

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÈMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

### TÍTULO

**“EVALUACION DE TRES DOSIS DE HORMONA DE CRECIMIENTO (GH) EN  
CONEJOS EN LA FASE DE FINALIZACIÓN EN PILLARO - TUNGURAHUA”**

POSTULANTE:

CRISTINA ISABEL BEJARANO RIVERA

DIRECTORA DE TESIS:

MVZ. PAOLA LASCANO

LATACUNGA - ECUADOR

2012

## RESUMEN

La investigación se realizó en la Hda. La Compañía, ubicada en la Parroquia Presidente Urbina, Cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua, durante un periodo de 30 días. El objetivo de la investigación fue evaluar tres niveles de hormona de crecimiento (0,1; 0,2; 0,3 ml.) en conejos en la etapa de finalización para identificar el incremento de las variables productivas. Además analizar los costos de producción tradicionales con los tratamientos en estudio e identificar el tratamiento más efectivo de la investigación.

El Capítulo 1 está constituido de una revisión bibliográfica que abarca consideraciones generales de la anatomía y fisiología del aparato digestivo del conejo, como también argumentos de la somatotropina bovina; el Capítulo 2 se describe la ubicación de la investigación, diseño de la investigación, recolección de datos de las variables de producción y análisis económico; en cuanto al Capítulo 3 tenemos el diseño experimental, análisis y discusión de los resultados, conclusiones y recomendaciones.

Se utilizaron 24 conejos de la raza Nueva Zelanda machos y hembras de 75 días de edad, los cuales se dividieron en cuatro tratamientos, cada uno contenía tres hembras y tres machos, mediante un muestreo completamente al azar. Los tratamientos fueron: Grupo uno (T1) con una alimentación a base de alfalfa + 0,1 ml de Lactotropina (intramuscular); grupo dos (T2) con una alimentación a base de alfalfa + 0,2 ml de Lactotropina (intramuscular); grupo tres (T3) con una alimentación a base de alfalfa + 0,3 ml de Lactotropina (intramuscular) y grupo testigo (T4) con una alimentación a base de alfalfa

Durante la investigación en cuanto al consumo de alimento obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de alimento de 7703,00 gr; seguido en el tratamiento 1 en machos con la media de 7817,67 gr; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, en cuanto al factor sexo se identifica menor

consumo en hembras que en machos pero no significativo; además hay que considerar que T2, T3 muestran menor consumo respecto al T4 siendo significativo con un valor de  $p = 0,042$

En cuanto al incremento de peso se obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso 1216,67 gr; seguido en el tratamiento 3 en hembras con una media de 1158,33 gr.

La conversión alimenticia obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de conversión alimenticia de 6,97%; seguido en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml en hembras con una media de 7,44%; por tanto se demuestra existe mejor conversión alimenticia en los tratamientos experimentales con respecto al testigo, y no existe diferencia significativa en cuanto al sexo. Durante la investigación no se registró mortalidad.

## ABSTRACT

The investigation was made in The Company Village, that is located in President's Urbina town in Pillaro, Tungurahua state, for about 30 days; the objective of the investigation was testing the three levels of grow up hormone (0,1; 0,2; 0,3 ml) in rabbits in the final stage to identify the changeable growing as. Besides to analyzed productions costs with the treatments of studies and identifies the most effective treatment for the investigation.

The chapter 1 is stables of one bibliography which includes general regards of anatomy and physiology about rabbits digestive chemistry, how then arguments of bovine somatotropin; the chapter 2 is describing the location at the investigation, investigations design, variable compilation of production and economy analysis; in chapter 3 we have the experimental design analysis, and the discussion of the results, conclusions and the recommendations.

We used 24 New Zelandes rabbits; mate and female of 75 days old, which are divided in four treatments, each of one are 3 mates and 3 females through at random. The treatments were: Group 1 (T1) with a alfalfa feeding + 0,1 ml of lactotroprin (intramuscular); group 2 (T2) with a alfalfa feeding + 0,2 ml of lactotroprin (intramuscular); group 3 (T3) with a alfalfa feeding + 0,3 ml of lactotroprin (intramuscular); and witness group(T4) with a alfalfa feeding.

During the investigation about the feeding we obtain better results with the treatment 1 with a 0,1 ml dose of grow up hormone in females with a half consumption of food 7703,00 gr, then in male 1 with a half of 7817,67 gr, otherwise it's shows less consumption of food. This shows that is according to the gender, less females than mates but isn't significant, also we have to considerer the T2,T3 show less consumption about T4 this is significant with a valve of  $p=0,042$ .

In all according with the increasing of weight we got better results with the treatment 3 with a 0,3 ml dose of grow up hormone in males with a half of increasing weight treatment 3 in females with a half of 1158,33 gr.

The feeding conversion we had better results in treatment 3 with a 0,3ml dose of grow up hormone in males with a half of feeding conversion of 6, 97%; in a raw in treatment 2 with a 0,2 ml dose in females with a half of 7,44 gr; in all it is shows that exists better feeding conversion in the experimental treatments, with the witness group we had signification differences in the gender. During the investigation we not register mortality.

## INTRODUCCIÓN

La gran demanda que existe en el país por el consumo de carne de conejo así como también el abrir el mercado a la exportación de esta especie a otros países nos obligan a mejorar, los rendimientos productivos como reproductivos de esta especie por lo cual es necesario investigar nuevas alternativas de producción para mejorar los rendimientos de los animales y de esta manera obtener réditos económicos que sean satisfactorios para los criadores de conejos que beneficien a los intereses de nuestra comunidad.

Los conejos tradicionalmente son alimentados a base de forrajes pero no se obtiene resultados satisfactorios ya que estos animales no llegan alcanzar el peso adecuado a cierta edad, por lo cual es necesario investigar la administración de productos que beneficien el propósito de la producción. En la actualidad cada vez en nuestro país existe menos espacio para la siembra de forraje por lo cual nos vemos en la necesidad de disminuir en la dieta la cantidad de forraje y suplementar con alimento balanceado el mismo que hace que por su costo en ocasiones hace que no sea una producción eficaz y eficiente por cuanto se utiliza insumos no competitivos con la alimentación humana (Falconi, 2006)

## JUSTIFICACION

La presente investigación pretende resolver en el campo de la nutrición problemas de ganancia de peso y mejorar las condiciones nutritivas de la carne de conejo dando así una alternativa al pequeño y mediano productor de los mismos. Por medio del uso de la Somatotropina bovina, es una hormona de uso comercial y es utilizada para mantener el pico de lactancia de las vacas en producción.

Es importante saber que La FDA (Food and Drugs Administration). En base a estudios practicados a animales bajo tratamiento no encontraron reacciones que resultaran en afecciones de tipo secundarios que afectaran al humano y por lo cual no se requiere del un tiempo de retiro para dicha hormona. (d)

También cabe mencionar que la carne de conejo es una de las de mayor contenido de proteína del mercado y una de las más bajas en grasa y que por cuestiones culturales es desconocida, ya que siendo baja en grasa y alta en proteína se logra aumentar las cualidades de esta carne con el tratamiento planteado.

Favoreciendo aun más la pérdida de grasa en la canal del conejo de por sí ya es baja y aumentando la síntesis proteica del animal en pie, en materia de conversión alimenticia. Además que la ingesta alimenticia del conejo baja, y los costos de producción también, ya que la alimentación corresponde a más de un 70% de los costos totales de producción he de ahí nuestro interés de bajar el consumo alimenticio.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- ✓ Determinar la respuesta de los conejos en la fase de finalización con la administración de tres niveles de hormona de crecimiento (GH).

### **Objetivos Específicos**

- ✓ Analizar los costos de producción tradicionales con los tratamientos en estudio.
- ✓ Establecer el rendimiento productivo (ganancia de peso, conversión alimenticia, índice de mortalidad, consumo de alimento) de conejos administrados hormona de crecimiento en tres niveles en la etapa de finalización.
- ✓ Identificar el tratamiento más efectivo de la investigación.

**Ho.-** Existen beneficios potenciales en las variables de producción en conejos suplementados con hormona de crecimiento, 15 días antes del sacrificio.

**Ha.-** No existen beneficios potenciales en las variables de producción en conejos suplementados con hormona de crecimiento, 15 días antes del sacrificio.

## CONCLUSIONES

El uso de la hormona de crecimiento en conejos en la etapa de finalización obtuvo resultados en todos los tratamientos experimentales, pero el que se ha destacado es la dosis 0,3 ml del tratamiento tres, en las variables incremento de peso y conversión alimenticia, en cuanto a consumo de alimento lo reporto el tratamiento uno con la dosis 0,1ml.

El consumo de alimento que obtuvo mejores resultados es tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de alimento de 7703,00; seguido en el tratamiento 1 en machos con la media de 7817,67; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, en cuanto al factor sexo se identifica menor consumo en hembras que en machos pero no significativo; además hay que considerar que T2, T3 muestran menor consumo respecto al T4 siendo significativo con un valor de  $p = 0,042$

El incremento de peso obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso 1216,67 gr.; seguido en el tratamiento 3 en hembras con una media de 1158,33 gr.; Además se demuestra que los T1, T2 demuestran incremento de peso respecto a T4, por tanto el experimento es significativo con el valor  $p = 0,052$ .

La conversión alimenticia obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de conversión alimenticia de 6,97%; seguido en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml en hembras con una media de 7,44%; por tanto se demuestra existe mejor conversión alimenticia en los tratamientos experimentales con respecto al testigo,

En cuanto al sexo no hay diferencia significativa esto se demuestra según tablas estadísticas

En cuanto al análisis de costos podemos evidenciar que no hay una rentabilidad por kilogramo de carne, ya que el costo de la hormona en el momento es muy alto

ya que es importada, pero en cuanto a los objetivos de la investigación se lo ha cumplido ya que hay diferencia estadística.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso de hormona de crecimiento con la dosis de 0,3 ml, ya que demostró acentuar la síntesis de proteína de la especie cunicola, por tanto el incremento de peso, conversión alimenticia y disminuye el consumo de alimento.

De acuerdo a investigaciones realizadas en otras especies, se debe tener en cuenta que el incremento de masa muscular se da en todas las células del organismo pues la HCG no tiene un órgano blanco si no que es universal y puede ocasionar el aumento de tumores y canceres al mismo tiempo que las demás células y con ello se corre un riesgo al no seleccionar animales con problemas de consanguinidad pues aumenta el índice de mutaciones por cuestiones de heredabilidad.

Por costo de HCG no se recomienda, pero en cuanto a investigación es recomendable, además cabe manifestar que la hormona de crecimiento se encuentra en investigaciones en otros países ya que tratan de crear vacas transgénicas que en su leche produzcan hormona de crecimiento tanto para personas con problemas de crecimiento como para disminuir la apoptosis (muerte celular programada).

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- (1) ALFREDO. S. Perez Paladino y Juan A. Sanchez Paladino, Manual de Cunicultura ; Argentina 1991
- (2) ARROITA. Z. Falceto, M.;Gil;Echegaray, Fisiología de la reproducción en la hembra cunícola. Medicina Veterinaria; España 1998.
- (3) ARVEUX. P. Crecimiento del gazapo antes del destete. Cunicultura.España.2002.
- (4) CAPOTE. B. Mario, Manual Cunitécnica. Ediciones ISCAH. 2003

- (5) COLOMBO. Tarcisia y Zago Luca. /primera. Edición; El Conejo guía para la cría rentable. 1998
- (6) CARABAÑO. R. Evan, Sistemas de producción de conejos en sistemas intensivos. Chile 2002.
- (7) FERNAN. A. Kirchner Salinas Manuales para la educación agropecuaria Conejos, Área de producción animal Ecuador 2002.
- (8) GONZALEZ. M. Piquer, Diseño de programas de alimentación. Boletín de cunicultura. Madrid España.2003.
- (9) GOZALVEZ. J, Leopoldo; Influencia de la edad, estímulo con PMSG por sobre alimentación en la respuesta ovárica: Boletín de cunicultura. España 2004.
- (10) HERNANDEZ. Marco B. Endocrinología Fisiología General, primera edición, Universidad Central del Ecuador 1994.
- (11) LEE. JB. Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos; Buenos Aires, Argentina 1989.
- (12) MAERTENS, L. Davinson. Interacción Nutricioón en conejas reproductoras. Ediciones corporativas 2001. Chile 2002.
- (13) MORENO. M. María, Cunicultura, producción y salud. Edición la vida. La Habana. Cuba 2005.
- (14) MOSQUERA, N. Victoria. Reemplazo parcial del concentrado comercial por hojas de morera en la alimentación de conejos. Colombia 1997.

- (15) NIEVES. D. Mónica. Uso de los ingredientes no convencionales en la alimentación de conejos. Revista Unellez de ciencia y tecnología: Venezuela 2007.
- (16) ORREGO, A. Endocrinología. en Velez fundamentos de Medicina. Medellin, Colombia 1990.
- (17) PINEDA, M.H. Sistema Reproductor de la Hembra. EN McDonald, L.E. Endocrinología Veterinaria y Reproducción 4ª edición interamericana Mexico, D.F 1991
- (18) SURDEN y Rhenaff, El Conejo; segunda edición; Madrid 1983.
- (19) STEER, P. The endocrinology of parturition in the human. Baillieres. Clin. Endocrinol. Metab .1990
- (20) STRIER. L. Bioquímica 3a ed, REverte, S.A. Barcelona, España 1988.
- (21) USUTRIER L, Carroll CA, Weintraub ST, Aguilar RM, Muñoz J, Martinez AO, Haro LS Endocrinology. Londres 2006.

### **Citas Bibliográficas de internet**

- (a) ANDRADE Filipinas.  
<http://www.uprm.edu/agricultura/sea/publicaciones/Nutriciondelosconejos.PDF> (consultado 14 de Julio 2011)
  
- (b) BARAHONA Casandra.  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci_arttext) (consultado 12 de abril 2011)
  
- (c) DIAZ. Juan. [http://es.bovinos.org/wiki/Hormona\\_del\\_crecimiento](http://es.bovinos.org/wiki/Hormona_del_crecimiento)  
(consultado 22 de agosto 2011)
  
- (d) FUENTES Carolina. [http://es.bovinos.org/wiki/Hormona\\_somatotropa](http://es.bovinos.org/wiki/Hormona_somatotropa)  
(consultado 14 de Julio 2011)
  
- (e) GONZALEZ; Mariana.  
<http://www.dpa.com.ve/documentos/CD1/page24.html> (consultado 14 de Julio 2011)
  
- (f) LEMUS. Carolyn. [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci_arttext) (consultado 14 de Julio 2011)
  
- (g) TORO. Cristina. [http://www.cerdoslacto.org.landrace\\_/documentos.html](http://www.cerdoslacto.org.landrace_/documentos.html)  
(consultado 14 de Julio 2011)
  
- (h) VALENCIA. Rey.  
[www.visitaecuador.com/andes.php?opcion=datos&provincia](http://www.visitaecuador.com/andes.php?opcion=datos&provincia) (consultado 14 de Julio 2011)
  
- (i) VALENCIA. Rey.  
[http://es.experimental.org/wiki/Dise%C3%B1o\\_experimental](http://es.experimental.org/wiki/Dise%C3%B1o_experimental) (consultado 14 de Julio 2011)

## CAPITULO I

En el presente capítulo describiremos la Anatomía del aparato digestivo, Fisiología de la digestión del conejo, que es la Hormona de Crecimiento (HCG), producción de la (HCG), Lactotropina Bovina, uso de Lactotropina en otras especies, Conejo de raza blanca de Nueva Zelanda características, orígenes y morfología.

