reproductivas. (*Cuenca, M. 2006*)

## **2.10 CELO DE LA CONEJA.**

El celo está relacionado con la presencia de óvulos maduros, lo que impulsa a la hembra a aceptar al macho para que se produzca el acoplamiento. Las manifestaciones del celo son discretas; se nota porque se montan unas encima de otra, se rascan el mentón contra la jaula y arquean el lomo. Asimismo, la vulva varía de aspecto volviéndose húmeda, de color violáceo e hinchada. En este momento se lleva a la hembra a la jaula del macho, para que se produzca el acoplamiento, dado que esta no acepta extraños en su jaula y es probable que ataque el macho o cuanto menos que lo rechace. (*Gordon, A. 2006*)



## **2.11 MONTA.**

Para que la monta se realice no deben existir factores externos que puedan distraer a los animales. En norma general presenciarse la monta por parte del criador, y una vez efectuada esta se ha de proceder a la separación de los reproductores. *(Ramírez, F. 2008)*

## **2.12 OVULACIÓN.**

Con el coito se estimula, que tendrá lugar al cabo de 10-12 horas del acoplamiento sexual. La ovulación puede asimismo provocarse por medios artificiales, mediante estímulos vaginal inducido por la monta de un macho castrado, mediante vibraciones vaginales eléctricas, o con hormonas gonadotrofinas. Estos métodos son los más usados para efectuar la inseminación artificial.

La ovulación varía con la edad, con los factores genéticos y con el estado fisiológico del animal, así como de la gestación.

Con la edad, entre la primera y tercera cría crece el poder de ovulación, de la cuarta a la doceava se estabiliza, y decrece a partir de esta. *(Rodríguez, C. 2003)*

En lo que el estado fisiológico se refiere, el número de óvulos es mayor a los 15 días después del parto que inmediatamente después de este.

Entre los factores genéticos la herencia incide en el número de ovulaciones, en el porcentaje de la mortalidad embrionaria. *(Rolados, M. 2003)*

## **2.13 SISTEMA DE INDUCCIÓN A LA OVULACIÓN EN CONEJAS.**

La ovulación de la coneja es inducida por estímulos asociados al coito y que presenta entre 10 a 12 horas después, por ende se dice que en la coneja la ovulación se produce por medio de una respuesta neuro-

hormonal, que cuenta con dos vías: vía aferente-nerviosa, que se trasmite por estímulos provocados por el coito al SNC y la otra aferente-hormonal que envía la señal del SNC al ovulo, produciendo la ovulación.

Para provocar la ovulación en la coneja se utilizan los siguientes sistemas: el servicio en blanco, excitación sicógena de la hembra, estímulo eléctrico y mediante el empleo de las hormonas entre las cuales mencionamos la HCG Y PMSG. (<http://www.slideshare.net/Leandrocc/el-conejo-3261151>)

#### **2.14 FECUNDACIÓN.**

La fecundación tiene lugar de 10 a 19 horas después del coito. El cigoto así formado recorre el oviducto hasta el útero, en donde se fija el número de óvulos fecundados dependerá el de las crías.

(<http://www.monografias.com/trabajos15/mundo-conejos/mundo-conejos.shtml>)

#### **2.15 GESTACIÓN.**

La duración de la gestación es de 29 a 31 días. Para determinar si las hembras han quedado realmente fecundadas se procede a la palpación.

Cuando la fecundación no va seguida de la ovulación se produce el fenómeno denominado preñez aparente o falsa preñez. (Weyler, M. 2008)

#### **2.16 PARTO.**

Unos días antes al parto , de 4 a 6 , se procederá a la colocación de un nidal aprovisionado de paja, de modo que con estos elementos la coneja, arrancándose los pelos prepara un nido cuya función es la de proteger a las crías del frio, al que son muy sensibles.

El parto se produce generalmente por la noche o al amanecer. Las crías van saliendo una a una, la madre las libera de las envolturas fetales, que ingiere, las limpia y las y las envuelve en el nido.

El parto de la camada completa dura entre 3 y 5 horas. Cada coneja puede dar a luz de 1 a 17 gazapos, variando este número según la raza, edad, la fisiología, etc.; pero la media es de 7-9. No interesa que el parto sea muy numeroso, dado que la hembra solo posee 8 pezones, siendo éste el número ideal de gazapos, para que tenga lugar un desarrollo uniforme de la camada. (<http://www.monografias.com/trabajos15/mundo-conejos/mundo-conejos.shtml>)

### **2.17 LACTACIÓN.**

Dada la composición de la leche de coneja, que dentro de los mamíferos domésticos, es la que presenta los índices mayores en materia seca, con proteínas y grasas, las crías se desarrollan con gran rapidez, duplicando su peso de nacimiento en 6-7 días y cuadruplicando en 12 días. (<http://www.monografias.com/trabajos15/mundo-conejos/mundo-conejos.shtml>)

### **2.18 DESTETE.**

Consiste en la separación de la camada y la madre. De modo natural, entre 15 y 20 días después del nacimiento de los gazapos salen del nido e intentan morder los alimentos de la madre. En ese momento se procederá a quitar el nidal. La época del destete se determinará según sea el ritmo de producción aplicado, el cual se expone a continuación. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el destete precoz se efectúa antes de los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 45 días. (*Mercedes, L.2003*)

### **2.19 PROBLEMAS REPRODUCTIVOS DEL CONEJO DOMÉSTICO.**

La cunicultura industrial, los problemas en la reproducción, tales como la infertilidad, los abortos o las mamitis, pueden deberse a agentes patógenos o a las condiciones de manejo de la explotación. Generalizando, puede decirse que muchos problemas de fertilidad se corrigen mejorando el manejo. Partiendo del hecho de que la

reproducción es la base del éxito económico de las explotaciones, lo primero que el productor se plantea es: ¿qué debo saber para conseguir unos resultados de producción óptimos? Los problemas relacionados con la reproducción pueden dividirse en las siguientes Categorías:

- Falta de receptividad de las hembras.
- Esterilidad y su fecundidad de las hembras.
- Infertilidad de los machos.
- Mortalidad embrionaria, reabsorción fetal, abortos y mortinatos.
- Problemas en el parto.
- Anomalías del comportamiento materno.
- Mamitis y agalaxia.

*(<http://www.cuencarural.com/granja/cunicultura/471225.17>)*

## **2.20 PROBLEMAS REPRODUCTIVOS RELACIONADOS CON EL MANEJO.**

El éxito de la reproducción depende de la receptividad. Cuando la receptividad es buena la coneja una vez cubierta sufre una serie de modificaciones hormonales permitiendo la ovulación y la Fecundación de un número elevado de embriones.

Cuando la receptividad es escasa, también lo son las descargas hormonales, dando lugar a cubriciones negativas o tamaños de camada reducidos.

Varios factores afectan a la receptividad mostrando una variabilidad importante: número de gazapos lactantes por coneja, condición física general. Las condiciones ambientales. etc. Otros factores de estrés como la manipulación de los animales pueden afectar igualmente a la receptividad sexual.

Entre las causas relacionadas con el manejo de la explotación cabe citar las siguientes:

- Falta de peso
- Mal estado sanitario
- Temperaturas elevadas o muy bajas
- Falta de luz: en granjas sin luz artificial pueden ocurrir descensos marcados de la fertilidad cuando el fotoperiodo es inferior a las 14-16 horas de luz / día.
- Que el macho no sea fértil o esté sobre utilizado
- Esfuerzo excesivo de lactación
- Factores genéticos
- Individuos poco productivos por edad u otras causas
- Alimentación incorrecta
- Administración de medicamentos o vacunas antes de la cubrición

La infertilidad de los machos puede deberse, en primer lugar, a su sobre utilización. Otras causas de infertilidad asociadas al manejo incluyen las temperaturas elevadas, un mal estado general. Falta de alojamientos espaciosos y adecuados, alimentación incorrecta, etc.

*(Herberto R. 2005)*

## **2.21 PROBLEMAS RELACIONADOS CON AGENTES PATÓGENOS.**

Existen dos mecanismos por los que las enfermedades -en sentido amplio- pueden afectar a la reproducción del conejo. Por un lado, pueden darse efectos directos sobre la reproducción, como ocurre en enfermedades que cursen con abortos. Pero por otro lado, muchas enfermedades afectan a la condición general del conejo y por tanto a la reproducción, al igual que lo haría una alimentación inadecuada.

Por definición, toda enfermedad afecta de alguna manera a la condición general de los seres que la padecen. En cunicultura doméstica son por desgracia comunes algunos problemas víricos tales como la mixomatosis, bacterianos tales como neumonías y enteritis, parasitosis como la coccidiosis, la encefalitozoonosis o la infestación por *Passalurus*, etc. Estos y otros procesos - mal de patas. Reducen el éxito reproductor de las conejas y, por tanto, tienen un efecto negativo indirecto sobre la producción. La falta general de higiene siempre viene acompañada de malos resultados. (*Ramírez, H. 2005*).

## **2.22. DILUYENTE NATURAL UTILIZADO EN LA INSEMINACIÓN.**

### **2.22.1 Agua de coco.**

El agua de coco es el líquido que se encuentra de forma natural en el hueco interior del coco. Tiene un color transparente, a veces un poco opaco, y se encuentra en el hueco interior, rodeado por la pulpa del coco, en la nuez del coco. Posee un sabor característico que puede variar por la especie hasta por el estado del coco (seco o fresco), también el sabor puede depender del terreno donde se encuentra la palma cocotero. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_de\\_coco](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_de_coco)).

En ese ámbito el agua de coco se utilizaba como agua para beber e incluso como suero que a través de un tubo de plástico y dos agujas, se introducía en el coco por un lado y en vena por el otro, proporcionando agua estéril y mineralizada que ayudó a salvar muchas vidas. (*Jackson JC. 2005*).