### **1.1 Anatomía del aparato digestivo del conejo**

El aparato digestivo está compuesto por el tubo o canal alimenticio: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), ciego (válvula íleo cecal o saco redondo, cuerpo y apéndice), intestino grueso (colón proximal, colon distal y recto), el ano y las glándulas anexas tales como las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

#### *1.1.1 Partes del tubo o canal alimenticio*

- **Cavidad bucal o boca**

Límites:

Laterales: mejillas

Dorsal: paladar duro

Ventral: cuerpo mandibular y músculos milobiodeos

Atrás: paladar blando

Oral: fisura labial.

La cavidad bucal está dividida en dos regiones iguales:

Por los dientes y las apófisis alveolares, por fuera el vestíbulo (limitado por los labios y mejillas), por dentro la cavidad bucal propiamente dicha (se comunica al vestíbulo por el espacio interdentario, posteriormente se comunica con la faringe. (1)

La cavidad bucal está formada por:

- a) La boca: es el orificio de entrada. Está cerrada por los labios.

Los labios: son músculos membranosos que circundan el orificio de la boca. Ambos se unen en las comisuras labiales. Están recubiertos por piel y por pelos táctiles. (2)

- b) Las mejillas: forman las paredes laterales de la boca. Se insertan en los bordes alveolares del maxilar superior e inferior.(4)

Están formados por piel, una capa muscular, las glándulas y la mucosa.

- c) Las encías: Es un tejido fibroso, denso, mucosa lisa poco sensible y sin glándulas. (5)

- d) Paladar duro: Presenta un rafe central, divide al paladar en dos partes iguales, en el cual hay crestas transversales y curvas.(6)

- e) Paladar blando: Separa la cavidad bucal de la faringe.

Hacia atrás se forman pliegues en la faringe formando los pilares anteriores y posteriores, del paladar blando. Entre ambos se encuentran las amígdalas (donde hay glándulas mucosas). (4)

f) Suelo de la boca: Se puede observar: Las carúnculas salivares: donde desembocan las glándulas salivares mandibular.(2)

g) Frenillo de la lengua: Es un pliegue de la mucosa que se dirige de la cara ventral de la lengua a la parte anterior del piso de la boca.(7)

h) Istmo de las fauces: Es el orificio de la comunicación entre la boca y la faringe.(5)

i) Dentición: Los conejos nacen con unos pequeños dientes de leche que son completamente reemplazados a los 20 días de su nacimiento. Desde este día ya pueden empezar a comer algunos alimentos consistentes.(6)

Los gazapos al nacer poseen dos incisivos superiores y los tres primeros molares, y su dentición es completa a partir de los 18 días de edad. Los dientes son piezas óseas destinadas a la masticación y defensa. Implantados en los alvéolos de los maxilares. Presentan una raíz, incluida en el alvéolo, una corona que sobresale de la encía y un cuello, rodeado por ésta. La masa dominante es el marfil, está revestida externamente por el esmalte. En la raíz la sustancia primordial es de marfil, en el extremo tiene una sustancia segregada por el periostio del alvéolo que es cemento. (1)

## **FÓRMULA DENTARIA**

La fórmula dentaria de los conejos es

Incisivos: 2/1

Caninos: 0/0

Premolares: 3/2

Molares: 3/3

Es decir: en cada mitad de la mandíbula superior poseen dos incisivos, ningún canino, tres premolares y tres molares y en cada mandíbula inferior, un incisivo, ningún canino, dos premolares y tres molares. (7)

#### Dientes de adultos

En el maxilar superior presenta: cuatro incisivos (dos grandes adelante y dos pequeños atrás). Entre los incisivos y premolares hay un espacio hueco que separa los incisivos de la cavidad bucal propiamente dicha. Estos incisivos se tocan más o menos regularmente los unos con los otros. (6)

j) La lengua: Es un órgano muscular, está en el suelo de la boca entre las ramas de la mandíbula. Presenta una raíz, cuerpo y vértice. Está, tapizada por una mucosa lisa. (5)

k) Glándulas Salivares

a) Parótida.- es la más grande de las tres. Se encuentra cerca del pabellón de la oreja, presenta un conducto parotídeo o de Stenon. (6)

b) La Submaxilar.- se encuentra entre la fosa del atlas y el cuerpo del hioides. Tiene el conducto mandibular o de Wharton. (4)

c) La Sublingual.- es la más pequeña. Está por debajo de la mucosa bucal entre la lengua y la rama de las mandíbulas. Presenta los conductos sublinguales o de Bartolini. (7)

La función de la cavidad bucal, faringe y esófago es que están destinados a fragmentar el alimento así como a suavizar eventuales asperezas que pudieran dañar el tubo digestivo. (1)

- **Faringe**

Es un tubo común a las vías respiratorias y digestivas. Se comunica por la parte anterior de la boca y la cavidad nasal a través del Istmo

de las fauces. La porción anterior se comunica con el esófago y la laringe. (3)

- **Esófago**

Se extiende desde la faringe hasta el cardias del estómago. La mucosa presenta pliegues hacia la luz del esófago. Estos pliegues desaparecen cuando se dilata el esófago por el paso del bolo alimenticio. (4)

Es un conducto destinado a trasladar el alimento de la faringe al estómago; discurre junto a la tráquea y atraviesa el diafragma para desembocar al nivel del cardias. (5)

- **Estómago**

Se ubica en el caudal del diafragma e hígado entre el esófago (cardias) y el intestino delgado. Es un órgano voluminoso en forma de bolsa con una capacidad de 40 a 50 cc. Estructuralmente pueden distinguirse dos partes: el saco cardial, junto a la entrada y de paredes finas, y el antro pilórico, con una mucosa glandular y paredes algo más gruesas. (3)

Una característica principal de la especie, es que las paredes de este estómago son relativamente finas y con escasa musculatura, el papel fisiológico de los dos sectores del estómago está perfectamente definido: la zona cardial o fundus actúa como reservorio y el antro pilórico como el estómago secreto o glandular propiamente dicho. Un conejo adulto presenta continuamente un contenido gástrico que oscila entre 55 a 90 gramos de sustancias que están sometidas a la llamada digestión gástrica. El contenido estomacal, lo constituyen,

los alimentos, el agua de bebida, y los cecotrofos, con predominio unos de otros según la hora del día. La humedad del contenido gástrico oscila el 81 y el 83%, con un pH de alrededor de un 2.5. (5)

Sus medidas aproximadas son de 15mm de largo y 75 de ancho. (8)

- **Intestino Delgado**

Donde se complementa la digestión y empieza la absorción de nutrientes. Es de una longitud aproximada de 2 a 3 metros y 9 milímetros de anchura. (1)

El intestino delgado realiza tres funciones básicas: recibe el jugo pancreático que contiene enzimas y secreta el jugo intestinal o entérico que contiene también enzimas, las cuales completan la digestión final de las proteínas y convierten los azúcares en compuestos más sencillos en el duodeno, absorbe el alimento digerido, y pasa los nutrimentos al torrente circulatorio, realiza la función peristáltica que forza al material que no es digerido, pasar al ciego. (4)

Las glándulas de la mucosa duodenal secretan un líquido viscoso con un pH de 8.0 a 8.2, alcalinidad que se debe eminentemente a la concentración de bicarbonatos; dicha concentración neutraliza la acidez del quimo, que llega al píloro con un pH que oscila entre 1.8 y 2.2. (5)

Se divide en tres porciones: duodeno, yeyuno e íleon. Es un tubo largo que se extiende desde el estomago (píloro) hasta el ciego (orificio íleo-cecal). El duodeno es la primera fracción, tiene un recorrido en forma de "S". En esta porción desembocan los conductos pancreáticos y el hepático lo hace el llamado divertículo duodenal. El intestino delgado presenta una mucosa blanda, muy muscular, presenta velocidades, entre las cuales encontramos

glándulas: a) Duodenales o de Lieberkhun: ubicadas en el duodeno.  
b) Intestinales o de Brunner: ubicadas a lo largo del intestino. (5)

La función del estomago e intestino es la verdadera digestión ya que aquí encontramos la presencia de enzimas segregadas por las glándulas anexas del sistema digestivo, además el intestino delgado está organizado para la función de absorción. (6)

- **Ciego**

El ciego presenta una porción individualizada del intestino grueso que destaca por terminar en un apéndice tubular sin salida y por su gran volumen (de 250 a 600cc). Desde el punto de vista estructural, tiene tres partes o porciones: cuerpo, apéndice y saco redondo o válvula íleo cecal. La longitud total del mismo viene a ser de 30 a 50 cm encontrándose dispuesto en forma espiral, y ofreciendo un aspecto abollado. El cuerpo del ciego tiene un tono grisáceo y el apéndice es blanquecino. El ciego en el conejo es un órgano fundamental, como lo demuestra el hecho de que es 6 a 7 veces más voluminoso que su estomago, pudiendo alcanzar un 33% del total del aparato digestivo. El ciego recibe los alimentos del intestino a través de la válvula íleo cecal. La motricidad del ciego consiste en movimientos que se conocen por el nombre de peristaltismo. El ciego se contrae regularmente de 10 a 15 veces cada 10 minutos, durante las comidas, las contracciones pueden doblarse en frecuencia, inhibiéndose después de las mismas. Los movimientos del ciego producen una homogenización de su contenido, sometiéndolo a una serie de fenómenos bioquímicos y biológicos. (4)

El contenido cecal puede dividirse en tres elementos: el alimento, las secreciones digestivas y la microflora.

✓ El alimento ingresa en el ciego procedente del intestino delgado, es un substrato nutritivo rico en celulosa, proteínas y otros elementos. Los productos celulíticos constituyen la fracción mayoritaria del ciego pues la ausencia de enzimas celulíticas hacen que estas materias lleguen indigestibles a dicho órgano. La destrucción de la celulosa por parte de los microorganismos, que si producen enzimas, libera determinados nutrientes que serán luego aprovechados por el animal en un segundo ciclo de digestión.

✓ Las secreciones digestivas tiene poca importancia, ya que en el interior del ciego sigue parcialmente la actividad de algunas enzimas intestinales. Otra secreción es la del apéndice que produce un fluido alcalino de un pH de entre 7.8 a 8.0.

✓ La microflora está constituida por una serie de gérmenes que colonizan normalmente este órgano. Cuando el gazapo nace, su aparato digestivo carece de bacterias, al primer día de vida, por contacto con el pelo del nido y con los pezones de la madre entran en su aparato digestivo los primeros gérmenes.(5)

- **Intestino Grueso**

Se extiende desde el íleon (válvula íleo cecal) hasta ano, formado por el ciego, colon y recto. Su longitud es de 1 metro, pudiendo llegar en los animales adultos a 3 metros.

Válvula íleo-cecal. Elemento que actúa a modo de válvula entre el intestino delgado, ciego y colon; tiene forma de cúpula y es rica en vasos linfáticos.

Colon Proximal. Tiene una longitud de unos 6 cm, presentando abolladuras; tanto su estructura anatómica como su contenido, son muy similares al ciego, por lo que el alimento contenido sigue los procesos fermentativos. (6)

Está ubicado entre el ciego y el recto. Esta sostenido en la cavidad abdominal por el peritoneo.

Colon Distal. Es alargado y se caracteriza por presentar un aspecto lineal con ausencia de abolladuras y por tener una mucosa de células cúbicas ricas en glándulas mucígenas. El moco segregado en esta parte posiblemente sea el que recubre los cecotrofos. (8).

El intestino grueso ejerce una misión importante en la formación de las heces y reabsorción de agua, pues el avance del contenido va reduciendo progresivamente su humedad. Téngase en cuenta que las paredes de esta porción intestinal reabsorben casi el 40% del agua que entro en el órgano. (4)

Recto. Es la última a porción del tramo intestinal. Está ubicado en la cavidad pélvica. Tiene una longitud de 10 a 15 cm donde se disponen linealmente los excrementos. Tiene la misión de fragmentar las heces, reabsorbiendo la mayor cantidad de agua posible, pues recibe el contenido fecal del colon con un 50 a 60% de humedad, expulsando desechos con solo un 15 a 18% de humedad. Las contracciones del recto producen las bolas de heces que son expulsadas rítmicamente del ano. (5)

- **Ano**

Es el orificio terminal del tubo digestivo. No posee pelos pero si glándulas sebáceas y sudoríparas. (1)

- **Glándulas Anexas**

**Páncreas.-** esta ubicado en forma transversal en la pared dorsal del abdomen (apoyado en el duodeno).

Color: rojizo.

Forma: triangular (5)

Presenta dos conductos excretorios que desembocan en el duodeno.

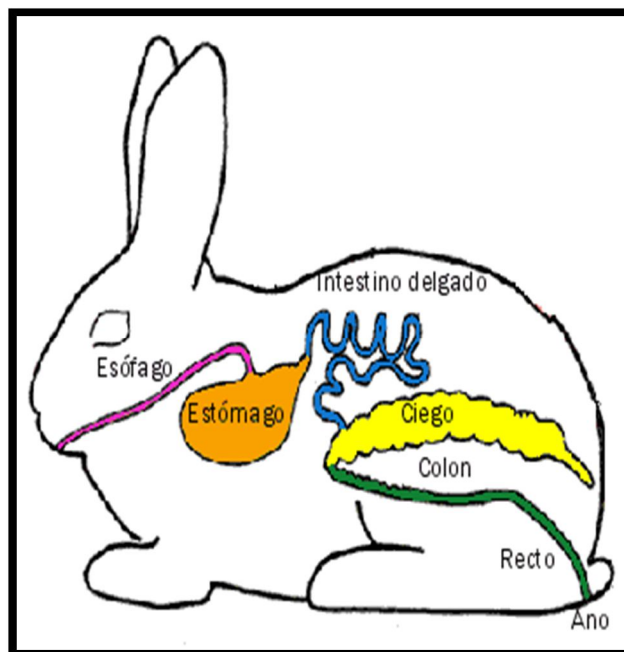
**Hígado.-** Ubicado sobre la cara abdominal del diafragma.

Color: pardo rojizo.

Consistencia friable: presenta dos lóbulos. (6)

Presenta un conjunto hepático formado por la convergencia de los principales conductos lobulares derecho e izquierdo, que desembocan en el divertículo duodenal. (7)

FIGURA No. 1. ESQUEMA DE LA ANATOMÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL CONEJO



Fuente: CASTELLANOS 1989(f)

## 1.2 Fisiología de la digestión.

La digestión de los alimentos consiste en su aprovechamiento para que sean incorporados al organismo y utilizados como fuente de energía y proteína para el mantenimiento, crecimiento, producción y buena salud. Para que los alimentos puedan aprovecharse realmente, es preciso que antes sean desagradables y transformados en entidades más simples (glucosa, aminoácidos, ácidos grasos y glicerol). (5)

TABLA No.1. TRANSFORMACIÓN DEL ALIMENTO, CON LA INTERVENCIÓN DE MECANISMOS FÍSICOS O MECÁNICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS.