## Cuadro # 2 Composición del agua de coco

<b>Composición del agua de coco</b>	<b>Porcentajes</b>
Agua	95.5
Nitrógeno	0.05
Ácido fosfórico	0.56
Potasio	0.25
Óxido de calcio	0.69
Óxido de magnesio	0.59
Proteína	0,1
Grasa	0,1
Hidratos de carbono	4.0
Calcio	0,02
Fosforo	0,01

<b>Composición del agua de coco</b>	<b>g/100g</b>
Hierro	0.05
Sólidos totales	4.71
Azúcares reductores	0.80
Los azúcares totales	2.08

*Fuente: (Jean Yong WH, Ge Liya, Yan Fei Swee, Tan Ngim Ngand. 2009)*

### 2.22.2 Licitación de agua de coco.

El agua de coco tierno, técnicamente, el endospermo líquido, es la bebida sana más nutritiva que la naturaleza ha proporcionado a la población de los trópicos para combatir el calor sofocante.

Tiene un valor calórico de 17,4 por 100gm. "Es untuoso, dulce, el aumento de esperma, la promoción de la digestión y limpiar el camino de orina", dice el Ayurveda en el agua de coco tierno (TWC). ([http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_de\\_coco](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_de_coco))

### **2.22.3 Azúcares.**

Los azúcares en forma de glucosa y fructosa forman un componente importante de la tuerca de agua de licitación. La concentración de azúcares en el agua de tuerca a un incremento constante de alrededor de 1,5 por ciento a cerca de 5 a 5,5 por ciento en los primeros meses de maduración y luego cae lentamente alcanzando cerca de 2 por ciento en la etapa de la plena madurez de la tuerca. En las primeras etapas de madurez de los azúcares en forma de glucosa y fructosa (azúcares reductores) y sacarosa (azúcar no reductor) aparece sólo en las etapas posteriores, que aumenta con la madurez mientras que los azúcares reductores otoño. En la madurez tuerca a fondo aproximadamente el 90 por ciento del total de azúcares es la sacarosa.

*([http://www.botanicalonline.com/coco\\_propiedades\\_agua\\_de\\_coco.htm](http://www.botanicalonline.com/coco_propiedades_agua_de_coco.htm))*

### **2.22.4 Minerales.**

Agua de coco de licitación contiene la mayoría de los minerales como el potasio, sodio, calcio, fósforo, hierro, cobre, azufre y cloruros. Entre los minerales que más de la mitad es la concentración de potasio, que es marcado por el abonado de potasio. Agua de coco de licitación que es rico en potasio y otros minerales juega un papel importante para aumentar la producción de orina. *(Greenfield, H.2006)*

### **2.22.5 Proteína.**

El agua de coco contiene pequeñas cantidades de proteína. El porcentaje de, alanina, arginina, cistina y sereno en la proteína de agua de coco tierno son más altos que los de la leche de vaca. Ya que no contiene ninguna proteína compleja el peligro de producir una descarga a los pacientes se reduce al mínimo. *(Torres, L.2005)*



### **2.22.6 Vitaminas.**

El agua de coco de licitación contiene ácido ascórbico y vitaminas del grupo B. La concentración de ácido ascórbico rangos de 2.2 a 3.7mg por ml, que gradualmente disminuye a medida que el núcleo que rodea el agua comienza a endurecer.

*(Jean Yong WH, Ge Liya, Yan Fei Swee Tan Ngin Ngand. 2009).*

### **2.23 CARBETOCINA AÑADIDO AL AGUA DE COCO.**

#### **2.23.1 Composición Química.**

1 Ácido butanoico – 2- (0-metil-l-tirosina)-1-carba-oxitocina.

La oxitócina es producida por el hipotálamo en donde se une a una pequeña proteína llamada neurofisisina, con la cual pasa a la pituitaria posterior, es en este lugar en donde es liberadora a la sangre.

La estructura anatómica y las propiedades químicas del musculo liso son totalmente diferentes del musculo estriado y otros diferentes se observan también en el útero. Contiene carbetocina la cual posee efectos estimulantes en el músculo liso del útero, se traduce en contracciones más potentes; selectivos, constantes y de larga acción que se sugieren que dicho octapéptido, a diferencia de las oxitócina poli péptidas, posee una función hormonal verdadera en dicho órgano.

Por ejemplo en el útero las contracciones se inician por el proceso relativamente lento de fosforilación de las cadenas ligeras de miosina, reacción que se catalizado por la miosincinasa. Responden en forma selectiva a la carbetocina produciendo una contracción potente y largo efecto.

#### **2.23.2 Función de la carbetocina.**

- Estimulación de la contracciones uterinas para facilitar el parto

- Ayuda a la retención placentaria
- Control de endometritis
- Ayuda a expulsar contenido patógeno del útero
- Como terapia de soporte en el síndrome de M.M.A. en cerdas
- Para iniciar el reflejo de la eyección de la leche en bovinos y cerdos

Acciones de carbetocina utilizadas en diluyente, aplicado al semen en la monta previo a la inseminación, debe ser lo siguiente:

- Incrementa la contractibilidad uterina
- Relajación del sistema uterino-tubárico facilitando la entrada de los espermatozoides al oviducto, donde tendrá lugar la fecundación.
- La acción combinada de los efectos anteriores provoca el efecto “succión” permitiendo una mayor rapidez en el transporte espermático.
- Facilita la inseminación disminuyendo los reflejos seminales y la pérdida vaginal de semen.
- Mejora la recuperación funcional espermática incrementando el ritmo de pre capacitación de los espermatozoides (hipercinesis) que han sido almacenados y conservados entre 15 y 17 °C.
- Incrementa las poblaciones espermáticas, en el oviducto justo en el momento de la ovulación que han sido con la PMSG. Por lo que se produce una mejor “sincronización” de la llegada de los espermatozoides, con la ovulación, lo que se traduce en unas mejores condiciones biológicas, de proceso de la fecundación.
- Contribuye a la defensa uterina frente a la contaminación bacteriana.

- Mejor viabilidad embrionaria, por lo que evidentemente incrementa la fertilidad y la prolificidad obtenida con la inseminación artificial. (*Schutze-segen,S.A.*).

### 2.23.3 Nombre comercial DECOMOTON.

- **Descripción.**

Hormona inyectable a base de Carbetocina, análogo sintético de la Oxitocina.

#### **Cuadro # 3 Composición de la carbetocina.**

Carbetocina:	0,05 mg.
Vehículo y estabilizantes c.s.p.:	1 ml.

- **Acción.**

Provoca contracciones de la musculatura lisa del útero, intestino y acinos mamarios, pero con una acción más prolongada y más fisiológica que la Oxitócina, ya que el efecto de la misma persiste durante 360 minutos y con contracciones de la musculatura lisa pausadas.

- **Indicaciones.**

Cerdas: Agalaxia, Síndrome MMA, regulación del parto, retención láctea post-parto. Inseminación artificial en cerdas. Administrado a razón de 10 ml por litro de semen diluido, aumenta la viabilidad espermática, por lo que está recomendado para aumentar la fertilidad y el índice de partos en porcinos. Vacas: Retención de secundinas, regulación del parto. Prevención y tratamiento de mastitis y metritis.

➤ **Contraindicaciones y advertencias.**

No administrar con corticoides ni prostaglandinas. En caso de sobredosificación puede ocasionar problemas por exceso de descarga láctea si se sobre dosifica dentro de las 6 horas posteriores al parto.

➤ **Efectos colaterales.**

No se han descrito.

➤ **Dosificación.**

Administrar por vía intramuscular o intravenosa muy lenta, una sola dosis y bajo control veterinario. Cerdas: Regulador del parto y retención láctea postparto: 0,12 ml de Decomoton/10 kg p.v. en dosis única, 02 ml por cerda de 150 a 170 kg p.v. Resto de indicaciones: 0,24-0,4 ml de Decomoton/10 kg p.v. en dosis única, 4ml por cerda de 150 a 170 kg p.v. Vacas: 0,3-0,4 ml de Decomoton/10 kg p.v. en dosis única, o 10 ml por vaca de 400 a 500 kg p.v.

## **2.24 DILUYENTE UTILIZADO EN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL**

### **2.24.1 Diluyente.**

Por diluyente entendemos la solución acuosa que permite aumentar el volumen del eyaculado hasta conseguir las dosis necesarias y preservar las características funcionales de las células espermáticas y mantener el nivel de fertilidad adecuado.

Los espermatozoides se encuentran en el plasma seminal que suministra los nutrientes necesarios para mantener una elevada actividad metabólica necesaria para el proceso de transporte espermático a través del genital femenino. En el eyaculado, esta actividad metabólica solo puede

mantenerse durante un periodo de tiempo muy limitado, como es conocido desde los primeros estudios sobre la conservación del semen porcino (Lewis, 1911). Para poder conservar los espermatozoides durante periodos prolongados es necesario que se reduzca la actividad metabólica de los espermatozoides, mediante la dilución en un medio adecuado y la reducción de la temperatura.

La conservación a estas temperaturas moderadamente reducidas limita la capacidad de almacenamiento de las muestras por una parte porque no puede reducirse el metabolismo celular y por otra porque no pueden controlarse las condiciones microbiológicas con la misma efectividad de temperaturas inferiores (5°C). (*Waberski A. 2000*).

Por otra lado, el efecto de dilución lleva a que determinados compuestos presentes en el plasma seminal estén en muy bajas concentraciones en el semen diluidos y alteren la viabilidad espermática, como por ejemplo la reducción de la concentración de K<sup>+</sup> (Harrison et al., 1978), o de proteínas plasmáticas. Estas pérdidas deben compensarse con la adecuada formulación del diluyente, así por ejemplo la adición de albúmina sérica bovina (BSA), ya que se ha demostrado que esta adición estimula la motilidad y mejora las tasas de fertilidad del semen conservado. (*Jorda, M. 2011*)

#### **2.24.2 Funciones del diluyente.**

Para llevar a cabo su misión el diluyente debe aportar los nutrientes necesarios para el mantenimiento metabólico de la célula espermática (glucosa), la protección frente al shock térmico por frío (BSA), controlar el pH del medio (Bicarbonato, TRIS, HEPES), la presión osmótica (sales NaCl, KCl) y la inhibición del desarrollo microbiano (antibióticos). (<http://html.rincondelvago.com/congelacion-de-semen-de-conejos.html>)

### **2.24.3 Nutrientes.**

El espermatozoide tiene capacidad de producir la energía necesaria para mantener su metabolismo celular y generar el movimiento del flagelo, principalmente a través de las vías glicolíticas. Estos procesos se desarrollan en las mitocondrias localizadas en la porción intermedia del espermatozoide. La fuente de energía más frecuentemente utilizada en la composición de los diluyentes es la glucosa, aunque se han usado otras (galactosa, fructosa, ribosa o trehalosa) sin que los resultados hayan superado a la glucosa.

*([www.biotay.com/ar/productoslista.php?linea=3&tipo=29](http://www.biotay.com/ar/productoslista.php?linea=3&tipo=29))*

### **2.24.4 Regulación del pH.**

El pH del semen recién eyaculado se encuentra próximo a  $7.4 \pm 0.2$ , al igual que otros fluidos orgánicos, y cuando se reduce este pH al mismo tiempo se reduce el metabolismo energético del espermatozoide y su motilidad. El metabolismo glicolítico que desarrolla el espermatozoide (carbohidrato principal es glucosa) hace que el pH intracelular disminuya y el metabolismo celular quede reducido. El ácido láctico es el principal metabolito de este proceso y ha sido utilizado como índice de calidad seminal. *(Revisado por Foote, 2002).*

La adición de agentes taponadores ayudan, por tanto, a controlar el pH del medio. Entre los taponadores más simples se encuentran el bicarbonato y el citrato (sódico) que presentan una capacidad de tamponar limitada, mientras que otros taponadores más complejos (TES, HEPES, MOPS, TRIS) pueden regular el pH en un rango más amplio y no son dependientes de la temperatura (MOPS y HEPES).

El pH de los diluyentes normalmente utilizados oscila entre 6.8 y 7.2, pero hemos de tener en consideración que el pH de estos medios no se estabiliza hasta pasado unos 60-90 minutos del inicio de la dilución en agua y que los distintos diluyentes presentan un diferente patrón de

cambio de su pH a lo largo del tiempo, por lo que se han de tomar las medidas oportunas en el proceso de preparación de los diluyentes antes de su uso, para evitar problemas en el proceso de conservación. (*Newth y Levis, 1999*).

#### **2.24.5 Presión osmótica.**

En cualquier caso, los diluyentes isotónicos (300 mOsm) o ligeramente hipertónicos son los que mejores resultados han dado en condiciones de utilización comercial. Para regular la presión osmótica se utiliza principalmente sales de iones inorgánicos como el cloruro sódico y potásico. (*Fraser, G., 2001*)

#### **2.24.6 Tipos de diluyentes.**

A nivel práctico en las condiciones actuales de producción los diluyentes se han clasificado en dos grandes grupos, los que tienen como objetivo la conservación a corto plazo (menos de 1-3 días), o aquellos que tienen por objetivo la conservación a largo plazo (más de 4 días). Los primeros se utilizan principalmente en estructuras de distribución de las dosis seminales a corta distancia (propias de los sistemas europeos, donde la producción de dosis seminales en la misma granja es frecuente) mientras que los de largo plazo son propios de estructuras como las presentes en los USA o Noruega donde la distancia entre el lugar de producción seminal y el lugar donde va a ser utilizado es grande.

Las ventajas que aportan los diluyentes de larga duración son la posibilidad de transporte a largas distancias, permiten realizar pruebas diagnósticas sobre el semen antes de ser utilizadas, como pruebas mediante técnicas PCR (Polymerase Chain Reaction) para detectar la presencia de diversos virus o análisis completos de la calidad seminal, permite una mejor organización de las tareas en los centros de recogida seminal y facilita en gran medida la distribución de las muestras a las granjas de reproducción. (*Alvuto, J. 2000*)

Los primeros diluyentes rusos estaban basados en soluciones de glucosa con tartrato de sodio o potasio o sulfato sódico y peptonas, manteniendo en cualquier caso bajos niveles de electrolitos (revisado por Foote, 2002). Posteriormente en la década de los 50, se produjo el desarrollo de los diluyentes para el ganado bovino, basados en yema de huevo con fosfato o citrato y leche, y se hicieron algunas adaptaciones para conservar semen porcino (revisado por Foote, 2002). De entre todos, cabe destacar la adaptación del diluyente Illinois Variable Temperatura que se utilizaba para la conservación de semen en el ganado vacuno a temperatura ambiente. Este IVT medio está basado en una solución de glucosa, citrato, bicarbonato y yema de huevo, pero necesitaba ser gaseado con CO<sub>2</sub> para reducir la actividad metabólica.

En la década de los 60, se produce una gran innovación consistente en la adición de un agente quelante (EDTA), que permitiría bloquear la acción del calcio como mediador de los procesos de capacitación y reacción acrosómica. Es cuando aparece el diluyente Kiev (Plisko, 1965) que posteriormente ha sido modificado y recibido otras denominaciones (EDTA, Merck I, Plisko, Guelph). Este medio Kiev permitió una amplia difusión de la IA porcina y todavía sigue utilizándose con éxito en nuestros días. (*Gilmore, F. 2001*)

#### **2.24.7 Diluyente utilizado.**

Es un producto innovador , diluyente específico de conejo en polvo.

- Preserva el semen vivo durante 24 horas.
- Específico para la conservación de semen fresco o refrigerado de conejo desarrollado por el Dpto. de I+D+i
- Libre de proteínas de origen animal.
- Contiene antibióticos según la Directiva del Consejo Europeo 90 429 CEE.
- Se utiliza como diluyente una solución fisiológica de Cloruro de Sodio al 0,9% mantenida a 30°C de temperatura (1cc de semen



para 9cc de solución fisiológica). Si el semen es de excelente calidad se puede utilizar 1cc de semen en 9cc de solución fisiológica.( <http://www.magapor.com/es/>)

## **2.25 PROCEDIMIENTO A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN CONEJA.**

Es una técnica que se aplica en distintas especies domésticas. En forma reciente se la utiliza en cunicultura de carne, con fines de selección genética y producción intensiva. La técnica de inseminación artificial, con semen fresco, es simple y económica. Es necesario tener nociones básicas de anatomía y fisiología reproductiva de la hembra. (*Valle. 2009*)

### **2.25.1 Ventajas de la Inseminación Artificial.**

- Disminución del número de machos necesarios. Con el eyaculado de un solo macho se pueden inseminar de 10 a 20 hembras, dependiendo de la calidad del semen.
- Mejor aprovechamiento de las instalaciones, las jaulas disponibles se pueden ocupar con hembras en producción y se reducen los costos de sanidad y alimentación, al disminuir el número de machos en el criadero.
- Mejoramiento genético: la posibilidad de inseminar a un número elevado de hembras con el eyaculado de un solo macho permiten evaluar las características del reproductor y aumentar la producción de los machos más aptos.
- Control del semen que se va a utilizar: el control macroscópico y microscópico del semen permite controlar el estado sanitario de los machos.
- Reducción de las posibilidades de contagio de enfermedades bacterianas por contacto como Sífilis – Pasteurelosis y también las que se puedan adquirir por el pasaje de todas las hembras del criadero por las jaulas de los machos (Tiña – Sarna).

- Ahorro significativo de tiempo: se pueden inseminar un elevado número de hembras sin esperar la presentación del celo, ni que se produzca la monta.
- Optimización en la organización del trabajo: se pueden destinar días fijos a la semana para realizar los servicios, palpación, preparación del nidal etc.
- Control del ciclo reproductivo: mediante la aplicación de hormonas para inducir la presentación del celo y ovulación en las hembras.

### **2.25.2 Elementos a utilizar para la extracción del semen.**

Para la extracción del semen se utiliza una vagina artificial que consta de las siguientes partes:

- Tubo rígido de PVC
- Gomaespuma
- Globos comunes adaptados
- Tubo colector graduado

El cuerpo de la vagina (tubo PVC) está recubierto en su interior por una capa de gomaespuma. Dentro del cuerpo de la vagina se coloca el látex formando una cámara aislada donde se coloca el agua caliente, de manera tal que el agua nunca tome contacto con el semen. En el extremo posterior del tubo rígido se coloca un tubo colector graduado para la recolección del semen. Como lubricante se utiliza vaselina. (<http://magaspor.com/es/>)

### **2.25.3 Extracción y valoración del semen.**

En el momento de la extracción se lleva a la hembra a la jaula del macho. Se ubica a la hembra en posición de servicio, cuando el macho intenta el salto, se coloca la vagina artificial por debajo del vientre de la coneja de manera tal que el pene del reproductor se introduzca en la vagina artificial. La temperatura del agua de la vagina artificial debe ser tal que

llegue al pene del macho a 40-42 C°. Si se utiliza un látex muy grueso, resulta más aislante y se debe aumentar la temperatura del agua.

La temperatura del agua es desencadenante de la eyaculación en el macho. Una vez terminado el salto, se observa en el tubo colector si el eyaculado presenta tapón mucoso o gel procedente de la secreción de las vesículas seminales y de la próstata, debiéndose retirar porque resulta perjudicial ya que aglutina los espermatozoides, perdiendo éstos movilidad.

El eyaculado se coloca en un tubo de centrifuga graduado dentro de un termo de 30°C de temperatura, procediéndose luego a la valoración del eyaculado en forma macroscópica y microscópica. (*Revista Feagas N° 35 enero-diciembre 2009*)

#### **2.25.4 Evaluación Macroscópica.**

El color blanco nacarado indica buena calidad seminal. Se deben desechar los eyaculados que presenten una coloración grisácea con sangre o sedimentos anormales.

**p H:** 6,8 – 7,3 Se considera normal. Valores diferentes a éstos indican mala calidad seminal

**Volumen:** 0,25-0,3 a 1-1,5 mL. (Depende de la época del año).

**Consistencia:** La más deseada es líquida. Los acuosos se desechan. (<http://www.veterinariargentina.com>)

#### **2.25.5 Evaluación Microscópica.**

Se puede valorar mediante Cámara de Neubauer o en forma subjetiva, observando una gota de semen entre porta y cubre objeto a 45 aumentos. La concentración oscila entre 150-500 millones de espermatozoides por

ml. Formas anormales: en bajo porcentaje (10 a 15%) no son importantes y el semen se puede utilizar.