<b>FISICOS</b>	<b>QUIMICOS</b>	<b>BIOLÓGICOS</b>
<b>Humidificación</b>	Acido clorhídrico	Bacterias
<b>Maceración</b>	Sales biliares	
<b>Masticación</b>	Bicarbonatos	
<b>Movimiento de mezcla</b>	Enzimas	

*Fuente: DE BLAS (1989) (c)*

### 1.2.1 Proceso:

Una vez que se realiza la toma de alimentos se procede a la masticación donde se reduce el alimento. En el momento de la masticación el alimento se embebe de saliva para ser ablandado por la misma y transformarlo en un bolo homogéneo para ser posteriormente deglutido. Luego de la masticación, el bolo alimenticio se realiza por ondas peristálticas, una vez que el bolo llega al estómago, es sometido a acciones físicas que en conjunto constituyen la digestión gástrica. (5)

El jugo gástrico es el producto de secreción de las glándulas gástricas, es muy ácido e incoloro. La pepsina es la sustancia más importante, actúa sobre las proteínas y las degrada en péptidos y compuestos nitrogenados, luego el alimento pasa al intestino, allí se degradan la mayoría de los alimentos, ocurriendo también una absorción continua y se van formando las heces. Durante el paso por el

intestino delgado el quimo (pasta homogénea y agria, variable según los casos, en que los alimentos se transforman en el estómago por la digestión) es sometido a la acción del jugo pancreático, jugo entérico y de la bilis. El jugo pancreático es la secreción externa del páncreas, está compuesta por bicarbonato, cloruro de sodio, carbonato sódico y por enzimas como por ejemplo: la tripsina que continua la degradación de las proteínas y compuestos nitrogenados que venían del estomago, los degradan en péptidos y aminoácidos. La bilis ayuda a la degradación de las grasas, ayudan a la absorción de ácidos grasos. El jugo entérico es el producido por las glándulas del intestino (duodenales e intestinales) está compuesto por cloruros, bicarbonatos de sodio, potasio y calcio. La digestión de los alimentos en el intestino delgado está determinada por la actividad de las secreciones digestivas y de las enzimas. La digestión en el intestino grueso ayuda a terminar los procesos digestivos y de absorción de los productos degradados. La porción del ciego termina en un apéndice veriforme. El ciego tiene una pequeña cantidad de bacterias celulíticas responsables de destruir y asimilar pequeñas cantidades de celulosa que el conejo ingiere con sus raciones (alfalfa, avena, gene). Por ser monogástrico la digestión de la celulosa es escasa y está sirve más bien para provocar repleción gástrica (o sea llenar con su volumen el aparato digestivo del conejo). Los excrementos son evacuados por el ano en forma de bañigas o bolitas.

(7)

### ***1.2.2 Características del tracto digestivo***

- El tracto gastrointestinal del conejo, es sumamente delicado.
- El estómago resulta extremadamente pequeño en comparación con el intestino (en particular con el ciego), y en los conejos sacrificados se encuentra siempre medio lleno o casi repleto. Las causas se debe a la falta de una capa muscular en la pared del estómago, salvo en la zona correspondiente a la salida del órgano. En tales condiciones el contenido estomacal no es impulsado por contracciones activas de las paredes, sino que es empujada mecánicamente por la masa de pienso ingerido

después. Esto a su vez, obliga a una ingestión muy frecuente de **alimento** incluso por la noche. (3)

- El conejo toma pienso unas 60-80 veces en las 24 horas.
- Si el pienso (alimento) es escaso, se originan alteraciones digestivas por ingestión insuficiente de **comidas**.
- En el correcto transporte del contenido gastrointestinal influye también la ingestión de heces, en especial durante la noche (coprofagia).
- Se admite que la ingestión de pelotitas de excrementos procedentes del intestino grueso y ciego (diferenciables por su aspecto más húmedo de las pelotillas de heces correspondiente al último tramo intestinal) proporciona ante todo vitamina B de las heces del conejo (heces vitaminadas de Scheunert).
- Se admite actualmente como seguro que la coprofagia sirve ante todo para regular el transporte de pienso (alimento) por el intestino, favoreciendo la función digestiva, como para un mejor aprovechamiento de la proteína.
- Las administraciones de vitamina B a título profiláctico no impiden la ingestión de heces.
- Por otra parte la coprofagia favorece el cumplimiento del ciclo biológico de determinados parásitos. (7)

### ***1.2.3 Particularidades del Tracto Digestivo***

- Partiendo del hecho que las mermas consecutivas a la matanza en el conejo oscilan entre el 30 y el 32 % puede notarse cuan amplio es el aparato digestivo de estos animales.
- El conejo puede ingerir grandes cantidades de alimentos gracias a la enorme capacidad de su canal gastrointestinal.
- Sin embargo, no está justificada su comparación con los rumiantes, pues el conejo sólo posee un estómago unilocular (adj. BOT. Que tiene una sola cavidad o un sólo lóculo).

- A pesar de su intestino ciego espacioso, ésta especie aprovecha los forrajes peor que los rumiantes, pues carece de órgano que desempeñe una función predigestiva, como la realizada por la panza.
- El ciego del conejo cumple una función semejante a la de la panza sólo en una medida muy **limitada**.
- El estómago del conejo sano sacrificado no se encuentra jamás completamente vacío. Siempre está lleno hasta la mitad o incluso más, fenómeno al que están habituados los criadores que sacrifican sus propios animales.
- Es que su estómago carece de músculos propiamente dichos, cuyas contracciones permitieran la progresión del contenido gástrico, excepción hecha de los que posee en la región pilórica.
- El transporte de los alimentos dentro del estómago se realiza de la manera siguiente:

Los piensos ingeridos empujan hacia el píloro el contenido gástrico que encuentran ante ellos.

- En la zona pilórica se desarrollan fuerzas musculares activas que impulsan los alimentos parcialmente digeridos hacia el duodeno.
- A simple vista ya se pueden reconocer claramente las heces musculares del píloro, ausentes en las otras porciones del estómago.
- Estas particularidades del estómago explican la conducta del conejo cuando ingiere alimentos.
- Come a menudo, consumiendo cantidades pequeñas. Con razón se considera al conejo como animal glotón **permanente**.

Como se ha señalado al principio, es necesario que la ingestión de alimentos este sujeta a un horario determinado para que pueda evacuarse el contenido gástrico y la digestión sea normal.

- Cuando no existen alimentos que desplacen a los ingeridos con anterioridad, se pueden presentar trastornos digestivos.
- En la oscuridad se produce un fenómeno especial, la coprofagia (ingestión de excrementos). Gracias a ella se establece la evacuación del estómago. (8)

#### **1.2.4 Coprofagia**

Se entiende generalmente por tal la costumbre de comer excrementos. (1)

La coprofagia no es un vicio, sino un hábito natural en el que el conejo coge con la boca directamente del ano sus propios excrementos. Comienza a la edad de 3 semanas. (7)

Son coprófagos en sentido estricto los seres que se alimentan de heces de otros animales, como el escarabajo del estiércol. Se ha discutido mucho si el conejo ingiere excrementos extraños. Se ha demostrado, desde luego, que toma partes determinadas de sus propias heces. Hasta hace todavía pocos años se ha considerado a la coprofagia como costumbre anormal, propia de estados patológicos. Sin embargo, las últimas investigaciones ponen de manifiesto que este fenómeno se presenta en todos los conejos normales de ambos sexos. (No pudo observarse la coprofagia en los gazapos lactantes que aún no recibían alimentos sólidos). (10)

Blount informa lo siguiente sobre: el fenómeno que nos ocupa; "El conejo ingiere bolitas de excrementos de composición especial, cuya consistencia difiere claramente de la fracción fecal normal. La formación de estas bolitas tiene lugar unas seis horas después de la última comida, hacia media noche en el conejo doméstico. La ingestión de tales bolitas se verifica una hora después aproximadamente y en una cantidad suficiente para llenar la tercera parte del estómago, poco más o menos. Es interesante destacar que los animales toman las bolitas de excrementos directamente del ano, es decir durante el proceso de

eliminación. Las heces conservan su forma primitiva en el estómago durante unas horas, después se produce un reblandecimiento progresivo y se disgregan. (11)

Hacia el mediodía han desaparecido generalmente del estómago las huellas de dichas bolitas y vuelven a **verse** a las seis horas después de la última comida. Indudablemente, es de gran interés comprobar que el enriquecimiento considerable del pienso con todas **las vitaminas** del grupo B no interrumpe la formación de la fracción fecal especial. Por eso apenas puede aceptarse la tesis de que la coprofagia tenga la finalidad de proporcionar al conejo estas vitaminas. Pero esta hipótesis no es del todo errónea, si se piensa que las "bolitas de la noche" tienen un contenido de determinadas vitaminas del grupo B, de 3 a 4 veces mayor que el excremento normal que no se ingiere. (1).

Según diferentes autores, estas heces contienen unas tres veces más de Niacina y Riboflavina, seis veces más de ácido pantoténico y tres a cuatro de vitamina B12 por gramo que las heces diurnas.

TABLA No. 2. COMPOSICIÓN DE HECES DEL CONEJO.

Composición:	Diurnas%:	Nocturnas%:
<b>Materia seca</b>	58.9	29.3
<b>P. bruta</b>	10.7	32.3
<b>Grasa</b>	2.7	2.2
<b>Fibra</b>	51.1	28.5
<b>Cenizas</b>	5.2	7.9

*Fuente: SURDEN Y RHENAFF 1983. (11)*

- 1) Diurnas: (8 a 16 horas del día). Su consumo por el conejo es raro. Son heces consistentes y grandes.
- 2) Nocturnas: (16 a 18 horas del día). Estas heces son pequeñas, blandas y cubiertas por una mucosidad. Lo toman directamente del ano. (8).

Se puede deducir lo siguiente:

La coprofagia persigue sin duda, para el organismo del conejo, objetivos más complejos que los que se han supuesto hasta ahora, a saber: Provisión de vitaminas determinadas.

Mantenimiento de la digestión por desplazamiento del contenido estomacal. Está muy extendida la opinión de que la coprofagia permite al conejo aprovechar bien la fibra bruta, a causa de su paso repetido por el tracto gastrointestinal. Sin embargo, Thacker y Brandt han señalado, entre otras cosas, que el excremento ingerido no ejerce influencia alguna sobre la digestión de la celulosa o de otros carbohidratos, cuando se administra una ración rica en fibra bruta. No se trata tampoco del excremento fibroso diurno, sino de las fracciones blandas que se forman durante la noche. (11)

El efecto positivo de la coprofagia parece residir en un mejor aprovechamiento de las proteínas, como han señalado Huang, Ulrich y Me Cay. (1)

### ***1.2.5 Principales diferencias Anatómicas y Fisiológicas del Tracto gastrointestinal del Conejo***

El tracto gastrointestinal de los conejos es propio de un animal monogástrico.

Presenta dos grandes compartimentos que ocupan el 81 % del mismo (el estómago y el ciego). Este último en el conejo ocupa casi el 41 % del total del peso del tracto digestivo. Es el mayor sitio de la degradación de nutrientes, de la degradación de la fibra y de fermentación.

Presenta particularidades estructurales que incluyen la secreción del apéndice cecal, una alta movilidad diurna asociada con el vaciamiento, producto de la práctica de la cecotrofia. Incorporar proteína microbiana y vitaminas principalmente producidas en el ciego. Una de las principales diferencias con las demás especies de animales monogástricos es el funcionamiento dual del colon (Lebas 1996). (11)

Este órgano tiene condiciones adecuadas para crecimiento de una flora microbiana densa (del orden de 10<sup>10</sup> bacterias/g) debido a elevado tamaño, pH estable, anaerobiosis y entrada regular de nutrientes. (4)

Esta microflora se caracteriza por estar representada por:

- Bacterias no esporuladas gram negativas
- Bacteroides

La actividad bacteriana presente en el ciego esta encabezada por:

1. B pectinolíticas
2. B celulolíticas
3. B xilanolíticas
4. B proteolítica
5. B aminolítica (7)

Los productos finales de la fermentación de éstos son los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), NH<sub>3</sub>, después de la fermentación de azúcares y aminoácidos. A diferencia de los rumiantes, los patrones de fermentación son acético (60-80mmol/100mol) butírico (8-20mmol/100mol) y propiónico (3-1025mmol/100mol). Además se debe señalar que los AGCC son específicos de la flora cecal y no de la composición del sustrato fermentable. Por la absorción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) pudiera aportar hasta un 30% al metabolismo basal. (2)

### ***1.2.6 Metabolismo***

Serie de reacciones químicas que experimentan las sustancias dentro de un organismo, desde su ingestión hasta la eliminación de los productos de degradación; el metabolismo incluye 2 fases:

a) Anabolismo.- Serie de caminos o reacciones, en las que las moléculas pequeñas a simples participan para formar moléculas más complejas. Incluye reacciones de síntesis.

b) Catabolismo.- Serie de caminos o reacciones en las que participan moléculas complejas, para la final obtener moléculas más simples o sencillas. Incluye reacciones de degradación o descomposición. (f)

- **Metabolismo de Carbohidratos.**

En principio el conejo come para satisfacer sus necesidades de energía, lo que significa que al igual que en otras especies no rumiantes, el conejo ajusta su consumo diario energético de la ración suministrada. Aunque este ajuste de consumo al nivel de energía de la dieta no están perfecto como parece, ya que existen diferentes interacciones con la fibra, la proteína, etc. (8)

Los carbohidratos son el grupo de compuestos orgánicos con mayor presencia en la naturaleza; en los vegetales, llega a constituir hasta el 75% de la sustancia seca en forma de almidón o celulosa. Están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, que constituyen moléculas más o menos simples (monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos); la más conocida es la glucosa. (10)

En el ámbito zootécnico, los hidratos de carbono se dividen en:

- ✓ Extractos nitrogenados (EN). Es decir azúcares fácilmente digeribles, representados sobre todo por el almidón.
- ✓ Fibra grasa (FG). Es decir, celulosa y lignina, está última indigerible por los animales superiores. La fibra grasa es parte estructural de los forrajes y su digestibilidad se ve limitada por el contenido de lignina que impide que las bacterias del tubo digestivo se adhieran a sus paredes celulares. Cuanto mayor sean los valores de lignina, menor será la digestibilidad del alimento. (5)

Los hidratos de carbono más importantes en la alimentación de conejos son el almidón y la celulosa. Ambos se componen de glucosa (una clase de azúcar), el hidrato de carbono más simple. El almidón se encuentra en los granos y tubérculos (papa, yuca, etc.) y es la principal fuente de energía de los animales no rumiantes. La celulosa es el componente estructural de las plantas, especialmente de la fibra. Ningún animal es capaz de producir la enzima necesaria para digerir la celulosa por lo que tiene que depender de la acción de las bacterias en el conducto digestivo. Los rumiantes son los animales más eficientes en la digestión de la celulosa, ya que poseen una población de bacterias en el rumen capaz de actuar sobre la celulosa, pero en menor cuantía. La función principal de los hidratos de carbono es la producción de energía. Estos son digeridos en el intestino delgado

por la acción de una enzima específica (amilasa), secretado por el páncreas. Debido a que el paso de los alimentos por el intestino delgado es rápido, una gran cantidad de hidratos de carbono puede llegar al ciego y ser fermentados por las bacterias. Aunque la celulosa como tal no es una fuente apropiada de energía para los conejos, su indigestibilidad relativa contribuye a suplir la fibra que ayuda al buen funcionamiento del sistema digestivo. A la vez, contrarresta el efecto perjudicial que puede ocasionar una dieta alta en hidratos de carbono digeribles, como lo es el almidón. La digestibilidad de la fibra en los conejos (ej. de heno de alfalfa) es de sólo 14 por ciento. Esto es, comparada con la de los rumiantes que es de 45 por ciento. (15)

- **Digestión y absorción de carbohidratos.**

La digestión y la absorción de carbohidratos son parte del metabolismo de los mismos.