**Motilidad masal:** se considera que un buen semen debe presentar 60 % de motilidad en conjunto.

**Motilidad individual:** la progresión rectilínea debe ser de un 50 % para utilizar el semen. En la motilidad diferenciamos la motilidad masal (del conjunto de espermatozoides) y la motilidad individual. Si los espermatozoides se desplazan y cruzan libremente el campo visual apreciaremos que el semen es de buena calidad. Por el contrario, si se mueven con poca vitalidad, están agrupados y sólo mueven la cola, giran sobre sí mismos sin desplazarse o están quietos, entenderemos que el semen es de mala calidad (*Muños, R. 2002*)

#### **Cuadro # 4. Parámetros del semen en conejo**

Parámetros	Primer eyaculado	Segundo eyaculado
Volumen(sin gel) ml	0.1-1.1	0.2-0.4
Volumen de la fracción de gel (ml)	0.32-0.50	0.1-0.18
Eyaculados con gel (%)	54	15
Espermatozoides/ml semen (x10 <sup>6</sup> )	280-1,050	420-800
Motilidad (%)	58-90	57-87
Ph	6.0 – 7.5	6.0 – 7.5

*Fuente: Revista electrónica de Veterinaria. (2009)*

### Cuadro # 5. Composición del plasma seminal en conejo

Plasma Seminal	
Fructuosa (ml/100 ml)	40-150
Sorbitol (ml/100 ml)	80
Ácido cítrico (ml/100 ml)	70-200
Proteína (ml/100 ml)	Abr-15
Glyserolfosforicolina (ml/100 ml)	215-370
Sodio (moles/l)	80-140
Potasio (mmoles/l)	23-120
Fósforo (mmoles/l)	01-Mar
Magnesio (mmoles/l)	02-Abr
Calcio (moles/l)	02-Ago

*Fuente: Revista electrónica de Veterinaria. (2009)*

Para determinar la cantidad de diluyente a mezclar con el semen se suman los tres parámetros. Por ejemplo,  $3+3+2 = 8$ , y se multiplica por el volumen de semen obtenido. Por ejemplo,  $0,9 \text{ ml} \times 8 = 7,2 \text{ ml}$ . Ésta es la cantidad de diluyente que añadiremos a los 0,9 ml de semen, obteniendo un total de  $0,9 + 7,2 = 8,1 \text{ ml}$  de semen diluido. Se utilizarán 0'5 ml de semen diluido para cada inseminación. De esta manera, con los 8 ml de semen diluido se pueden inseminar 16 conejas. (*Revista electrónica de Veterinaria. 2009*)

#### 2.25.6 observaciones.

Básicamente influyen en un buen resultado, el tipo de diluyente, la técnica de conservación y la tasa de dilución. Pero también son básicos pequeños detalles que pueden parecer intrascendentes, entre los que citaremos:

- 1) Material limpio y esterilizado. No debe contener el más mínimo rastro de detergente ni agua.

- 2) Introducción correcta de la cánula. Atención en no introducirla en la vejiga y en no dañar la vagina.
- 3) Evitar choques térmicos. Todos los instrumentos en contacto con el semen han de estar a temperatura adecuada.
- 4) Asegurar la perfecta calidad del lote de hormonas a utilizar.

No fumar durante el proceso de la IA. (*Revista electrónica de Veterinaria. 2009*)

#### **2.25.7 Instrumento para la inseminación.**

- Una pipeta de inseminación de bovino adaptada, de 14 cm de largo, con una curvatura de 140° en un extremo.
- Una jeringa graduada de inseminación con adaptador de goma.
- Guantes descartables (*Revista electrónica de Veterinaria. 2009*)

#### **2.25.8 Técnica para la inseminación Artificial.**

Un auxiliar toma la hembra entre sus rodillas y piernas, separando los miembros posteriores del animal. El inseminador separa los labios de la vulva con la mano izquierda y con la derecha introduce la pipeta de inseminación de manera tal que el extremo curvado esté dirigido hacia la columna del animal; de esta manera evitaremos que penetre en la uretra. Cuando se percibe un obstáculo (hueso de la pelvis) se gira la pipeta 180° y se introduce aproximadamente 5 cm la pipeta, procediéndose a depositar 1 cm de semen diluido. (*Lefrancois, R.2001*)

#### **2.25.9 Pautas Importantes.**

- Utilizar una vagina artificial por macho
- Utilizar una pipeta de inseminación por hembra.
- Lavar todo el material utilizado con detergente, luego agua destilada y posteriormente alcohol cada vez que se lo utiliza.
- Es necesario un buen manejo de los animales tanto para la extracción del semen como para la inseminación.

- Es muy importante la higiene en todo el proceso para que la técnica de inseminación tenga el éxito deseado.
- Capacitación del personal que va a aplicar la técnica. (*Revista Feagas N° 35 enero-diciembre 2009*)

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Cuadro # 6. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

País:	Ecuador
Provincia:	Tungurahua
Cantón:	Quero
Parroquia:	Rumipamba
Sector:	La Esperanza

#### 3.1.2 Cuadro # 7. CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS

<b>Altitud</b>	3400 m.s.n.m.
<b>Humedad relativa promedio anual</b>	57 %
<b>Precipitación promedio anual</b>	500-600 mm/ año
<b>COORDENADAS DMS</b>	
<b>Latitud</b>	1°22'0" S
<b>Longitud</b>	78°36'0" W
<b>COORDENADAS GPS</b>	
<b>Latitud</b>	-1,36667
<b>Longitud</b>	-78.6
<b>TEMPERATURAS</b>	
<b>Temperatura mínima</b>	06 ° C
<b>Temperatura media</b>	13 ° C
<b>Temperatura máximo</b>	18 ° C

Fuente: Gobierno Municipal del Cantón Quero 2012

#### 3.2 ZONA DE VIDA

De acuerdo a HOLDRIDGE, citado por GUEVARA, R.

2000, la zona en estudio se encuentra ubicada en la zona de vida estepa



espinosa montano bajo (ee - MB) en transición con bosque montano bajo (bs- MB).

En esta zona la mayor parte está dedicada a la agricultura, y en su zona alta a la producción ganadera.

### **3.3 Material experimental**

- 48 conejas de raza neozelandés, con una edad de 5 meses. y 4 conejos machos de raza neozelandés,
- Diluyentes comercial y agua de coco

### **3.4 Materiales de campo**

- Comederos 48
- Bebederos 48
- Pinza de tatuaje
- Overol
- Botas
- Cuaderno de campo
- Desinfectantes
- Medicinas (Gonadotropina PMSG y Carbetocina)

### **3.5 instalaciones**

- Galpón de 11 m. de largo por 4.50 m. de ancho y 3,50 m de alto, con la cubierta de sin.
- Jaulas de acero inoxidable con 0.80cm. de largo x 0.50cm. ancho x 0.50cm. de alto

### **3.6 Equipo y materiales de laboratorio**

- (pipeta, probeta, porta y cubre objetos, microscopio).

- Pistola curva conejos
- Funda azul recta con manguito, x 100
- Funda curva, x 100
- Maleta termo 15 litros / 18° C / 12 V ZS 391
- Vagina artificial
- Tubo de recogida 8 ml. con tapón
- Tapa de recambio para tubo, por 100
- Termómetro +10°C / +50°C

### **3.7 Materiales de oficina**

- Computadora
- Impresora
- Flash memory
- Hojas de registro
- Esferográficos
- Papel bond.
- Cámara fotográfica
- Calculadora

### **3.8 Insumos**

Se utilizó forraje a un 10 % de floración y alimento balaceado con el siguiente orden bromatológico compuesto por maíz, poroto de soya, pellets de soya, pellets de girasol, afrechillo de trigo, sal vitaminas y minerales. Con un 13% de humedad, 16% de proteína, 4% de grasa, 9% de fibra cruda y un 9 % de cenizas.

### **3.9 METODOS**

#### **3.9.1 FACTOR EN ESTUDIO**

Evaluación de la eficiencia reproductiva en conejas.

#### **3.9.2 Tratamientos**

1. T1 - Diluyente comercial
2. T2 – Agua de coco
3. T3 – Agua de coco + carbetocina.
4. T0 – Monta Natura

#### **3.9.3 Procedimiento**

##### **Tipo de diseño**

Diseño de bloques completo al azar.

Número de localidades	1
Numero de tratamientos	4
Numero de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	16
Números de animales por unidad experimental	3
Número total de animales	48

### 3.9.4 Tipos de análisis

**Cuadro # 8. Análisis de varianza según el siguiente detalle.**

<b>Fuentes De Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	15
Repeticiones	3
Tratamientos	3
Error Experimental	9

**Fuente:** propio del autor 2014

- Prueba de Duncan al 5% y el 1% para comparar promedios de tratamientos.
- Análisis económico relación beneficio costo B/C.

### 3.10. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

- **Porcentaje de natalidad (%N.)**

Se evaluó en números de partos obtenidos por tratamiento y se lo expreso en porcentajes.

- **Numero de gazapos nacidos vivos (N.G.N.V.)**

Fue evaluado la eficiencia reproductiva de cada coneja, en cantidad de números de crías por camada y tratamiento.

- **Número de gazapos al destete (45 días)(C.G.D.)**

La crianza de estos gazapos fueron evaluados registrados a cada uno de las unidades experimentales, desde el momento del parto, hasta culminar el periodo de destete

➤ **Porcentaje de viabilidad de los diluyentes (%V.D.)**

Para evaluar el porcentaje de viabilidad de cada uno de los diluyentes se tuvo que utilizar un microscopio a 45 aumentos y con la ayuda de una cámara de naubauer (placa cuadrículada), se contabilizó por medio visual los espermatozoides a cada uno de los diluyentes durante tres días seguidos.

### **3.11. MANEJO DEL EXPERIMENTO.**

➤ **Elaboración de jaulas.**

Las jaulas de: 0.80cm. de largo x 0.50cm. ancho x 0.50cm. de alto, fueron construidas con soportes de acero y malla galvanizada de 11/2 pulgada en el piso para el paso de excretas y orines de los animales, con el fin de mantener la higiene de las jaulas y los animales, y de dos pulgadas la parte frontal y los lados para la separación de jaulas, tendrán una dimensión de 0.80cm x 0.50cm x 0,50cm, en las mismas serán instalados comederos, bebederos, nidales y su respectiva ficha de identificación.