La digestión implica todos los procesos físicos y químicos que se llevan a cabo sobre los alimentos, con el fin de reducirlos de tamaño, para que puedan ser absorbidos, la absorción implica el paso de los nutrientes desde el intestino hacia la sangre. (f)

### **Hidratos De Carbono**

Las moléculas básicas de los hidratos de carbono son simples azúcares que originan sustancias más complejas como las féculas o almidones y la celulosa. Con ayuda de las enzimas los conejos son capaces de descomponer los hidratos de carbono durante la digestión, y los productos resultantes se almacenan en el cuerpo o se queman durante el metabolismo, produciendo energía y productos residuales (agua y anhídrido carbónico). Estos son sintetizados por las plantas a partir del bióxido de carbono y agua, utilizando la energía solar. Este proceso se llama fotosíntesis. (12)

Los carbohidratos se dividen en dos tipos:

- Azúcares simples (monosacáridos): Glucosa, fructosa (azúcar de fruta), dextrosa.
- Azúcares complejos (polisacáridos): Almidón, fécula. (14)

Los carbohidratos son la fuente de energía principal en la dieta del conejo. Por lo tanto, la necesidad de carbohidratos estará dictada por su nivel de energía. Los conejos con demandas más altas de energía, como enfermos (la energía es necesaria para apoyar la función auto inmune), animales de pelo largo, madres y gazapos (las bacterias cecales del gazapo suelen ser mas sensibles a una dieta alta en carbohidratos q los conejos adultos, hay q tener cuidado) pueden requerir más carbohidratos en la dieta. Aunque parezca extraño los conejos de talla pequeña tienen un metabolismo más rápido (su corazón late más rápido, respiran más rápido, etc.) que los conejos más grandes, por lo tanto y por regla general un enano de 2 Kg. necesitará más energía que uno 4kg. En conejos esterilizados disminuye la necesidad de energía y la entrada debería ser modificada en consecuencia. (6)

#### ▪ Principales Enzimas del Tracto Digestivo para carbohidratos

El objetivo de la acción de las enzimas que participan en la digestión, es el de romper las moléculas de carbohidratos complejos, hasta los monosacáridos : glucosa, fructosa y galactosa, solamente estos 3 monosacáridos, son los que pueden ser absorbidos desde el intestino hacia la sangre, la glucosa es la principal fuente de energía para los animales no rumiantes, mientras que la fructosa y galactosa son fuentes menores, y en caso de ser necesario, las enzimas del organismo pueden transformar estos 2 últimos carbohidratos a glucosa. Debe señalarse que la enzima lactasa no se produce en las aves, y que en las especies en que sí se produce (mamíferos), es más activa en los animales jóvenes (debido a su dieta láctea) que en los adultos. Otro aspecto importante a recalcar es que la enzima sacarosa es de escasa producción en los rumiantes. La digestión y absorción de carbohidratos en el conejo y en el equino ocurre de manera

semejante a la antes descrita, existen sin embargo algunas particularidades que se mencionarán a continuación. (14)

Conejos: el alimento ingerido pasa por estómago, duodeno, y llega al colon distal (en esta primera etapa no se usa el colon proximal), donde el quimo(nombre que recibe el material alimenticio semidigerido procedente del estómago) se enriquece con agua y mucina, formándose unas pequeñas bolitas llamadas cecotrofos, los cuales al ser eliminados por el ano, son reingeridos por el animal (cecotrofia) para ser masticadas, deglutidas, digeridas en el estómago y duodeno, y pasan ahora al colon proximal, luego al colon distal, para ahora sí salir excretadas como bolitas más sólidas (heces).(15)

- **Metabolismo de las Proteínas.**

Las proteínas son compuestos orgánicos formados por cuatro elementos químicos: carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y en ocasiones azufre (S). Las unidades fundamentales son los aminoácidos. (5)

La estimación de las necesidades en proteínas de los conejos es actualmente aproximada. Es por lo que todavía se expresa en porcentaje de la materia seca ingerida. Después de recientes estudios americanos, sus valores han sido rebajados con relación a las presentes recomendaciones. En efecto, parece que una respuesta favorable de los conejos a concentraciones elevadas en proteínas sea debida más a un aporte adaptado de aminoácidos indispensable que a la cantidad global de materias nitrogenadas ingeridas. En efecto el conejo no es diferente a la naturaleza de las proteínas alimenticias. Así, en nuestra opinión, los valores de las necesidades nitrogenadas solo son aplicables si la ración contiene una fuente de proteínas de buena calidad como, por ejemplo el tourtó de soja. Si no pueden ser ligeramente rechazadas, especialmente por los animales de producción elevada, como las conejas lactantes. (8)

- **Digestión y absorción de Proteínas.**

Las proteínas animales son más nobles que las vegetales y se alojan sobre todo en los tejidos musculares, donde inciden decisivamente en la contracción. Las funciones de las proteínas son innumerables: enzimáticas, de reserva para el crecimiento de transporte de moléculas (hemoglobina), defensivas (los anticuerpos), hormonales (la insulina) o estructurales (el colágeno). Alimentos de origen vegetal ricos en proteína son: las leguminosas (alfalfa, trébol, soja), el gluten de maíz y el girasol. (5)

Las proteínas se componen de unidades básicas llamadas aminoácidos. Aunque se conocen más de 300 aminoácidos, sólo el 20 por ciento se considera importante para los animales. Cada animal posee proteínas de estructuras características. Estas estructuras son determinadas por los tipos de cantidad y orden de los aminoácidos que componen dicha proteína. A diferencia de los rumiantes, que tienen la capacidad de producir sus propios aminoácidos debido a las bacterias que tienen en el rumen, los animales no rumiantes, como el conejo, necesitan que se suplan en la dieta. Estos aminoácidos, llamados esenciales son los siguientes: arginina, histidina, isoleucina, leucina, triptófano, lisina, metionina, fenilalanina, treonina y valina. De estos aminoácidos, lisina y metionina son los que tienden a ser deficientes en la dieta de los conejos. Esto es debido a que el alimento concentrado se basa principalmente en granos, los cuales tienen un contenido bajo de dichos aminoácidos. Las bacterias construyen sus propias proteínas y éstas están disponibles para el conejo cuando come unas heces especiales (cecotrofia). Sin embargo, la investigación que se ha llevado a cabo sobre los conejos ha demostrado que este tipo de proteínas es de poca utilidad para los requisitos proteínicos del animal. Por lo tanto, el conejo depende del suministro de proteínas de buena calidad para satisfacer sus requisitos de los aminoácidos esenciales. A diferencia de otros animales no rumiantes, los conejos digieren muy eficientemente la proteína proveniente de forrajes. Comparado con el cerdo, el cual puede digerir sólo el 50 por ciento o menos de la proteína presente en la alfalfa, los conejos pueden digerir entre el 75 y 80 por ciento de ésta. Los conejos son ineficientes en la digestibilidad de la fibra de la alfalfa, comparado con otros animales, incluyendo el cerdo. Sin embargo, debido a la cecotrofia, alimento pasa

más de una vez por el conducto digestivo, por lo que ocurre una mayor digestión y extracción de proteína de los forrajes que en otros no rumiantes.(13)

- **Principales Enzimas Del Tracto Digestivo de proteínas**

Las proteínas son digeridas primordialmente en el intestino delgado por enzimas (tripsina y quimotripsina) secretadas en el páncreas.

Durante el proceso digestivo las proteínas son degradadas en los aminoácidos que las componen y éstos, a su vez, son absorbidos por la sangre. La proteína no digerida pasa del intestino delgado al ciego donde es sometida a la acción de las enzimas producidas por las bacterias. (15)

- **Metabolismo de las Grasas**

Al igual que los hidratos de carbono, la función principal de las grasas es suplir energía. Sin embargo, éstas contribuyen con hasta dos y una cuarta veces más energía que los hidratos de carbono. Los niveles de grasa en la dieta de los conejos pueden fluctuar entre 2 a 5 por ciento. Esta hace más apetitosos los alimentos, reduce la finesa y actúa como lubricante durante el proceso de peletización del concentrado. Además, las grasas facilitan la absorción de las vitaminas solubles A,D,E,K y promueven el brillo y lustre del pelo.(14)

- **Digestión y Absorción de grasas**

Dependiendo de su contenido de hidrógeno, a las grasas se les clasifica como saturadas o insaturadas. Las insaturadas (con menor contenido de hidrógeno) pueden ser convertidas en saturadas en el conducto digestivo de los animales rumiantes. Este proceso no ocurre en los conejos, por lo que en éstos la grasa es en gran medida insaturada. Además, la dieta de los conejos, por lo regular, se basa en alfalfa. Esta contiene sustancias (saponinas) que reducen el colesterol. Al igual que las proteínas y los hidratos de carbono, la digestión de las grasas se lleva a cabo en el intestino delgado por la enzima lipasa secretada por el páncreas. La bilis es necesaria para emulsificar las grasas en el medio acuoso del conducto digestivo.

Niveles de hasta 25 por ciento de la dieta en grasa se le ha suplido a los conejos sin efectos perjudiciales. Sin embargo, en la preparación de concentrados se deben utilizar niveles de entre 3 a 5 % ,ya que niveles mayores pueden reducir la calidad del alimento peletizado.(f)

- **Metabolismo de los Minerales**

Los minerales tienen diversas funciones en el organismo. Algunos son parte de la estructura del cuerpo; otros pueden regular los procesos biológicos de los fluidos, como la sangre. Algunos son necesarios en casi todos los procesos mencionados anteriormente. El término “elemento mineral esencial” se refiere a aquellos minerales cuya función metabólica<sup>4</sup> en el organismo se ha demostrado científicamente. A los minerales que el organismo necesita en mayor cantidad se les llama macroelementos y aquellos que se requieren en menor cuantía, microelementos. Los macroelementos son: calcio, fósforo, magnesio, azufre, sodio, cloro y potasio. Los llamados microelementos son los siguientes: hierro, manganeso, zinc, cobre, yodo, cobalto molibdeno y cromo.

El calcio y el fósforo son importantes en la estructura de los huesos y los dientes. Los conejos absorben eficientemente el calcio y excretan el exceso en la orina, por lo que es usual encontrar manchas blancas en las jaulas y pisos de las conejeras. Las leguminosas, como la alfalfa, son ricas en calcio, mientras que los granos son bajos en éste, pero altos en su contenido de potasio. La vitamina D juega un papel esencial en la absorción del calcio por el organismo. Una deficiencia de calcio, fósforo o vitamina D causa raquitismo o deformidades óseas. Casos de toxicidad de estos minerales en los conejos son virtualmente desconocidos. El magnesio es un componente de los huesos. Es importante en la actividad de las enzimas y en la transmisión de los impulsos nerviosos. Una deficiencia de magnesio causa convulsiones y muerte. Su deficiencia en conejos es poco común ya que la alfalfa es una excelente fuente de ese mineral. Un exceso de éste en la dieta puede causar diarreas severas. El sodio, el cloro y el potasio son importantes para el buen funcionamiento de la sangre y de otros fluidos. Los granos y las leguminosas (alfalfa) son buenas fuentes de estos elementos.

Cuando ocurren diarreas, estos elementos se pierden por medio del intestino causando deshidratación y hasta posiblemente la muerte. Estos elementos son

llamados electrolitos por su función bioquímica y su administración en el agua en casos de diarreas puede ser de gran beneficio. La adición de 0.5 por ciento de sal en la dieta de los conejos es suficiente para satisfacer sus requisitos de sodio y cloro. El hierro es un componente esencial de la hemoglobina de la sangre. Su deficiencia puede causar anemia. El cobre es importante en el metabolismo del hierro y su deficiencia ocasiona una baja utilización de este último elemento y causa anemia. La deficiencia de cobre ocasiona que en los conejos de pelo negro éste adquiera un tono grisáceo. El cobre ayuda a promover el crecimiento y la eficiencia alimentaria y reduce la enteritis (diarreas). Además es importante en la actividad de algunas enzimas. El manganeso es importante en la formación del esqueleto. El azufre es un componente importante de los aminoácidos y las vitaminas, y el cobalto forman parte de la estructura de la vitamina B12. El yodo es un constituyente esencial de la hormona tiroxina, secretada por la glándula tiroide. Su deficiencia ocasiona que ésta se agrande, lo que causa una condición llamada bocio o papera (“goiter”). Las raciones para conejos deben siempre ser suplementadas con sal yodada. Una deficiencia de zinc ocasiona una baja fertilidad, pérdida de pelo y dermatitis. Hasta ahora no se ha demostrado que el selenio sea necesario en la nutrición de los conejos. (g)

- **Metabolismo de las Vitaminas**

El término vitamina se deriva del hecho de que una de las primeras de estas sustancias estudiadas a principios de este siglo pertenecía al grupo químico llamado amino. El compuesto se llamó “Amina Vital”, y aunque sólo pocas sustancias de este tipo contienen nitrógeno amínico, se les sigue llamando vitaminas. Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el crecimiento normal y mantenimiento de los animales, las plantas y los demás seres vivientes. En el caso de los conejos, los requisitos vitamínicos en general son bajos. Como veremos más adelante, algunas vitaminas pueden ser fabricadas por el propio organismo del animal mientras que otras deben ser suplidas en la dieta. Su contenido en las dietas se expresa por peso en pequeñas cantidades. Para facilitar la expresión de los requisitos vitamínicos, el término “Unidad Internacional” o “I.U.” ha sido adoptado, particularmente para las vitaminas A, D y E. Vitaminas solubles en grasa.(4)

- **Absorción de las vitaminas**

Las vitaminas solubles en grasa son A, D, E y K. A diferencia de las otras, la vitamina K puede ser sintetizada por las bacterias intestinales.