➤ **Compra de animales.**

Se adquirió 48 conejas de raza Neozelandez a una edad de 5 meses, y 4 conejos, la compra fue en el criadero mi granja de la propietaria Sra. Nérida porra, situado en el caserío Santo domingo del cantón Cevallos.

➤ **Distribución de las unidades experimentales.**

Las 48 conejas fueron distribuidas bajo el diseño de bloques completamente al azar, previo al sorteo de los animales en cada uno de los bloques, disponiendo 12 animales por tratamiento.

➤ **Identificación.**

La identificación se realizó por medio de tatuaje, para cada animal llevo una ficha de identificación de registros y toma de datos en la que consta el número de tratamiento y la repetición en cada una de las jaulas.

➤ **Alimentación.**

Se utilizó forraje verde (alfalfa) a un estado de 10% de floración, esto fue suministrado a voluntad, a una razón de 400 gr/día/animal de alimento aproximadamente.

Como balanceado se fue suministrando por la mañana y a la tarde a razón de 40 gr/día/animal de alimento aproximadamente.

El horario de la administración de alimento fue de las 07:00 am, y por la tarde a las 16:00 pm.

El suministro de agua fue dado a voluntad.

➤ **Aplicación del producto hormonal**

La aplicación del producto hormonal PMSG a los tratamientos respectivo se lo realizo 48 horas antes a la inseminación, con el fin que se produzca la inducción a la ovulación.

➤ **Inseminación artificial**

Para la inseminación artificial a cada uno de los tratamientos respectivos, se lo realizo con la ayuda de una persona para que sostenga, con el fin q no se mueva y así poder el técnico realizar la penetración con el catéter

sin lastimar la mucosa vaginal, y así poder depositar 1 cm de semen en el útero de la coneja.

➤ **Monta natural**

Para la ejecución del tratamiento testigo se llevó la coneja a la jaula del macho, con el fin que se produzca la monta y por ende la ovulación y así dar inicio al seguimiento continuo de cada unidad experimental para verificar los cambios que ocurra durante toda su etapa.

El manejo y conteo de los gazapos se realizó mediante el empleo de alquitran de hulla, con el fin de confundir olores a la madre para evitar posibles abandonos de la camada.

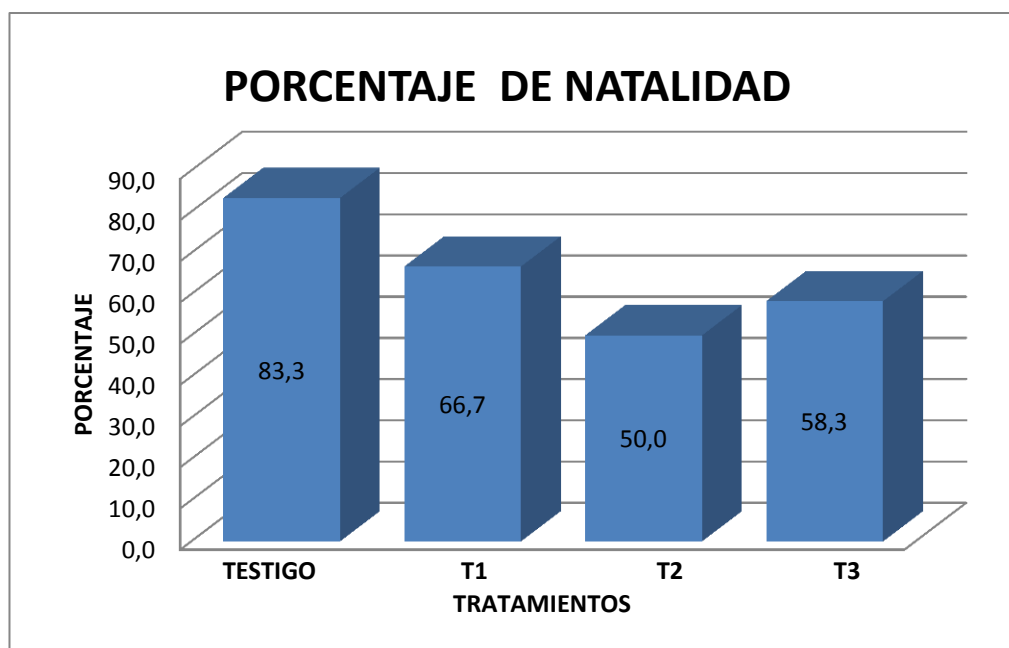
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Porcentaje de natalidad (% N)

**Cuadro #9. Resultados de la prueba de Duncan en la variable. Porcentaje de natalidad.**

PORCENTAJE DE NATALIDAD (NS)		
TRATAMIENTO	MEDIA	DUNCAN
T2	50,00	a
T3	58,30	a
T1	66,70	a
TO	83,33	a
Media	64,60	
CV	38,70	

**Gráfico # 1. Respuesta de los tratamientos en la variable. Porcentaje de fertilidad.**





Como se observa en el cuadro 9 y grafico 1 el porcentaje de natalidad de en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes y la monta natural, durante la etapa de gestación y lactancia, se observa que no existen diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, solo se determina diferencias numéricas entre las medias de los tratamientos con una media de 50.0 % para el tratamiento dos, luego la media de 58.30 % para el tratamiento tres testigo, seguido por la media 66.70% para el tratamiento uno y finalmente la media que registra mejor natalidad del tratamiento testigo con 83.30%; estos resultados fueron evaluados a los niveles de significancia de ( $p > 0.05$  Y  $P > 0.01$ )

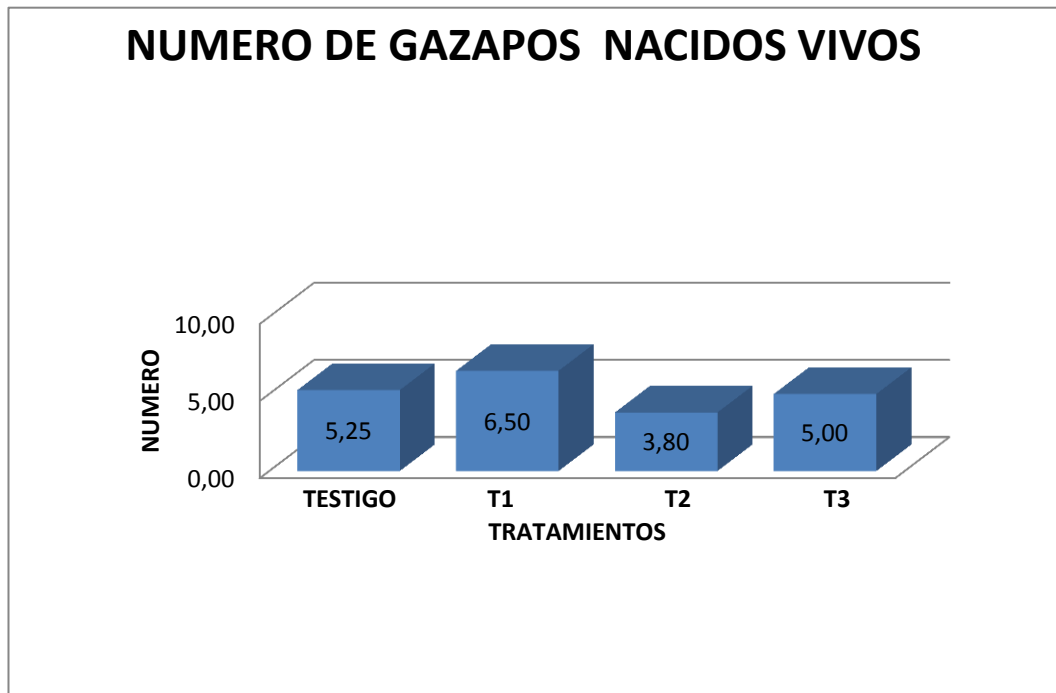
Según Sánchez C. (2002), manifiesta que el porcentaje de natalidad está entre el 65 y 75% y el valor determinado en la presente investigación que es de 64.6 % está dentro de los parámetros reportado, también que está dentro de lo que reporta Castellini, (2000) una fertilidad que va de 82.6 - 67,6%

#### 4.2. Numero de gazapos nacidos vivos (NGV).

**Cuadro # 10. Resultados de la prueba de Duncan en la variable. Numero de gazapos nacidos vivos.**

NUMERO DE GAZAPOS NACIDOS VIVOS (NS)		
TRATAMIENTO	MEDIA	DUNCAN
T2	3,80	a
T3	5,00	a
T0	5,25	a
T1	6,50	a
Media	5,10	
CV	17,66	

**Grafico # 2. Respuesta de los tratamientos en la variable. Número de gazapos nacidos vivos.**



Como se observa en el cuadro 10 y grafico 2 el número de gazapos nacidos vivos evaluando la eficiencia reproductiva en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes y la monta natural, durante la etapa de gestación y lactancia, se observa que existen diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, siendo estadísticamente iguales las medias de los tratamientos con una media de 3.80, para el tratamiento dos, luego la media de 5.00 para el tratamiento tres, seguido por la media 5.25 para el tratamiento testigo y finalmente la media del tratamiento uno con 6.50; estos resultados fueron evaluados a los niveles de significancia de ( $p > 0.05$  Y  $P > 0.01$ )

Según Manual Agropecuario (2002), manifiesta que el número de crías nacidas por hembra es 7 a 8 siendo un valor ligeramente superior al determinado en la presente investigación que tiene un promedio de 5.10 crías y además concuerda con, Barbado J.(2003) que reporta que el

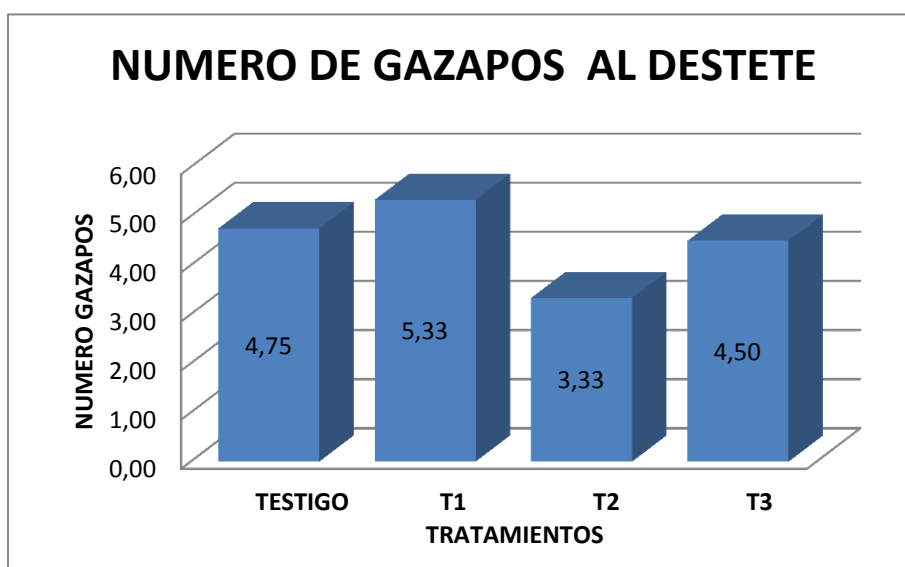
número de camada es en promedio 6 en la mayoría de razas y de 6 a 12 crías reportado por Aghina (2001).