La vitamina A es necesaria para el crecimiento y mantenimiento de los tejidos del cuerpo, en especial los de la piel, los conductos digestivos y reproductivos y para el buen funcionamiento de la piel. Su deficiencia en los conejos causa retardación en el desarrollo, incoordinación nerviosa, parálisis, ceguera e hidrocefalia (cabeza grande) en los conejos recién nacidos. Sin embargo, esta condición puede ser también de origen genético aún existiendo niveles normales de la vitamina A. La fuente de origen vegetal más rica en vitamina A es la alfalfa. El requisito de vitamina A en las conejas lactantes es de alrededor de 5,000 IU por libra de alimento. La función principal de la vitamina D es regular la absorción del calcio. Esta puede ser sintetizada por la piel de los animales al exponerse ésta a la radiación solar. La radiación solar también convierte un compuesto llamado provitamina D en las plantas a vitamina D. Por esta razón, los henos secados al sol son una buena fuente de vitamina D. A los animales que se mantienen en confinamiento, como los conejos, esta vitamina se les debe suplir en la dieta. La vitamina E está íntimamente relacionada con el metabolismo y función del mineral selenio. Ambos compuestos están relacionados con el proceso de detoxificación de peróxidos<sup>8</sup> que se producen en los tejidos durante el proceso metabólico normal. Sin embargo, en el caso de los conejos éstos dependen únicamente de la vitamina E para realizar dicho proceso. La deficiencia de vitamina E produce la destrucción del tejido muscular, infertilidad y otros daños debido a la acción de los peróxidos (ej. peróxido de hidrógeno). La alfalfa es buena fuente de vitamina E. La vitamina K tiene una función específica en el organismo; es esencial en la coagulación de la sangre. Sin embargo, debido a que es sintetizada por las bacterias intestinales, su deficiencia en animarles es casi inexistente. Por otro lado, ciertas sustancias contenidas en las plantas, como el clavo dulce, puede bloquear el funcionamiento de esta vitamina. La walfarina, veneno paratones, también interfiere con la vitamina K, lo que ocasiona hemorragias internas. Ciertas drogas a base de sulfa, como la sulfaquinoscalina,

antagoniza con la vitamina K, lo que causa un aumento en los requisitos de ésta.

(g)

- **Vitaminas solubles en agua**

Las vitaminas solubles en agua son: tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina, biotina, piridoxina (B6), ácido pantoténico, colina, ácido fólico, vitamina B12 y vitamina C. Ninguna de estas vitaminas, aunque vitales para el funcionamiento normal del organismo, son necesarias en la dieta del conejo. Es así porque

Detoxificación de peróxidos - Que los convierte en una forma química no venenosa al organismo. son sintetizadas por las bacterias presentes en el intestino y ciego. (15)

TABLA No. 3 NECESIDADES ALIMENTICIAS DEL CONEJO

<b>VITAMINAS</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>GESTACIÓN</b>	<b>LACTANCIA</b>	<b>CRECIMIENTO</b>
<b>Vitamina A UI/Kg.</b>	8,000	10,000	10,000 – 2,000	-
<b>Vitamina D UI/Kg.</b>	9,000	9,000	1,000	-
<b>Vitamina E UI/Kg.</b>	10-40	10-40	10-40	-
<b>Vitamina K UI/Kg.</b>	1	1	1	-
<b>Niacina mg/kg.</b>	50	50	50	-
<b>Colina mg/kg.</b>	1,200	1,200	1,200	-
<b>Vitamina H mg/kg.</b>	3	3	3	-
<b>Riboflavina mg/kg.</b>	5	5	5	-
<b>Ac. Pantoténico mg/kg.</b>	20	20	20	-
<b>Piroxina mg/kg.</b>	0.4	0.4	0.4	-
<b>Vitamina B12 mg/kg</b>	10	10	10	-
<b>NECESIDADES MINERALES.</b>				
<b>Calcio (%)</b>	0.5-1.3	0.5-1.3	0.5-1.3	<b>0.5-1.3</b>
<b>Fósforo (%)</b>	0.5-1	0.5-1	0.5-1	<b>0.5-1</b>
<b>Magnesio (%)</b>	0.03-0.04	0.03-0.04	0.03-0.04	<b>0.03-0.04</b>

<b>Cloruro Sodico (%)</b>	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5	<b>0.25-0.5</b>
<b>Maganeso (%)</b>	3	3-10	10	<b>10</b>
<b>Zinc (%)</b>	10-15	10-15	10-15	<b>10-15</b>
<b>Hierro, Cobalto, Yodo (%)</b>	?	?	?	?

Fuente: FEDNA 1996(g)

TABLA No. 4 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA EL CONEJO DE CARNE.

<b>REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA EL CONEJO DE CARNE ( como % de la dieta )</b>	
Proteína total	16-17%
Metiocistina	0.6%
Lisina	0.7%
Argina	0.7%
Triptofano	0.2%
Energía Digestible P	2600IKcal / Kg.
Calcio	1.0%
Fósforo	0.5%
Fibra cruda	14-15%

Fuente. FEDNA (g)

TABLA No. 5 CONSTANTES FISIOLÓGICAS DEL CONEJO

<b>CONSTANTES FISIOLÓGICAS DEL CONEJO ADULTO</b>	
Temperatura corporal, C°	38,5 – 40
<b>Respiración / minuto</b>	30 – 60
<b>Volumen de aire / minuto litros</b>	0,37 - 1,14
<b>Consumo oxígeno, ml/g y hora</b>	0,47 -0,85
<b>Pulsaciones / minuto</b>	130 – 325
<b>Volumen de sangre, ml/Kg</b>	57 – 65
<b>Presión sanguínea, mmHg</b>	90 - 130 / 60 - 90

Fuente: FRADSON 1996 (3)

TABLA No 6 HEMOGRAMA NORMAL DEL CONEJO ADULTO

<b>HEMOGRAMA NORMAL DEL CONEJO ADULTO (*)</b>	
Eritrocitos/mm <sup>3</sup>	4-7 x 10 <sup>6</sup>
Hematocrito, %	36-48
Hemoglobina, mg/dl	10,5-15,5
Leucocitos/mm <sup>3</sup>	9-11 x 10 <sup>3</sup>
Neutrófilos, %	20-75
Linfocitos, %	30-85
Eosinófilos, %	0-4
Monocitos, %	1-4
Basófilos, %	2-7
Plaquetas/mm <sup>3</sup>	250-270 x 10 <sup>3</sup>
Proteínas séricas, g/dl	5,4-7,5
Albúmina, g/dl	2,7-4,6
Globulina, g/dl	1,5-2,8
Glucosa sérica, mg/dl	75-150
Nitrógeno ureico sanguíneo, mg/dl	17,0-23,5
Creatinina, mg/dl	0,8-1,8
Bilirrubina total, mg/dl	0,25-0,74
Lípidos séricos, mg/dl	280-350
Fosfolípidos, mg/dl	75-113
Triglicéridos, mg/dl	124-156
Colesterol, mg/dl	35-53
Calcio sérico, mg/dl	5,6-12,5
Fosfato sérico, mg/dl	4,0-6,2

Fuente: LEBAS 1996(12)

### 1.3 HORMONA DE CRECIMIENTO.

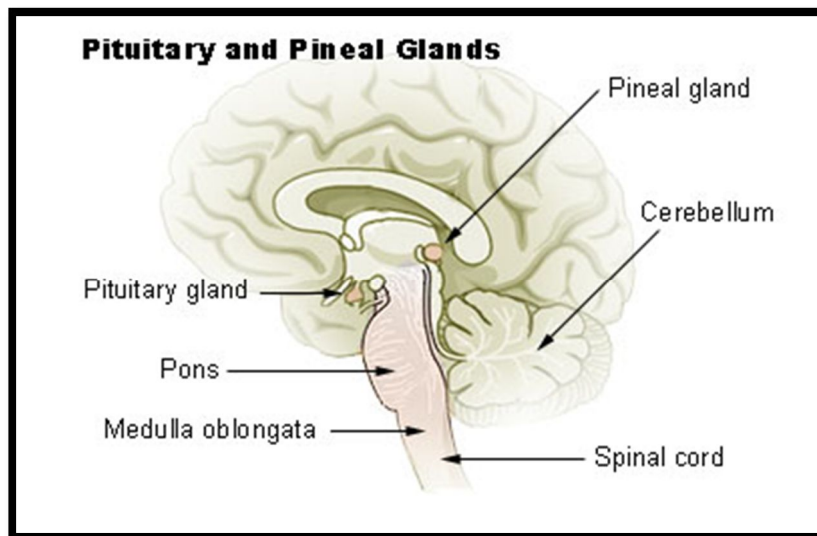
La hormona de crecimiento o somatotropina es secretada por las células somatotropas (eosinófilas) de la hipófisis, que constituyen el 50% de las células de la hipófisis anterior. (9).

#### 1.3.1 Hipófisis

La hipófisis (*pituitaria*) es una glándula que se encuentra en el diencéfalo unida al hipotálamo. Está dividido en dos lóbulos uno anterior (adenohipófisis) y uno posterior (neurohipófisis). El lóbulo anterior es el que tiene verdadera actividad endocrina, está dividido en hipófisis anterior, con actividad endocrina, y la parte

tuberal que se une al hipotálamo. Las hormonas segregadas por la hipófisis anterior reciben el nombre de hormonas tróficas aunque su función no sea de nutrición. Es así porque producen la hipertrofia de los órganos diana cuando se encuentran en grandes concentraciones y su atrofia cuando las concentraciones de éstas son bajas. Los nombres de las hormonas tróficas acaban con el sufijo *-tropina*. (16)

FIGURA No. 2. PARTES ANATOMICAS DE LA HIPOFISIS



Fuente: [http://www.pituitary\\_pineal\\_glands.jpg](http://www.pituitary_pineal_glands.jpg) (d)

### ***1.3.2 Composición química y producción de GH***

La GH es el resultado de la expresión de una familia de genes formada por 5 miembros, y localizada en el cromosoma 17. Estos genes solo se expresan en las células de la pituitaria anterior (adenohipófisis), y una vez sintetizada la hormona en el retículo endoplasmático, se transporta mediante gránulos de secreción y es liberada ante un estímulo. El hipotálamo es el encargado de controlar la secreción hipofisaria de GH, la regulación hipotalámica de la actividad endocrina de la adenohipófisis se realiza por vía hormonal a través de un sistema porta arterial

(arteria hipofisaria superior). El hipotálamo secreta [neurohormonas](#) que llegan hasta la adenohipófisis vía sanguínea, GHIH y GHRH. Cuando segrega sobre la hipófisis un vertido de somatostatina (GHIH) provoca un efecto inhibitor tónico, que evita la formación de GH. Sin embargo, no es el cese del vertido de somatostatina lo único necesario para que tenga lugar la producción de GH, sino que el hipotálamo, también tiene que secretar la neurohormona liberadora de GH (GHRH). El resultado de esta secreción rítmica y aleatoria de somatostatina y GHRH es la liberación de GH en pulsos aleatorios que experimentan su mayor amplitud e importancia fisiológica durante el sueño. (d)

#### ***1.3.4 Acción de neurohormonas hipotalámicas sobre adenohipófisis***

Las células endocrinas de la adenohipófisis segregan seis hormonas peptídicas o polipeptídicas que se almacenan en gránulos secretores hasta que se recibe el factor de liberación y se produce la exocitosis a la sangre; entre ellas está la GH, producida por células acidófilas que forman el 50% de todas las células de la adenohipófisis. En algunos animales el porcentaje varía según el sexo. En ratones machos, representan el 30-40% de las células de la pituitaria, sin embargo en las hembras el valor desciende hasta 20-30%. (e)

#### ***1.3.5 Somatotropina***

La hormona del crecimiento (Growth Hormone, GH) es una cadena peptídica con dos puentes disulfuro internos formada por 191 aminoácidos con un peso molecular de 22.000 Da en humanos. Es la hormona que estimula el crecimiento de tejidos y órganos durante la niñez y adolescencia y continúa siendo importante durante toda la vida aunque haya cesado el crecimiento. Un déficit de GH en niños produce [enanismo](#) hipofisario y en exceso produce [gigantismo](#). Tiene efectos sobre muchos aspectos metabólicos. En anabolismo incrementa el balance positivo de nitrógeno, es decir, provoca la entrada de aminoácidos a las células y hace que éstos se incorporen a proteínas y en catabolismo estimula la obtención de energía de los lípidos y no de los glúcidos interviniendo así en la lipólisis del tejido adiposo. Además en periodos de ayuno, al ser segregada a la sangre disminuye el uso y almacenamiento de glucosa por los tejidos aumentando la

concentración de glucosa en la sangre. Tiene distintos efectos según el órgano o tejido diana: (e)

TABLA No.7 EFECTOS DE LA HORMONA DE CRECIMIENTO

<b>EFECTOS DE LA GH</b>	
<b>Órgano diana</b>	Acción de la GH
<b>Hueso</b>	Estimula la diferenciación de las células precursoras del cartílago para que se conviertan en condrocitos (células maduras). Además estimula la mitosis y la actividad de los osteoblastos (aumenta síntesis proteica, síntesis de ADN y ARN.)
<b>Músculo</b>	Aumenta la masa corporal ayudando a la captación de aminoácidos y síntesis de proteínas.
<b>Tejido adiposo</b>	Lleva a cabo lipólisis que disminuye la adiposidad.
<b>Riñones y otros órganos</b>	Aumenta su tamaño y por tanto su actividad.

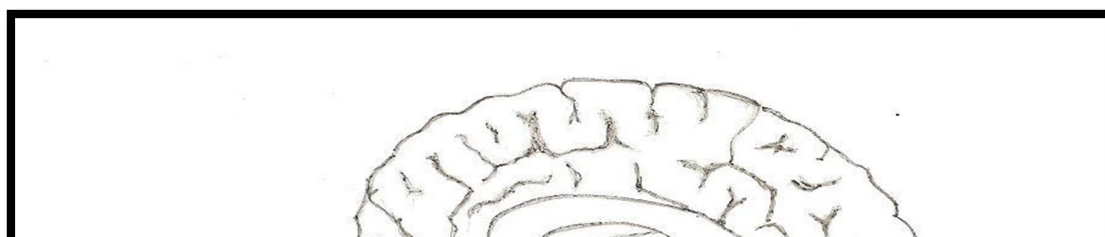
*Fuente: BUSTAMANTE JJ, GONZALEZ L, CARROLL CA, WEINTRAUB ST, AGUILAR RM, MUÑOZ J, MARTINEZ AO, HARO LS (July 2009) (15)*

### ***1.3.6 Función de la hormona del crecimiento***

La hormona del crecimiento (GH) o somatotropina, es producida por la glándula [Hipófisis](#) (específicamente por la porción anterior o [adenohipófisis](#)). La GH facilita el aumento de tamaño de las células y estimula la mitosis, con lo que se desarrolla un número creciente de células y tiene lugar la diferenciación de

determinados tipos de células, como las células de crecimiento óseo y los miocitos precoces. La hormona de crecimiento intensifica el transporte de aminoácidos a través de las membranas celulares hasta el interior de la célula estimulando la síntesis de [ARN mensajero](#) y [ARN ribosómico](#) , también induce la liberación de ácidos grasos del tejido adiposo y, por consiguiente, aumenta su concentración en los líquidos corporales. Asimismo, intensifica en todos los tejidos del organismo la conversión de ácidos grasos en acetilcoenzima A (acetil-CoA) y su utilización subsiguiente como fuente de energía en detrimento de los hidratos de carbono y las proteínas. El efecto de la hormona de crecimiento de estimulación de la utilización de las grasas junto con sus efectos anabólicos proteicos produce un incremento de la masa magra. Su acción sobre el crecimiento depende de la presencia de [tiroxina](#), [insulina](#) y carbohidratos. Las [somatomedinas](#), [proteínas](#) producidas principalmente en el [hígado](#), ejercen una función muy importante en el crecimiento esquelético inducido por la GH, pero la hormona no puede producir la [elongación](#) de los [huesos](#) largos una vez se han cerrado las [epífisis](#), por lo que la estatura no aumenta tras la [pubertad](#). La GH influye sobre la actividad de diferentes [enzimas](#), aumenta el almacenamiento de [fósforo](#) y [potasio](#) y promueve una moderada retención de [sodio](#). En el momento actual sabemos que la producción de GH no está restringida a la hipófisis, sino que existe expresión en multitud de tejidos en donde la hormona juega un papel [auto/paracrino](#). De gran interés es la producción cerebral de GH, territorio en el que la hormona juega un importante papel neurotrófico/neuroprotector. Además de sus acciones a nivel metabólico, la hormona juega un importantísimo papel como factor de supervivencia celular, a expensas de inducir la activación de la enzima antiapoptótica Akt. (g)

FIGURA No. 3 SECRECIÓN DE HORMONAS POR LA ADENOHIPÓFISIS Y SU ACCIÓN SOBRE ÓRGANOS DIANA



*Fuente: BARTHOLOMEW, EDWIN F.; MARTINI, FREDERIC; JUDI LINDSLEY NATH (2009).*

*(g)*

### ***1.3.7 Regulación de la secreción de GH***

La secreción de GH depende de la liberación intermitente de cndh por el hipotálamo. Se segrega en pulsos cada dos horas, la mayor descarga se lleva a cabo durante el sueño. En niños y adolescentes la cantidad de GH circulando en la sangre es elevada, en adultos es menor. En cualquier caso sigue un ciclo circadiano, aumenta mientras se duerme y disminuye durante la vigilia. La regulación de la secreción de GH depende, además del metabolismo, de factores hormonales y nerviosos. A continuación breve cuadro explicativo de regulación de secreción de la hormona de crecimiento.

TABLA No.8 REGULACIÓN DE LA SECRECIÓN DE HG

<b>FACTORES QUE REGULAN LA HORMONA DE CRECIMIENTO</b>	
<b>Factores</b>	
<b>Metabólicos</b>	El ayuno, hipoglucemia por debajo del 50%, la hiponutrición y niveles bajos de ácidos grasos libres elevan la secreción de GH. Durante el ayuno, se degradan proteínas musculares y se consume glucosa, esto produce la secreción de un péptido gástrico estimulador de la GH (el Ghrelin) que aumenta los niveles de GH.
<b>Hormonales</b>	Las neurohormonas hipotalámicas: la GHRH (hormona liberadora de somatotropina) que se estimula con el hambre o el estrés y la GHIH (somatostatina) que inhibe la secreción de GH disminuyendo la sensibilidad de las células productoras de GH a la acción de la GHRH. Además otras hormonas estimulan la secreción de GH (hormonas sexuales, tiroideas y el cortisol)
<b>Nerviosos</b>	El ejercicio, el sueño profundo, los traumatismos, fiebre o cirugías elevan la concentración de GH en el plasma.

*Fuente: DANIELS ME (1992) (g)*

La GH actúa directamente sobre los tejidos adiposos, musculares y hepáticos. Pero muchas veces la hormona del crecimiento (GH) produce sus efectos anabólicos de forma indirecta estimulando otras glándulas para que produzcan las sustancias que se encargan de regular el crecimiento. Son las somatomedinas de las que hablaremos a continuación. (14)

### ***1.3.8 Factores de regulación insulinoides (o somatomedinas)***

Los músculos, el hígado, a todas las demás células y órganos diana llegan péptidos producidos principalmente por los hepatocitos y que se parecen a la proinsulina; por ello reciben el nombre de Insulinlike Growth Factors (IGF) o Somatomedinas. Hay dos tipos, el IGF-1 con un 50% de homología con la insulina, incluso sus receptores de membrana son muy parecidos ya que producen autofosforilación, y el IGF-2 parecido en un 70% a la insulina y que por el contrario tiene receptores de membrana muy distintos a ésta. Sus funciones son

estimular el crecimiento de los huesos y de los cartílagos, participar en la diferenciación de las células mesodérmicas y regular el metabolismo celular a nivel local. El IGF-1 circula unido a un complejo de proteína mayor (IGF-Big Protein o IGF-BP), principalmente a la proteína fijadora de factor de crecimiento (IGF BP-3). Cuando la somatotropina estimula el hígado, este libera IGF-1 que se dirige hacia los órganos diana y actúa como una hormona. Pero en el cartílago, además de actuar como hormona, la IGF-1 actúa como regulador autocrino al estimular la división y el crecimiento celular (cuando la somatotropina estimula los condrocitos y estos liberan la IGF-1). Las somatomedinas no intervienen en el catabolismo de los lípidos ni en inhibir el uso de la glucosa. La GH no se puede detectar en el suero durante casi todo el día en pacientes sanos y no sometidos a estrés. Además si representamos gráficamente los valores de GH se observan unos picos discretos, que hacen muy difícil interpretar un valor aislado de la GH. Sin embargo, la IGF-I es constante a lo largo de todo el día, incluso después de la ingesta de alimentos. Por eso, son los valores de IGF-1 e IGF BP-3 los que se utilizan para diagnosticar y llevar a cabo un seguimiento de los pacientes con desórdenes en la función de la GH. En humanos, los niveles de IGF-1 son prácticamente indetectables en el momento del nacimiento. Estos se elevan de manera inmediata durante la infancia y su máximo valor se alcanza a la mitad de la adolescencia. Se mantienen medios hasta los 40 años aproximadamente, para después irse reduciendo de manera gradual. Un nivel bajo de IGF-1 es el valor más útil para diferenciar la condición normal de la deficiencia de Hormona del Crecimiento cuando la deficiencia es severa. También es utilizada para evaluar el cambio del estado nutricional. En el mantenimiento de la masa muscular-esquelética y en la hipertrofia de ésta, se manifiesta el rol central de IGF-1 y se ha planteado que la falta de IGF-1 sea una de las principales causas por las que el músculo esquelético pierde masa y fuerza con el transcurso de la edad. (20)

### ***1.3.9 Producción de GH sintética***

Para tratar las afecciones por deficiencia de somatotropina se han creado, de distintas maneras, hormonas sintéticas estructuralmente idénticas a la GH para

que sus efectos sean más precisos. Los medios utilizados para fabricar y purificar somatotropina son un factor muy importante a tener en cuenta. Entre ellos están:

#### ***1.3.9.1 Somatotropina / Cadáver-HC***

El uso de la Hormona del crecimiento Cadáver fue aprobado como tratamiento para el déficit de hormona de crecimiento desde los años 60 hasta los 80. La Cadáver-HC se obtiene purificando la hormona de crecimiento recogida del páncreas de cadáveres. Sin embargo, en los 80, se descubrió que el mal de Creutzfeld-Jakob (MCJ) puede ser transferido desde los cadáveres a los usuarios, y su uso fue suspendido. (e)

#### ***1.3.9.2 El Somatrem / Tecnología Inclusion Body / Met-HCH***

Met- HCH fue la primera forma biosintética de hormona del crecimiento humana que se desarrolló. Pero como Met-HC no era hormona de crecimiento pura, produjo efectos colaterales. Esto es debido a que Met-HC tiene un aminoácido metionil adicional que provoca que la persona genere anticuerpos en su contra. Algunos usuarios sufrieron reacciones alérgicas al Met-HC y en otros produjeron tanta resistencia, que neutralizaron su efecto. (g)

#### ***1.3.9.3 La Somatotropina / Tecnología Protein Secretion y Fabricación Mouse-Cell / HCH***

El método de fabricación GH más comúnmente utilizado a día de hoy es a través de tecnología Protein Secretion o de fabricación Mouse-cell. Los dos métodos crean una hormona del crecimiento idéntica a la GH producida de forma natural por el cuerpo humano. (e)

#### ***1.3.9.4 Sprays y Píldoras de HCH***

Muchas compañías interesadas en acrecentar su economía gracias a la industria de esta hormona han fabricado un spray de hormonas del crecimiento vegetales,

asegurando al cliente mayor efectividad a menor coste que la GH inyectable. Sin embargo, no es para nada cierto debido a que la GH es un polipéptido frágil y de gran tamaño (22.000Da) que contiene 191 aminoácidos en una secuencia exacta, y con determinadas uniones que le dan una configuración 3-D imprescindible para su funcionamiento. La única forma segura de fabricar una GH correcta es empalmado genes humanos con bacterias o con células madre, y haciendo crecer esas células. No hay en absoluto ninguna fuente vegetal de HCH. La HCH debe ser producida utilizando genes humanos. (g)

#### ***1.3.9.5 Fermentación a altas densidades de E. coli recombinante 4, para la obtención de GH***

En este método se utiliza la bacteria E. coli (cepa: K802) como lugar de hospedaje para el plásmido que codifica la hormona del crecimiento humana (plásmido: SSM). Luego se cultiva la cepa modificada para lo cual se inocula en un medio LB a pH 7, y como fuente de carbono se le añade glicerol en lugar de glucosa, disminuyendo así el tiempo de fermentación y evitando la producción de subproductos como el acetato que inhibe el crecimiento de la comunidad bacteriana. Las E. coli cultivadas se trasladan a un tanque con 200 ml del medio de LB y 100mg/ml de ampicilina y lo mantenemos incubando 12 horas a 37 °C. Tras este periodo de incubación, centrifugamos a 220 rpm. Finalmente, extraemos la hormona acumulada de manera intracelular. Este método ha logrado varias ventajas mejorando la productividad, reduciendo el volumen utilizado y los costos tanto de producción como de inversión en equipo. (17)

#### ***1.3.9.6 Hormona somatotropa***

La hormona somatotropa o somatotropina es un compuesto naturalmente presente en el organismo humano. En su forma sintética, a menudo se administra en caso de un déficit en su concentración endógena, con el objeto de paliar los desórdenes asociados. Desarrollada durante toda la vida del ser humano.

- **Composición química y producción**

La hormona de crecimiento somatotropa (STH) estimula el crecimiento del organismo. La hormona del crecimiento es el producto de la expresión de una familia de genes, 4 placentarios y uno, el más importante, hipofisario; éste es el llamado gen hGH.N. La expresión de este gen produce una proteína de una sola cadena de 191 aminoácidos y 22 kDa de peso, secretada por la hipófisis anterior o adenohipófisis en respuesta a la producción del factor liberador de hormona del crecimiento (GHRF, growth hormone-releasing factor) en el hipotálamo. Otras variantes o isoformas derivados de splicing alternativos del mRNA existen. La más abundante (ratio 1:9 aproximadamente con la de 22 kDa) pesa aproximadamente 20 kDa. El control de la secreción hipofisaria de GH corresponde al hipotálamo, desde donde se ejerce un efecto inhibitorio tónico mediado por la somatostatina. No basta, sin embargo, el cese de aporte de somatostatina a la hipófisis anterior para que ocurra liberación de GH; es preciso que, coincidiendo con el cese de vertido hipotalámico de somatostatina se produzca liberación hipotalámica de GHRH, factor liberador (GRF). La resultante de esta secreción rítmica y alternante de somatostatina y GHRH es la liberación hipofisaria de GH en pulsos aleatorios, que alcanzan su mayor amplitud y significación fisiológica durante el sueño. Más recientemente se ha visto que también existe un control gástrico de la secreción hipofisaria de GH, en relación con la ingesta. El ayuno, lleva a una marcada secreción de la hormona, dependiente de la liberación de un péptido gástrico estimulador, el Ghrelin, mientras que la ingesta bloquea esa secreción. La deficiencia de la hormona de crecimiento produce enanismo hipofisario y su exceso gigantismo o acromegalia.

#### ***1.3.9.7 Lactotropina bovina***

La somatotropina bovina (STB) es una proteína que en forma natural es producida por el ganado de leche. STB es un importante regulador de la producción de leche. El uso de técnicas desarrolladas a partir de la biotecnología ha permitido producir cantidades comerciales de STB, para que sean empleadas por los ganaderos del mundo, para mejorar la rentabilidad de sus explotaciones. La formulación

contiene 500 mg de STB junto con una sustancia oleosa, que le permite tener una acción prolongada. Cada dos semanas es necesario inyectar en forma subcutánea (en la inserción de la cola o en el hombro) 1.4 ml del producto comercial, que viene en jeringas pre-llenadas, desechables. La administración de la STB no requiere de instalaciones especiales, recomendándose su aplicación a la salida de la sala de ordeño. La seguridad para el hombre de la leche proveniente de animales tratados con STB ha sido reconocida por agencias reguladoras de todo el mundo. Aumentos en la producción debidos a la suplementación con STB se han observado en todas las etapas de la lactancia, pero la magnitud de la respuesta no es tan grande antes del pico de producción de leche. La forma de la curva de lactancia también se ve afectada por la administración de STB. La curva se desplaza hacia arriba al poco tiempo de la suplementación con STB. Las vacas se vuelven más persistentes en su producción de leche. (17)

#### **Producción de leche y manejo:**

STB se puede utilizar en todas aquellas vacas saludables, después del día 100 de lactancia. El incremento en la producción de leche que se presenta tras la administración es rápido, teniendo su pico al rededor de los días 8 o 10, obteniéndose el máximo incremento en leche después de 3 a 4 inyecciones. Las respuestas en producción de leche presentan un rango entre 3 y 5 litros por vaca por día. No es posible seleccionar animales individuales que vayan a responder a STB, ya que es imposible de determinar en forma certera la producción de leche que hubiera tenido la vaca si no se hubiese inyectado. Todas las vacas saludables después de la novena semana post-parto de lactancia son buenas candidatas a STB. Además del aumento inmediato en la producción de leche, el consumo también aumenta, aunque se presenta algunas semanas después (3 a 5 semanas) del aumento en la leche. El consumo adicional de nutrientes es utilizado por la vaca para sostener la mayor producción de leche y para recuperar sus reservas corporales.