#### 4.3 Numero de gazapos al destete (NGD).

**Cuadro # 11. Respuesta de la prueba de Duncan en la variable. Número de gazapos hasta el destete.**

NUMERO DE GAZAPOS HASTA EL DESTETE (NS)		
TRATAMIENTO	MEDIA	DUNCAN
T2	3,33	a
T3	4,50	a
T0	4,75	a
T1	5,33	a
Media	4,50	
CV	14,63	

**Grafico # 3 Respuesta de los tratamientos en la variable. Número de gazapos al destete.**



Como se observa en el cuadro 11 y grafico 3 el número de gazapos al destete en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes y la monta natural, durante la etapa de gestación y lactancia, se observa que existen diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos, siendo estadísticamente iguales las medias de los tratamientos con una media de 3.33 para el tratamiento dos, luego la media de 4.50 para el tratamiento tres, seguido por la media 4.75 para el tratamiento testigo y finalmente la media del tratamiento uno con 5.33, estos resultados fueron evaluados a los niveles de significancia de ( $p>0.05$  Y  $P>0.01$ )

Según Cadena S. (2005), manifiesta que en condiciones típicas de explotación intensiva, se logra una media de 5,95-8,1 Gazapos destetados por parto, siendo un valor ligeramente superior al determinado en la presente investigación que tiene un promedio de 4.50 crías.

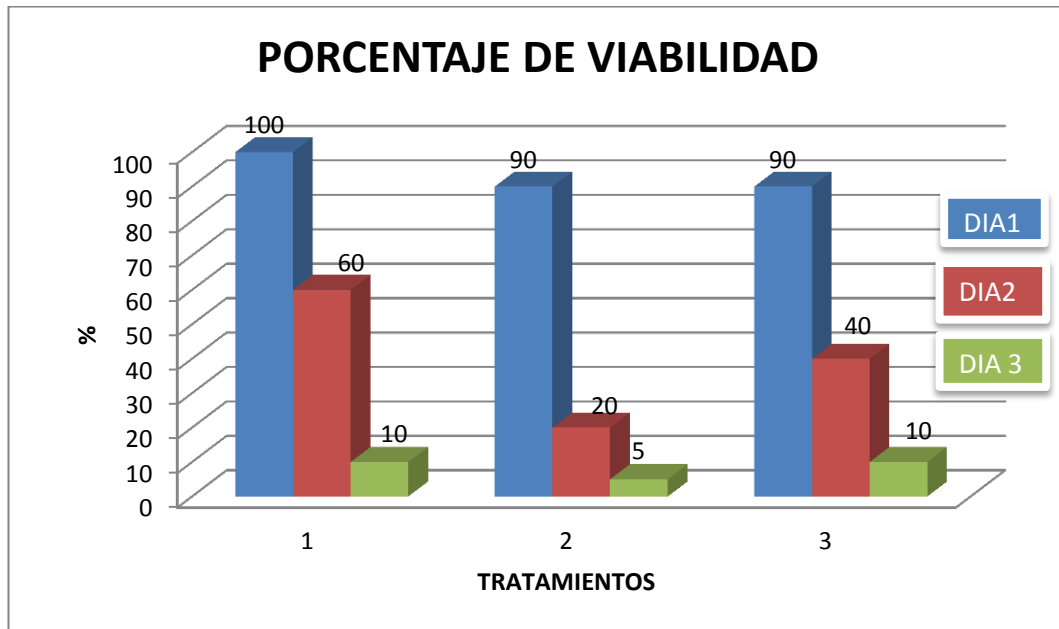
#### **4.4. Porcentaje de viabilidad de los diluyentes (%VD).**

##### **Cuadro # 12. Resultados de la prueba de Duncan en la variable.**

##### **Porcentaje de viabilidad de los diluyentes.**

PORCENTAJE DE VIABILIDAD DE LOS DILUYENTES			
TRATAMIENTO	DIA 1	DIA 2	DIA 3
T1	100	60	10
T2	90	20	5
T3	90	40	10

**Grafico # 4. Respuesta de los tratamientos en la variable. Porcentaje de viabilidad.**



En cuadro 12 y grafico 4 al evaluar la variable de porcentaje de viabilidad de los diluyentes se observa que al utilizar el diluyente comercial se observa que al primer día la viabilidad es del 100% al segundo día del 60% y al tercer día del 10%. al utilizar como diluyente el agua de coco más carbetocina la viabilidad al primer día es de 90%, al segundo día de 20% y al tercer día del 5%; finalmente al utilizar como diluyente agua de coco sola la viabilidad a primer día es de un 90%, al segundo día del 40% y al tercer días del 10%.

Segun Schutze-segen,S.A .de C.V. A nivel práctico en las condiciones actuales de producción los diluyentes se han clasificado en dos grandes grupos, los que tienen como objetivo la conservación a corto plazo (menos de 1-3 días), o aquellos que tienen por objetivo la conservación a largo plazo (más de 4 días). Los primeros se utilizan principalmente en estructuras de distribución de las dosis seminales a corta distancia (propias de los sistemas europeos, donde la producción de dosis seminales en la misma granja es frecuente.

#### 4.5 Análisis económico

En la presente investigación al realizar el análisis económico en base a benéfico costo (cuadro 12), se observa que el mejor tratamiento resulta el testigo (monta natural) con valor de 1.12 seguido por el tratamiento tres (agua de coco mas carbetocina) con un valor de 1.09, seguido por el tratamiento uno (con diluyente comercial) y finalmente el tratamiento dos ( agua de coco) con un valor de 0.75

**Cuadro # 12. Análisis económico**

ANALISIS ECONOMICO	TRATAMIENTOS			
	0	1	2	3
EGRESOS (dólares)	375,00	420,00	300,00	315,00
VENTA DE ABONO (dólares)	20,00	20,00	20,00	20,00
VENTA DE GAZAPOS (dólares)	400,00	408,00	204,00	324,00
INGRESOS (dólares)	420,00	428,00	224,00	344,00
UTILIDAD (dólares)	45,00	8,00	-76,00	29,00
BENEFICIO / COSTO	1,12	1,02	0,75	1,09

## **V. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS.**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula la cual nos indica; que será posible evaluar la eficiencia reproductiva en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes y la monta natural, en el cantón Quero de la provincia Tungurahua.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- El porcentaje de natalidad de en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes y la monta natural, se observa que no existen diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, solo se determina diferencias numéricas entre las medias de los tratamientos con una media de 64.60 %.
- En el número de gazapos nacidos por hembra el mejor tratamiento se fija en el tratamiento uno (con diluyente comercial) con un promedio de 6.50 gazapos por hembra.
- En el número de gazapos destetados por hembra el mejor tratamiento se fija en el tratamiento testigo (con monta natural) con un promedio de 4.75 gazapos por hembra.
- En el porcentaje de viabilidad de los diluyentes se observa que al utilizar como diluyente el agua de coco más carbetocina la viabilidad al primer día es de 90%, al segundo día de 20% y al tercer día del 5%; al utilizar como diluyente agua de coco sola la viabilidad a primer día es de un 90%, al segundo día del 40% y al tercer días del 10% y finalmente al utilizar el diluyente comercial se observa mejores resultados que al primer día la viabilidad es del 100% al segundo día del 60% y al tercer día del 10%.
- En la presente investigación al realizar el análisis económico en base a benéfico costo, se observa que el mejor tratamiento resulta el testigo (monta natural) con valor de 1.12.



## 6.2 Recomendaciones

- Realizar la inseminación artificial en conejas utilizando el diluyente comercial ya que se obtiene mejor promedio de gazapos nacidos por hembra.
- Investigar sobre la inseminación artificial las conejas evaluando en hembras a partir del segundo parto para evaluar el efecto del número de partos versus fertilidad en dichas hembras.
- Efectuar la inseminación artificial en conejos utilizando el diluyente al segundo y tercer día, para medir su fertilidad en las hembras.

## VII. RESUMEN Y SUMMARY

### 7.1 Resumen.

En la provincia del Tungurahua, Cantón Quero, Parroquia Rumipamba se realizó el trabajo de investigación Evaluación de la eficiencia reproductiva en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes y la monta natural. Se estableció los siguientes objetivos: Determinar el porcentaje de concepción en conejas sometidas a un programa de inseminación y monta natural; determinar cuál de los diferentes tipos de diluyente es mejor; evaluar los costos por tratamiento durante el proceso investigativo. Se sometieron a estudio 48 conejas en reproducción, las mismas que fueron divididas en bloques al completamente al azar en la presente investigación se estableció tres tratamientos más el grupo testigo como indica a continuación; grupo testigo tratamiento en el cual las hembras no recibieron la aplicación hormonal, simplemente se utilizó al macho como inductor de la ovulación, tratamiento uno diluyente comercial, tratamiento dos agua de coco, tratamiento tres agua de coco + carbetocina. Las variables de estudio fueron las siguientes: porcentaje de natalidad; número de gazapos nacidos vivos; número de gazapos hasta el destete (45 días); porcentaje de viabilidad de los diluyentes: Se sometió las variables al análisis de varianza, separación de medias, mediante el Rango Múltiple de Duncan al 5 y 1% de probabilidades y beneficio / costo. Se concluyó que: El porcentaje de natalidad en conejas sometidas a la inseminación artificial con diferentes diluyentes y la monta natural, se observa que no existen diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, solo se determina diferencias numéricas entre las medias de los tratamientos con una media de 64.60 %; en el número de gazapos nacidos por hembra el mejor tratamiento se fija en el tratamiento uno (con diluyente comercial) con un promedio de 6.50 gazapos por hembra; en el número de gazapos destetados por hembra el mejor tratamiento se fija en el tratamiento testigo (con monta natural)

con un promedio de 4.75 gazapos por hembra; el porcentaje de viabilidad de los diluyentes se observa que al utilizar como diluyente el agua de coco más carbetocina la viabilidad al primer día es de 90%, al segundo día de 20% y al tercer día del 5%; al utilizar como diluyente agua de coco sola la viabilidad a primer día es de un 90%, al segundo día del 40% y al tercer días del 10% y finalmente al utilizar el diluyente comercial se observa mejores resultados que al primer día la viabilidad es del 100% al segundo día del 60% y al tercer día del 10%; el análisis económico en base a benéfico costo, se observa que el mejor tratamiento resulta el testigo (monta natural) con valor de 1.12.

## 7.2 Summary

In the province of Tungurahua, Quero Canton Parish Rumipamba the research evaluation of reproductive efficiency in rabbits subjected to artificial insemination with different diluents and natural mating was performed. Established the following objectives : To determine the conception rate in rabbits subjected to a program of insemination and natural mating , determine which of the different types of diluent is better; assess treatment costs during the research process. Were subjected to study 48 rabbits playing , they were divided into blocks completely random in this investigation three treatments more established the control group as follows : group control treatment in which females did not receive hormone application simply the male was used for the induction of ovulation, treatment up commercial diluent, two water treatment coconut , coconut water three treatment + carbetocin . The study variables were: percentage of birth , number of kits born alive , number of kits to weaning (45 days ) , percentage of viability of diluents: The variables were subjected to analysis of variance , mean separation by Duncan 's Multiple Range 5 and 1% probability and cost / benefit . It was concluded that : The percentage of birth in rabbits subjected to artificial insemination with different diluents and natural mating , it is observed that there are no significant differences between treatment means , only numerical differences between treatment means were determined with a average of 64.60 % , in the number of young born per sow the best treatment for the treatment is set one ( commercially diluent) with an average of 6.50 per female rabbits , on the number of rabbits weaned per sow the best treatment is fixed in the control treatment ( with natural mating ) with an average of 4.75 per female rabbits , the percentage of viability is observed that the diluents used as diluent water more coconut viability carbetocin the first day is 90 % , the second day 20 % and the third day of 5% , and by using as diluent coconut water alone viability day is 90 % on the second day of the 40 % and the third days of 10% and finally to use the commercial diluent better than the first

day viability is 100 % to 60% the second day and the third day of 10% is observed , the economic analysis based on cost benefit , it appears that the best treatment is the control ( natural mating ) value of 1.12.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Álvarez A. Pérez E. Cruz T. Torres J. Sánchez A. (2009) Fisiología animal aplicada Editorial. Universidad de Antioquia ISBN: 9587142195-9789587142198. Pp 380.
2. Aragonés M. (2009) Estudio descriptivo múltiple del resumen de patente Editor. Peter Lany ISBN: 3039117718-9783039117710 Pp: 352.
3. Aghina , C. 2001 Cría del conejo, edt Ceac, España. pp 54
4. Barbado, J. (2005). Cría de conejos. Impresiones en grafica MPSS.R.L, editorial Albatros, Primera edición. Buenos Aires, Argentina. Pp. 24.
5. Cadena S. (2005).Crianza Casera y Comercial Conejos. Cadena Editores ISBN: Abril 2005-Cadena de editores-Quito.Pp.5.
6. Castellini, C. 2000. Recientes avances en la inseminación artificial en conejos, 6 to World Rabbit Congress, Toulouse, Universidad Autónoma de Barcelona
7. Sánchez C. (2002). Crianza y Comercialización de conejos. <<Granja y negocio>>: Primera edición. ISBN: 9972-9641-2-4. Perú PP.5.
8. Cuenca M. (2006) fundamentos de la fisiología Editor. Editorial paraninfo ISBN: 8497323408-9788497323406 Pp. 753.
9. Elías F. (2001) Agro meteorología Editor. Mundi presa de libros ISBN: 8471149737-9788471149732 Pp.517.
10. Equipo editorial Lexus.(2004) Manual de Crianza de Animales. Primera edición Lexus Editores. ISBN: 9972-625-74-5 Pp.309.

11. Felipe, D. Ramírez. (2008) Biblioteca Agropecuaria Volvamos al Campo. Grupo latino. Segunda edición, ISBN: 078-958-96086-7-8 (obra completa) Colombia: Pp. 396.
12. María, P. Jouregui.(2006) Crianza de conejos, Colección de Granjas. Empresa editora EIRL.Primer Edición. Perú. ISBN: 9972-215-45-8 Pp.3.
13. Greenfield H (2006) Datos de composición de alimentos Editor.food Agriculture ISBN: 9253049499-9789253049493 Pp. 330.
14. Gordon A. (2006) Fisiología Animal Editor. Medica Panamericana ISBN: 8479039906-9788479039905 Pp.1038.
15. Henberto R. Calderón. (2005). Conejos y Curies Primera edición. Obra completa, ISBN: 958-97435-8-7. Colombia: Pp. 105.
16. Jackson, J. (2006). Creencia de la alimentación y la agricultura. Volumen 84. Dol: 10-1002/JSFO 1783. Roma, Italia. Pp.32
17. JEAN YONG WH, GE LIYA, YAN FEI SWEE TAN NGIN NGAND. (2009). Composición química y Propiedades Biológicas de cocos nucifera. Moléculas, 14, 5144-5164. Primera edición, ISSN: 1420-3049. Singapur: Pp. 26.
18. Jorda M. (2011) diccionario practico de gastronomía y salud Editor. Días sextos ISBN: 8499690370.9788499690377 Pp.1408
19. Barbado, J. (2004) Microempredimineto. Cria de Conejos Primero edición ISBN:950-24-1044-0 Pp. 14.
20. Kac, E.(2010) tele presencia y bioarte Editor.Candea ISBN:8496898652. Pp.423.
21. Lefrancois R. (2001) El cielo de la vida Editor. Cengage learning ISBN: 9706860134-9789706860132 Pp.670.

22. Marca; Navarrete; GRIL. Laboratorios Calier, S.A. Barcelonés, 26. 08520 Les Franquees del Vallés. Barcelona.
23. Mercedes L. (2003) Guía para la cría, manejo y aprovechamiento sostenible de algunas especies animales. Mamíferos, Herbívoros, Domésticos Editor. Convenio Andrés Bello ISBN: 9586980960-9789586980988 Pp.75.
24. Ortiz N. (2000) Estudio de las características y de la crío preservación en espermatozoides Editor. Universidad la mancha ISBN: 848427053x-9788484270539 Pp.65.
25. Palma G.(2001) biotecnología de la reproducción Editor. Gustavo A Palma ISBN: 9874337796-9789874337795 Pp. 693.
26. Padilla, F.; Baldoceca, L. (2005). Crianza de conejos. Empresa editora macro E.I.R.L. Primera edición, ISBN: 9972-215-45-8. Lima, Perú: Pp.120.
27. Palomino, R. (2002). Crianza y comercialización en conejos. Primera edición, ISBN: 9972-9641-2-4. Lima, Perú:Pp. 36.
28. Pérez, M.; Sanmiguel, L.; Serrahima, L. (2005).Manual de crianza de animales. Lexus editores. Primera edición, ISBN 9972-625-74-5:658.Pp. 189.
29. Redvet. Revista electrónica de Veterinaria. (2009) ISSN: 1695-7504 Vol. 10, Nº 8.
30. Revista Feagas Nº 35 enero-diciembre (2009).ISBN: 1934-8760 Vol. 10, Nº 9.



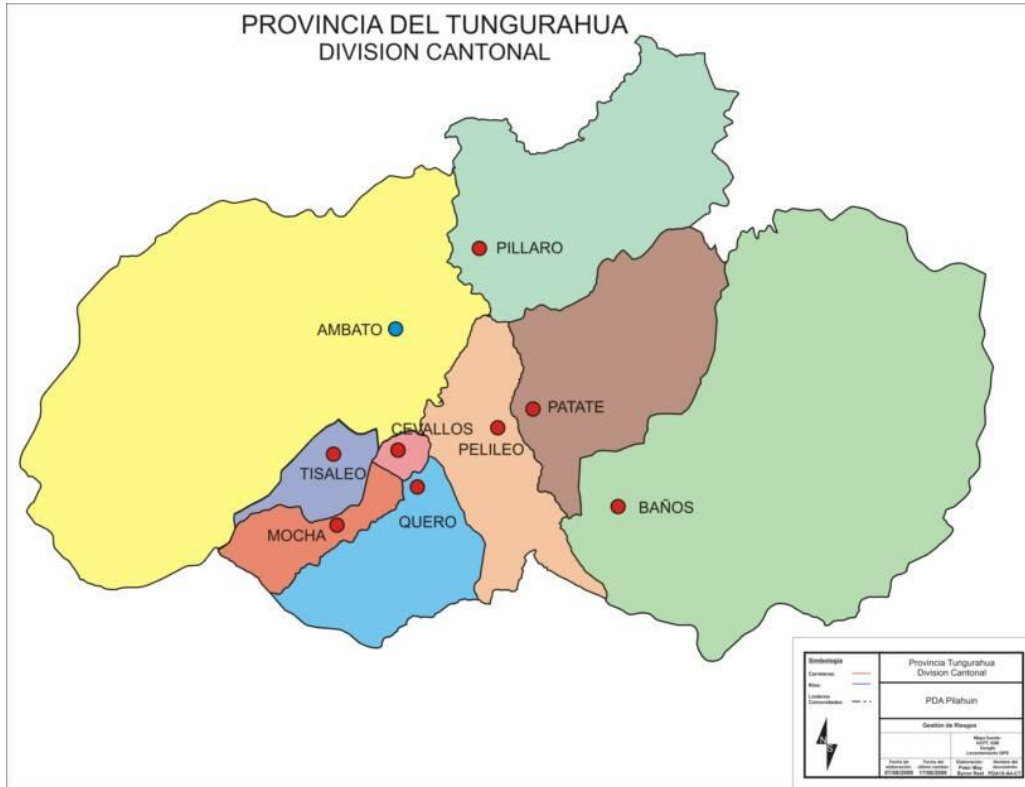
31. Rodríguez M. (2003) Control de la reproducción en el conejo Editor. Ilustrada ISBN: 8471144484-9788471144485 Pp.137.
32. Torres, C.; Alvear, J. (2005). Manual Agropecuario. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Primera edición, ISBN: 958-9321-33-x. Bogotá. Colombia Pp. 306.
33. Torres L. Tapia E. Contreras A. (2005) Plantas medicinales de la medicina tradicional. Editor. Universidad Barcelona ISBN: 844752986x-9788447529865 Pp. 173.
34. Urbina M. Biber J. (2008) fertilidad reproducción asistida Editor. Ed Medica panamericana ISBN: 9806908163-978980698161 Pp. 623.
35. Vaca C. (2003) Bases de la producción Animal Editor. Universidad de Sevilla ISBN: 8447207641-9788447207640. Pp.512.
36. Vallejo C. (2000) Experiencias investigativas en la producción de conejo Editor. Pecuarias ISBN: 156458125x-9781564581259 Pp. 323.
37. Verhoef-Verhallen, Esther J.J. (2005). La Enciclopedia de los Conejos y Roedores. Editorial Libsa S.A. Primera edición, ISBN: 8466203893. Estados Unidos:Pp. 320.
38. Wegler M. (2008) El conejo enano Editor. Hispano Europeo ISBN: 84255117818-9788425517815 Pp.144.
39. <http://www.cuencarural.com/granja/cunicultura/47122>
40. <http://www.monografias.com/trabajos15/mundo-conejos/mundo-conejos.shtml>)
41. <http://books.google.com.ec/books?id=J9kCJuYdf5MC&pg=PA21&lp g=PA21&dq>