No existe ninguna correlación entre el puntaje de condición corporal y la respuesta a la suplementación con STB. Sin embargo, el desempeño a largo plazo del hato está asociado con el puntaje de condición corporal, especialmente al

comienzo de la siguiente lactancia. Al comenzar con STB las vacas pueden perder algo de condición corporal (1/4 a 1/2 puntos de condición corporal) hasta que aumente el consumo de materia seca para sostener la mayor producción. Esto implica que vacas seleccionadas para la suplementación con STB deben tener una adecuada condición corporal de acuerdo a su etapa de lactancia. Las respuestas a largo plazo están influenciadas por el consumo de materia seca, por lo que se debe hacer énfasis en la disponibilidad de alimento durante la mayor parte del día. No se necesitan de prácticas extraordinarias de manejo para usar STB en forma rentable. STB se viene usando exitosamente desde hace varios años en países con ganaderías con las más diversas condiciones ambientales, nutricionales, de genética y de manejo. STB funciona tanto en vacas Holstein consumiendo raciones completas altas en concentrado en países desarrollados, como en vacas nativas pastoreando forrajes tropicales con una suplementación en concentrado. Para maximizar la respuesta a STB se deben considerar la disponibilidad y la calidad del alimento ofrecido. Existe también una correlación directa entre alimentación y manejo con la respuesta a Somatotropina en vacas, es así que las fincas lecheras que tienen mayor comida y manejo tienen respuestas de 5 litros o más, y las de manejo promedio respuestas por vaca día de 3 o más litros. Novillas y vacas adultas responden bien a STB, aunque en general la respuesta de las novillas es un poco inferior. Igualmente, el potencial genético para producción de leche no guarda relación con la posible respuesta a STB. Por ejemplo, vacas genéticamente superiores pueden responder en forma similar a vacas promedio. (17)

### **Lactotropina E Inducción De Lactancia:**

En hatos lecheros en donde se secan vacas y salen vacías se ha utilizado en conjunto con el protocolo a la inducción de lactancia o parto químico. Para aumentar la respuesta de la cantidad de leche producida por un animal que normalmente sería de descarte por ser económicamente no rentable dentro del hato. El uso de lactotropina en este caso es iniciar la primera inyección en conjunto con la terapia de inducción de lactancia, y luego la vaca sigue con la STB cada 14 días con la fecha de las aplicaciones del hato en general. (18)

**Beneficio económico:**

La ventaja de STB radica en su habilidad en aumentar la producción de leche y de esta forma poder diluir los costos fijos y de mantenimiento de la finca en más unidades de leche. El beneficio económico es fácilmente determinable al restar de la producción adicional de leche el costo del producto y del alimento adicional. Otro uso de STB es para extender la lactancia de vacas que de otra forma hubieran sido eliminadas debido a su dificultad en quedar preñadas, o por problemas de salud o de edad. De esta forma puede el ganadero mantener ordeñando estos animales a niveles más altos de producción, por encima del punto de equilibrio. En general, cada día adicional que se puede mantener a una vaca en el ordeño en vez de eliminarla, le puede significar al ganadero un ingreso adicional. STB también puede usarse para disminuir el número de vacas necesario para producir igual cantidad de leche. Esto proporciona un ingreso adicional por la venta de vacas de desecho, y disminuye los costos de alimentación, entre otros. Debido a que el uso de STB no requiere de inversiones en capital, esta tecnología proporciona beneficios a productores de leche, independientemente de su tamaño y ubicación.

**Nutrición:**

Los requerimientos nutricionales de vacas suplementadas con STB son los mismos que los de vacas sin suplementar de igual producción. Diversos estudios han demostrado que la Suplementación con STB no cambia los requerimientos nutricionales por unidad de leche producida, ni cambia las características digestivas de la dieta. Por lo tanto, la ración de animales suplementados con STB debe ser balanceada según el tamaño corporal y la producción de leche, al igual que se realiza con vacas sin suplementar. Debido a que el consumo de materia seca de animales suplementados con STB se incrementa, aquellos ganaderos que estimulen a sus vacas a consumir más alimento obtendrán la máxima respuesta en producción de leche. El número total de horas en que el alimento está disponible y la calidad del forraje de la dieta son factores muy importantes en determinar la respuesta a STB.

### **Modo de acción de STB:**

STB es un importante regulador del uso de nutrientes para la producción de leche. En los períodos iniciales, los cambios en la partición y oxidación de precursores claves, tales como glucosa, aminoácidos y ácidos grasos libres, proporcionan el sustrato necesario para la síntesis de leche. A las pocas semanas, el consumo se ajusta en un nivel más alto, obteniéndose un nuevo equilibrio entre la entrada de nutrientes a la vaca y la salida en la leche. Debido a que el metabolismo basal no se altera, es que las vacas no aumentan en forma desproporcionada su consumo de alimento ni pierden peso corporal en forma exagerada.

Vacas suplementadas con STB presentan una mayor circulación en la glándula mamaria. Igualmente tienen en la glándula mamaria una mayor cantidad de células secretoras, con una mayor actividad sintética. La lipogénesis se ve reducida en los tejidos corporales, al mismo tiempo que se presenta una conservación de nitrógeno. Esto último permite que más aminoácidos disponibles para la síntesis de proteína láctea.

Las adaptaciones que se presentan durante la suplementación con STB son de tipo natural, y se asemejan a los cambios que se presentan en las vacas al pasar a un nivel de producción superior.

### **Seguridad para el humano:**

Infinidad de estudios han demostrado que vacas suplementadas con STB se vuelven productoras de leche más eficientes, sin afectarse la calidad o integridad de la leche.

- ✓ STB, al igual que todas las otras proteínas de la leche se degradada a aminoácidos cuando se consume, y no se puede absorber como una molécula intacta.
- ✓ STB es una proteína que se presenta en forma natural en la leche. La concentración de STB presente en la leche no se cambia al suplementar vacas con STB exógeno.

- ✓ STB no estimula el crecimiento en humanos, ya que solo afecta a bovinos y a algunas otras especies inferiores.

El uso de STB no altera la calidad, ni el sabor, ni las propiedades para manufactura de la leche, ya que su composición química permanece inalterada.(20)

### **Seguridad para la vaca:**

Los márgenes de seguridad para STB se establecieron al suplementar vacas con 60 veces la dosis comercial (500 mg) durante un período de 2 semanas, y con 6 veces la dosis comercial durante dos lactancias consecutivas. Las vacas y las crías de estos animales no tuvieron ningún problema de salud. El volumen que se administra cada dos semanas es bajo (1.4 c.c.), pudiéndose presentar en ocasiones una pequeña hinchazón transitoria en el sitio de inyección. El desempeño de terneros hijos de vacas suplementadas con STB es excelente. Vacas experimentales fueron tratadas con altas dosis de STB durante los primeros dos trimestres de cada gestación. Los terneros nacidos fueron perfectamente normales y su ganancia de peso no fue diferente a la de animales control. Las hembras fueron posteriormente inseminadas, tuvieron un parto normal y su producción de leche fue la esperada. (19).

## **1.4 USO DE LACTOTROPINA BOVINA EN OTRAS ESPECIES**

### ***1.4.1 Uso de Lactotropina Bovina en Ovejas***

Se estudió el efecto del uso de una proteína de alto valor nutricional y su interacción con la hormona de crecimiento recombinante (rbST) sobre la respuesta superovulatoria y la viabilidad embrionaria en ovejas de pelo. Se utilizaron doce ovejas adultas de raza Pelibuey, distribuidas completamente al azar en dos tratamientos. T<sub>A</sub>: Control. T<sub>B</sub>: 100 mg de Somatotropina Bovina recombinante (rbST). La sincronización del estro en ambos grupos duró 14 días, utilizando esponjas vaginales impregnadas con 40 mg de FGA, con cambio a los 7 días. La superovulación se realizó con FSH ovina (oFSH) a intervalos de 12 h en dosis decrecientes, iniciando 72 h antes de la retirada de las esponjas. En la primera

aplicación se les administró adicionalmente 2 ml de prostaglandina PGF<sub>2</sub> a las ovejas. La inyección de rbST en el TB se hizo junto con la octava aplicación de FSH. Todas las ovejas se inseminaron vía intrauterina a las 56±1 h de la retirada de las esponjas, con semen refrigerado (108 espermatozoides/pajuela). Los embriones se colectaron 5 días después de la inseminación y la viabilidad embrionaria se midió utilizando criterios morfológicos. Se observó un incremento en todas las variables de respuesta evaluadas por efecto de la aplicación de rbST: cuerpos lúteos (89 vs 119), cuerpos lúteos considerados (77 vs 117), embriones recuperados (64 vs 78), embriones viables (35 vs 64) y embriones viables por oveja (5,8 vs 10,6) siendo significativa la tasa de ovulación (86,52% vs 96,64%) y la tasa de viabilidad embrionaria (54,69% vs 82,05%) (P<0,01), esto probablemente se atribuye a que la rbST altera los componentes del sistema de factores de crecimiento insulínico estimulando la esteroidogénesis folicular. La hormona de crecimiento aplicada antes de la ovulación estimula la maduración de mayor cantidad de folículos e incrementa la cantidad recuperada de embriones y la viabilidad embrionaria.

En conclusión:

La hormona de crecimiento aplicada antes de la ovulación estimula la maduración de mayor cantidad de folículos en ovejas sometidas a un tratamiento superovulatorio y suplementadas con proteína de alta calidad.

La cantidad de embriones recuperados y la viabilidad embrionaria mejora cuando se utiliza rbST en ovejas sometidas a superovulación con suplementación proteica, lo que indica que existe una acción sinérgica.(20)

#### ***1.4.2 Uso de Lactotropina Bovina en Cerdos***

Braña y col 2001 proponen un estudio de cerdos, en donde aplican la hormona de crecimiento por vía intramuscular para el momento de finalización en la engorda con lo cual se ven favorecidos en ganancia de peso y baja en el consumo de alimento donde las canales resultantes son de mayor contenido en masa magra y menor cantidad de grasa, también evalúan la capacidad de la hormona en dos

climas uno tropical y uno templado no encontrándose diferencia en cuestiones ambientales los cerdos responden de igual manera, al momento de la aplicación de la hormona. (21)

## **1.5 CONEJO DE RAZA BLANCA DE NUEVA ZELANDA**

### ***1.5.1 Orígenes y morfología:***

La blanca de Nueva Zelanda fue creada en los Estados Unidos, donde en 1912 se obtuvo, primero, la variedad roja y en 1925, mediante cruces con el blanco americano y el de angora, la variedad blanca. En América se ha llevado a cabo una intensa selección con esta variedad, preferida antes que la roja por su mayor talla, y antes que la negra por su mayor rusticidad y prolificidad. La blanca de Nueva Zelanda llegó a Europa procedente de Estados Unidos y con su difusión se crearon nuevas cepas dotadas de características típicas.

Se trata de una raza apta para la producción de carne. Su cuerpo tiene forma de paralelogramo y es más bien rechoncho.

La blanca de Nueva Zelanda es albina, con los típicos ojos rojos. Su pelaje es uniforme, con pelo no muy largo y piel elástica. Tiene la cabeza redondeada y su perfil es levemente convexo; el cuello es corto y las orejas erguidas y en forma de V. Tiene el tórax ancho, los lomos carnosos y la grupa redondeada. Sus masas musculares son compactas y desarrolladas. Sus extremidades son fuertes y cortas, provistas de pelo abundante que envuelve las almohadillas plantares y las protege de las lesiones provocadas por el suelo de la jaula.

Actitudes Reproductivas. La selección europea ha permitido obtener un animal dócil, con buenas aptitudes reproductoras, un índice de conversión de los alimentos satisfactorio y un alto rendimiento tras el sacrificio (62 0 64%).

Estas características, así como el tupido del pelo que recubre sus patas posteriores, hacen que esta sea la raza más utilizada en la cría intensiva, ya que en esta variedad pura o en cruces industriales. El único inconveniente que tiene la cría de la variedad pura es que los animales adultos pesan menos. Se han obtenido buenos

resultados cruzando hembras con machos de las siguientes razas: gigante blanco, gigante remendado, pelirroja de Borgoña, plateada de Champagne, azul de Viena y carnero. (5)

## **CAPÍTULO II**

En el presente capítulo describiremos: la Ubicación de la investigación, Diseño de la investigación, Factores de estudio, Manejo del ensayo, Manejo de los animales e inoculación de la (HCG), Variables evaluadas como: es el Peso del animal, Incremento de peso, Conversión alimenticia, Consumo de alimento, Análisis económico, Recolección de datos y Uso de fichas de trabajo, Ordenamiento y clasificación de resultados, Tabulación de datos.

### **2.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se realizó en:

Provincia: Tungurahua

Cantón: Pillaro

Parroquia: Presidente Urbina

Barrio: Chagrapamba

Superficie: 6 hectáreas

Propietario: Sr. Raúl Arcos

Nombre de la propiedad: Hacienda la Compañía

- **Limites:**

Norte: propiedad del Señor Manuel Ortega

Sur: Propiedad del señor Jorge Haro

Este: Propiedad del señor Antonio Molina

Oeste: Propiedad del señor Juan Real (IGM, 2004).

Vías de comunicación: Vía pavimentada de primer orden a la parroquia presidente Urbina, la misma que se conecta con el cantón Salcedo, la propiedad está ubicada al kilómetro 2 del centro poblado urbano.

- **Precipitación:**

Altitud: 2770 m.s.n.m.

Tipo de suelo: arcilloso.

Cuenca hidrográfica: afluentes del río Culapachan y del canal de riego Pillaro.

- **Temperatura:**

13 a 16 grados centígrados

## **2 Humedad:**

60 a 70 porciento

## **2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### ***2.2.1 Materiales***

- ✓ 24 conejos (12 hembras y 12 machos), los cuales fueron divididos en 4 grupos de 6 conejos (3 hembras y 3 machos).
- ✓ 21 dosis de Hormona de crecimiento (lactotropina bovina ELANCO, México)
- ✓ Jeringuillas de 5 ml
- ✓ Agujas para jeringuillas hipodérmica descartable de 20Gx1 1/2"

- ✓ Guantes de manipulación
- ✓ Termo pequeño
- ✓ Jaulas
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Ropa de trabajo apropiada (botas, overol, y guantes).
- ✓ Libro de campo, esferos y marcadores
- ✓ Calculadora
- ✓ Soplete y tanque de gas
- ✓ Carretilla para transportar alimento
- ✓ Escoba
- ✓ Pala
- ✓ Balanza digital en gr
- ✓ Pediluvio a la entrada para desinfección
- ✓ Galpón para alojamiento de conejos.

#### ***2.2.1.1 Galpón de alojamiento.***

El galpón para alojamiento de los conejos fue de una dimensión de 10 m de largo x 3.50 de ancho, con una altura de 2.20 m, espacio suficiente para poder alojar las jaulas de los conejos, para el desarrollo del proyecto experimental.

Las paredes del galpón fueron de bloque y cemento, con techo de zinc y con una ventana de malla y cortinas de plástico.

El piso de cemento para evitar la presencia de polvo y la absorción de líquidos por parte de la tierra que provoca mal olor.

#### ***2.2.1.2 Construcción de jaulas, comederos y bebederos***

Las jaulas fueron construidas de hierro y malla metálica con una dimensión de 75 cm de ancho x70 cm de largo, y 40 cm de alto para cada conejo, el piso de estas jaulas fue de malla de alambre galvanizada para que los excrementos y la orina de los conejos puedan caer directamente en el suelo de la nave, el tamaño de los espacios del alambre fue de 3 cm x 1 cm. La estructura de la jaula fue de madera,

mientras que las paredes, las divisiones y el techo de malla de alambre con espacios de 4cm x 4cm.

Las jaulas fueron ubicadas dentro del galpón a una altura del piso de 1 m, para que la humedad no llegue a los conejos.

### **2.2.1.3 Comederos**

Consiste en dos canales divididos en medio para utilizarse por ambos lados, elaborados con alambre con un espacio de 4cm x 4cm.

### **2.2.1.4 Bebederos**

Los conejos deben tener constantemente agua fresca y limpia a su disposición, especialmente los que reciben una dieta a base de balanceado.

Botella invertida sobre una escudilla. Se sujeta de los alambres de la jaula. El nivel del agua dentro de la escudilla regula la bajada del agua desde la botella.