42. <http://escuelaeduardocuevasgarcia.blogspot.com/p/reproduccion-ciclo-estral-prenez.html>
43. [http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona\\_adenohipofisaria](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona_adenohipofisaria)
44. [http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_de\\_coco](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_de_coco)
45. [http://www.botanical-online.com/coco\\_propiedades\\_agua\\_de\\_coco.htm](http://www.botanical-online.com/coco_propiedades_agua_de_coco.htm)
46. <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/validan-protocolo-para-inseminacion-artificial-en-conejos/>
47. <http://www.slideshare.net/Leandrocc/el-conejo-3261151>
48. <http://html.rincondelvago.com/congelacion-de-semen-de-conejos.html>
49. [www.biotay.com/ar/productos-lista.php?linea=3&tipo=29](http://www.biotay.com/ar/productos-lista.php?linea=3&tipo=29)
50. [http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21\\_1/alephe/www\\_f\\_sp\\_a/icon/44714/html/car6\\_10.html](http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_sp_a/icon/44714/html/car6_10.html)
51. <http://www.veterinariargentina.com>
52. <http://www.magapor.com/es/>

**ANEXOS**

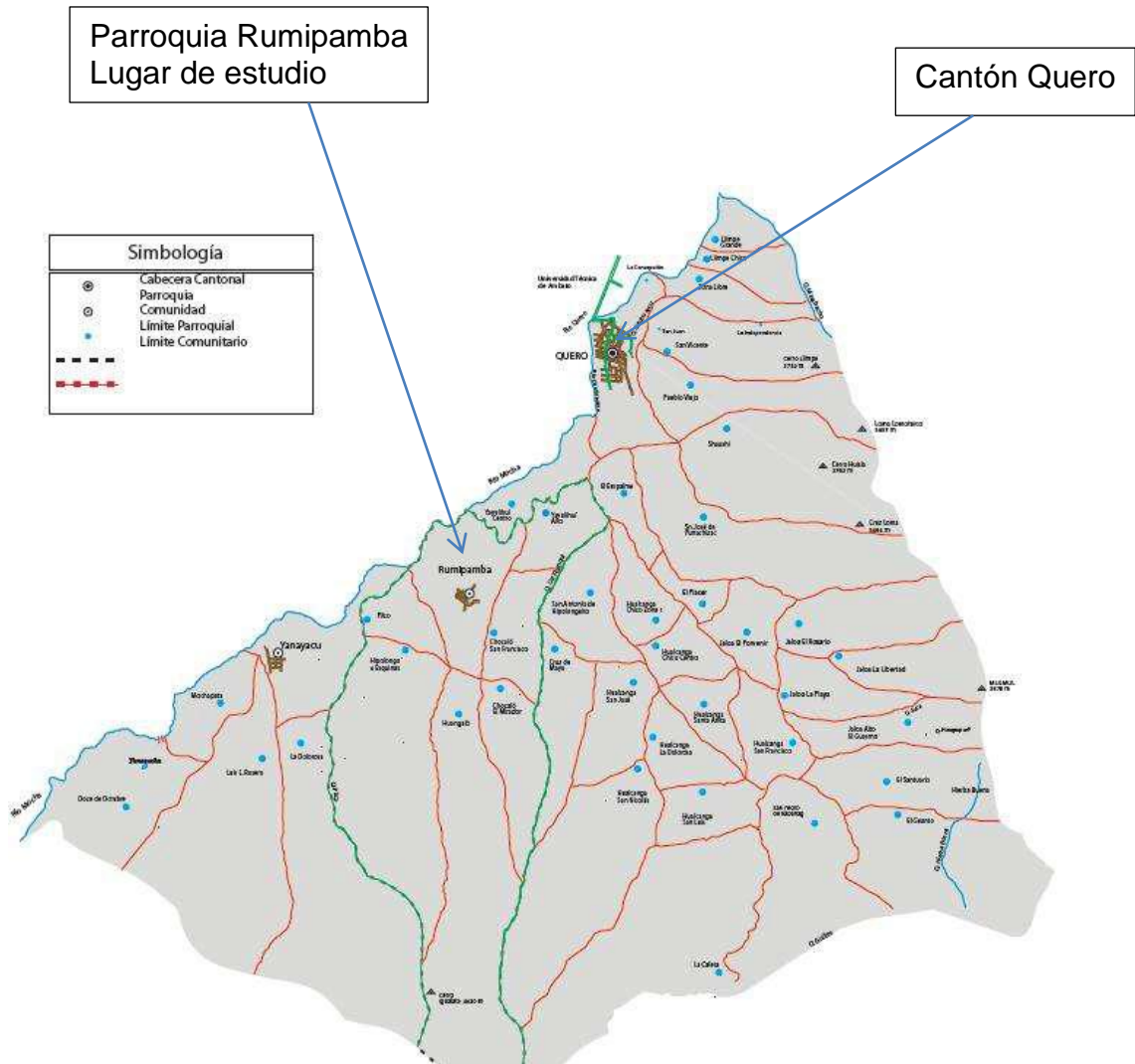
# Anexo 1

## MAPA CANTONAL



## ANEXO 2

### Croquis de la ubicación del experimento Rumipamba - Quero.



Fuente: Municipio de Quero





**Anexo 5**  
**FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Selección y peso de las hembras reproductoras**



**Aplicación del producto hormonal**



**Preparación de los materiales para la inseminación**







**Preparación de la vagina**



**Recolección del semen**



**Inseminación a las conejas**



**Forraje verde**



**Alimento concentrado**



**Destete de los animales**



## **Anexo 6.**

### **Glosario de términos básicos**

**Anestro:** Estado de inactividad sexual, en que no se muestra el estro o celo.

**Celo:** periodo en que la hembra muestra deseos por el macho y los estrógenos procedentes del folículo de Graaf circulan por el torrente sanguíneo.

**Cigoto:** Elemento que resulta de la fertilización de una célula o huevo (ovocito) por el espermatozoide.

**Ciclo estrual:** Es el tiempo transcurrido entre dos celos consecutivos.

**Cuerpo lúteo:** Conocido como cuerpo amarillo, formado por las células que revisten la cavidad folicular vacía, por la influencia de la hormona luteinizante.

**Concepción:** Penetración del espermatozoide en el óvulo.

**Diestro:** Etapa del ciclo sexual de la hembra durante el cual el cuerpo lúteo segrega progesterona.

**Estrógenos:** Hormona de origen natural o sintético que tiene la propiedad de inducir al celo.

**Folículo de Graaf:** Folículo maduro del ovario.

**FSH:** Hormona folículo estimulante. Se produce en la adenohipófisis, estimula el crecimiento del folículo y la producción de estrógenos.

**Gestación:** El útero, los ovarios y la totalidad de los tejidos de la madre están influenciados durante el embarazo directa e indirectamente.

**Gonadotropinas:** Hormonas que tienen un efecto gonatrópico en el cuerpo.

**Hipófisis:** Glándula localizada en el hueso esfenoides.

**Hormonas:** Sustancias transportadas con la corriente sanguínea que influencia la acción de los tejidos u órganos.

**Inducción de celo:** Es una provocación al organismo reproductivamente inactivo, para que se inicie su actividad o reducir un ciclo en uno o varios animales.

**LH:** Hormona luteinizante.hormona glicoproteica secretada por la hipófisis que estimula la ovulación, el desarrollo del cuerpo lúteo y la producción de progesterona.

**Parto:** Expulsión del feto y sus membranas del útero, a través del paso materno mediante acción hormonal.

**Proestro:** Primera fase del ciclo estrual, en la que el ovario está produciendo hormonas que ocasionan el agrandamiento del útero, oviductos y vagina.

**Pubertad:** Periodo para entrar en la reproducción.

**Sincronización:** es la manipulación del celo usado en ovejas, cerdas y vacas.

**Tasa de fertilidad:** Es un término que se usa para designar el número proporcional de nacimientos con vida, referidos a una población de hembras y un tiempo determinados.

**Útero:** Órgano en forma de Y, compuesto de un cuerpo, dos cuernos y cérvix.

**Vagina:** Tubo que va desde el cérvix hasta la vulva.

**Vulva:** Última parte del canal genital femenino.