**TABLA No.9.PLAN DE MANEJO SANITARIO**

<b>Control diario</b>	<b>Control semanal</b>	<b>Desparasitación</b>
Verificar el consumo de alimento.	Eliminar el pelo en las jaulas y estiércol acumulado.	A los dos meses Febantel dosis 0.25ml/kg
Controlar el funcionamiento de los bebederos.	Desinfectar el ambiente pulverizando hacia el techo.	-
Observar el estado de las deyecciones.	Limpieza de estiércol del piso.	-
Evitar corrientes de aire.	Exploración del conejo, para descartar afecciones oculares, auriculares y plantares.	-
Eliminar el amoníaco ambiental.	Desinfectar bebederos con vinagre	-
Utilización de pediluvio a la entrada del galpón	Observar que el pediluvio se encuentre siempre lleno con cal.	-

*Fuente: Bejarano Cristina*

### **2.2.2 Métodos**

Los métodos generales que se utilizó fue el exploratorio descriptivo; el exploratorio se lo tomo en cuenta por existir poca información en el área cunicola y pocos estudios de la lactotropina bovina Elanco aplicada en otras especies, a parte del ganado bovino, en cambio el método descriptivo nos ayudo a buscar las propiedades como; de medir, evaluar y recolectar datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno que investigamos. Se logro recolectar datos relevantes para describir la investigación que nos planteamos formarla y el método experimental ya que contamos con determinadas variables que nos ayudaron a determinar qué tipo de estudio ejecutamos, entre estas tenemos: la ganancia de peso en pie en gramos, consumo de alimento en gramos, conversión alimenticia en porcentaje.

### **2.2.3 Técnica.**

El análisis de varianza (ADEVA), es una colección de modelos estadísticos y sus procedimientos asociados, en el cual la varianza está dividida en ciertos componentes debidos a diferentes variables explicativas.

## **2.3 FACTORES DE ESTUDIO**

- Conejos en la etapa de finalización de dos meses y medio o 75 días.
- Hormona de crecimiento lactotropina bovina de la casa comercial Elanco
- Dosis (0.1 ml, 0.2ml, 0.3ml, 0)
- Ganancia de peso o conversión
- Rendimiento de la canal
- Consumo de alimento

- Económico

## 2.4. MANEJO DEL ENSAYO

En este paso se procedió a la formación de grupos, el manejo adecuado de los conejos, ingreso, distribución, pesaje e identificación de los gazapos. Caracterización de los tratamientos, aplicación del tratamiento, observación y alimentación (pesaje diario de los alimentos para suministro de la dieta), Pesaje de los conejos pasando un día estas son las variables evaluadas, todos estos datos fueron recolectados en fichas individuales.

### 2.4.1 Tratamientos o grupos

Se formo 4 grupos de 6 conejos, (cada grupo conformado por 3 conejos machos y 3 conejos hembras).

A cada grupo se le ubico en una jaula respectivamente con divisiones al primer grupo se le denomino grupo A integrado por 6 conejos que a su vez estaban constituidos por 3 conejos machos y tres conejos hembras, estos fueron identificados con el color azul. De igual manera se procedió a realizar lo mismo con los tres grupos restantes denominándoles grupo B, C y D; para el grupo B el color verde, grupo C el color rojo y el grupo D el color anaranjado.

TABLA No.10 ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS O GRUPOS

N° de animal	Administración de la hormona de crecimiento	Sub grupo experimental	Grupo experimental
1	0.1	A1	A
2	0.1	A2	
3	0.1	A3	
4	0.1	A4	
5	0.1	A5	
6	0.1	A6	
7	0.2	B1	B

8	0.2	B2	
9	0.2	B3	
10	0.2	B4	
11	0.2	B5	
12	0.2	B6	
13	0.3	C1	
14	0.3	C2	
15	0.3	C3	
16	0.3	C4	
17	0.3	C5	
18	0.3	C6	
19	0	D1	D
20	0	D2	
21	0	D3	
22	0	D4	
23	0	D5	
24	0	D6	

*Fuente: Bejarano Cristina*

#### **2.4.2 Manejo de los animales**

Se utilizó 24 conejos de la raza Nueva Zelanda Blanco, los cuales fueron seleccionados del área de engorde de la hacienda la Compañía; la hormona que se utilizó fue Lactotropina Bovina de la casa comercial Elanco de México, el cual es utilizado comúnmente para la lactoinducción de vacas lecheras y es somatotropina recombinante transgénica.

**FOTO No 1. SELECCIÓN DE LOS CONEJOS**



*Fuente: Bejarano Cristina*

## FOTO No2. HORMONA UTILIZADA EN CONEJOS



*Fuente: Bejarano Cristina*

### ***2.4.3 Ingreso, distribución, pesaje e identificación de los gazapos.***

Los conejos fueron identificados por medio de de cintas de colores, el primer grupo con cintas de color azul. El segundo con color verde, el tercero color rojo y el cuarto cintas de color anaranjado. Los 24 conejos fueron pesados y distribuidos al azar y colocados en sus respectivas jaulas. El pesaje se realizo con una balanza digital con capacidad hasta 30 kg. Se procedió al pesaje e inoculación de la hormona, se ubico a cada conejo en su respectiva jaula las cuales fueron flameadas y desinfectadas antes de ser utilizadas.

## FOTO No. 3 PESAJE DE LOS CONEJOS



*Fuente: Bejarano Cristina*

#### FOTO No. 4 INOCULACIÓN DE LA HORMONA DE CRECIMIENTO



*Fuente: Bejarano Cristina*

#### FOTO No. 5 UBICACIÓN DEL CONEJO EN LA JAULA



*Fuente: Bejarano Cristina*

#### ***2.4.4 Identificación De Los Tratamientos***

Para llevar a cabo los tratamientos se les ubico a los conejos en sus jaulas. Igualmente se les identifico a cada grupo de la siguiente manera; para el primer grupo (A), segundo grupo (B), tercer grupo (C), y el cuarto grupo (D).

#### ***2.4.5 Aplicación Del Tratamiento***

Luego de pesar a cada uno de los animales por tratamiento, se procedió a la inoculación de la hormona de crecimiento. Con la ayuda de guantes; por vía intramuscular, los conejos fueron inyectados a las 8 de la mañana, pasando un día en total 8 aplicaciones en el transcurso del tratamiento, el pesaje y la administración de la hormona se realizaba antes de la alimentación para evitar errores al momento de pesar el alimento. Cabe mencionar que la hormona lactotropina bovina es una solución acuosa blanca que venía en presentaciones inyectables en jeringuillas de excipiente 1.4 ml por lo que antes de ser inyectada era pasada a otra jeringuilla de 5ml esto ayudo a que podamos inyectar de a los conejos las medidas exactas para cada grupo de tratamiento, la aguja que se utilizo para cada conejo fue agujas para jeringuillas hipodérmica descartable de 20Gx1 1/2", que eran desechadas luego de aplicación. Se utilizo la aguja de esta medida porque como ya se menciona es una solución acuosa y agujas más finas impedían la salida del producto puesto que se tapaba.

FOTO No 6 PASO DE LA HORMONA DE CRECIMIENTO A OTRA  
JERINGILLA ANTES DE SER APLICADA



*Fuente: Bejarano Cristina*

***2.4.5.1 Inoculación de hormona de crecimiento***

La inoculación se realizó vía intramuscular ya que primero se aplicó vía subcutánea pero observamos que se produjo un edema en la zona de la inoculación.

TABLA No.11 DOSIS Y VÍA DE INOCULACIÓN DE LA HORMONA DE CRECIMIENTO

<b>Grupo:</b>	<b>Dosis</b>	<b>Vía de inoculación</b>
<b>A</b>	0.1ml	Intramuscular
<b>B</b>	0.2ml	Intramuscular
<b>C</b>	0.3ml	Intramuscular
<b>D</b>	0	Intramuscular

*Fuente: Bejarano Cristina*

TABLA No.12 ESQUEMA DE DOSIS REQUERIDA DE HORMONA DE CRECIMIENTO

<b>Grupo A</b>	<b>Dosis/ml</b>	<b>Días de inoculación</b>	<b>Total dosis por conejo/ml</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Dosis/ml</b>	<b>Días de inoculación</b>	<b>Total dosis por conejo/ml</b>
A 1	0.1	8	0.8	B7	0.2	8	1.6
A2	0.1	8	0.8	B8	0.2	8	1.6
A3	0.1	8	0.8	B9	0.2	8	1.6
A4	0.1	8	0.8	B10	0.2	8	1.6
A5	0.1	8	0.8	B11	0.2	8	1.6
A6	0.1	8	0.8	B12	0.2	8	1.6
<b>Total</b>	<b>0.6</b>	<b>8</b>	<b>4.8</b>	<b>Total</b>	<b>1.2</b>	<b>8</b>	<b>9.60</b>
<b>Grupo C</b>	<b>Dosis/ml/día</b>	<b>Días de inoculación</b>	<b>Total dosis por conejo/ml</b>	<b>Grupo D</b>	<b>Dosis/ml/día</b>	<b>Días de inoculación</b>	<b>Total dosis por conejo/ml</b>
C13	0.3	8	2.4	D19	0	0	0
C14	0.3	8	2.4	D20	0	0	0
C15	0.3	8	2.4	D21	0	0	0
C16	0.3	8	2.4	D22	0	0	0
C17	0.3	8	2.4	D23	0	0	0
C18	0.3	8	2.4	D24	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.8</b>	<b>8</b>	<b>14.40</b>	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Bejarano Cristina*

#### ***2.4.5.2 Dosis de lactotropina requerida para el experimento***

Hormona utilizada, para el protocolo de suplementación fue LACTOTROPINA, ELANCO, MEXICO el cual es utilizado comúnmente para lactoinducción en bovinos de leche y es somatotropina recombinante transgénica. Somatotropina Bovina obtenida biotecnológicamente por fermentación y expresión directa del gen recombinante ADN para la hormona del crecimiento insertado en la bacteria E coli. Sometribove es un análogo de precombinación de la somatotropina de la pituitaria de bovinos.

TABLA No.13 RESUMEN DE DOSIS 28.8 ML PARA TODOS LOS GRUPOS A, B, C Y D.

<b>GRUPOS</b>	<b>DOSIS TOTAL</b>
<b>GRUPO A</b>	4.80 ml
<b>GRUPO B</b>	9.60 ml
<b>GRUPO C</b>	14.40 ml
<b>GRUPO D</b>	0
<b>TOTAL DE DOSIS</b>	28.80 ml

*Fuente: Bejarano Cristina*

Lactotropina Elanco suspensión inyectable cada jeringuilla contiene 1.4 ml, por lo que necesitamos 20.57 dosis con un redondeo de 21 suspensiones con un desperdicio de 0.43 ml.

#### ***2.4.6 Observación y alimentación (pesaje diario de los alimentos para suministro de la dieta)***

Luego de pesar a cada uno de los animales por tratamiento se procedió a dar alfalfa la cual antes de ser suministrada a los animales era dejada sobre la mesa de oreo durante 1 a 2 horas. Tiempo en el que se aprovechaba para recoger y pesar los residuos, se procedía a recolectar las sobras dejadas tanto en el comedero como la que caía al piso debido al raspado de los conejos.

#### FOTO No 7 OREO DE LA ALFALFA ANTES DE SER SUMINISTRADA



*Fuente: Bejarano Cristina*

#### FOTO No 8 PESAJE DEL ALIMENTO



*Fuente: Bejarano Cristina*

#### ***2.4.7 Pesaje de los conejos pasando un día.***

Con una balanza digital en gramos se procedía a pesar los conejos pasando un día, esto se realizaba para aprovechar la manipulación de los conejos al momento de realizar la inoculación de la hormona, para evitar que los conejos se estresen, el pesaje se realizaba antes del suministro de los alimentos para evitar alteraciones en los datos por el consumo de los alimentos.

FOTO No 9 PESAJE DE LOS CONEJOS



*Fuente: Bejarano Cristina*

FOTO No. 10 UBICACIÓN DE LOS CONEJOS EN SUS RESPECTIVAS  
JAULAS



*Fuente: Bejarano Cristina*

FOTO No. 11 ALIMENTACIÓN DE LOS CONEJOS



*Fuente: Bejarano Cristina*

## FOTONo. 12 MANIPULACIÓN DE LOS CONEJOS



*Fuente: Bejarano Cristina*

### **2.5 Variables evaluadas.**

#### ***2.5.1 Peso del animal (g).***

Se pesó cada uno de los animales al inicio del experimento y pasando un día con una balanza digital graduada en gramos.

#### ***2.5.2 Incremento de peso en (g).***

La ganancia de peso se calculó a final de la fase de engorde utilizando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IP= \text{peso final (gr).} - \text{peso inicial (gr).}$$

#### ***2.5.3 Conversión alimenticia (g).***

La conversión alimenticia se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

#### **2.5.4. Consumo de alimento.**

El consumo de alimento se calculó sumando el consumo de forraje de cada día.

#### **2.5.5 Análisis económico.**

Para el análisis económico se consideró los costos de alimentación al final del experimento, estableciendo el costo que representa el rubro de forraje, el kilogramo de carne producido por tratamiento, en función de costos variables.

##### **2.5.5.1. Costo por animal producido por tratamiento en función de la alimentación.**

Se realizó el análisis del costo variable de producción para:

El peso alcanzado desde los dos meses y medio a la edad de saque (3 meses)

Se consideró en esta investigación los procesos de finalización.

TABLA No. 14. ANALISIS DE MATERIALES.

<b>MATERIALES</b>	<b>DETALLE</b>
<b>Alimentación</b>	Alfalfa
<b>Animales</b>	24 conejos

*Fuente: Bejarano Cristina*

Así mismo el costo se realizó en función de la vida útil, número de animales, número de días que duró el experimento y el peso alcanzado.

Para ello se utilizaron los siguientes datos.

- Costo de alimentación.
- Costo de hormona de crecimiento

TABLA No. 15 ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tratamiento	Costo de conejo a los 2/1	Alimentación Alfalfa/gr	Total costo de alfalfa	Promedio de HCG/ml/8días	Total costo de HCG	Peso inicial	Peso final/gr	Costo por libra	Total Costo por conejo
T1s1	5.00	7817,67	0.31	0.8	4.00	1100	1916.67	10.00	19,17
T1s2	5.00	7703,00	0.30	0.8	4.00	1100	1985,00	10.00	19.85
T2s1	5.00	8050,00	0.32	1.6	8.00	1100	2010.00	10.00	20.10
T2s2	5.00	8168,33	0.33	1.6	8.00	1100	2200.00	10.00	22.00
T3s1	5.00	8480,00	0.34	2.4	12.00	1100	2316.67	10.00	23,16
T3s2	5.00	8646,67	0.35	2.4	12.00	1100	2258.33	10.00	22.58
T4s1	5.00	9971,00	0.45	0	0	1100	1805.00	10.00	18.05
T4s2	5.00	9760,00	0.50	0	0	1100	1785.00	10.00	17.85

Fuente: Bejarano Cristina

## 2.6 RECOLECCIÓN DE DATOS Y USO DE FICHAS DE TRABAJO

Los datos recolectados durante 15 días de duración de experimento, fueron procesados en un cuaderno de campo para luego ser pasadas a las distintas fichas de información, estos datos obtenidos serán analizados en el capítulo 3.

## 2.7 ORDENAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS

El ordenamiento y la clasificación de los resultados se realizó manualmente, creando cuadros de consumo y residuos de alfalfa, cuadros de incremento de peso semanal por animal y tratamiento, de la conversión alimenticia y de los días que se necesitan para un engorde del conejo que serán los últimos 15 días donde el animal adquiere mayor cantidad de peso. Los mismos que permitieron una adecuada tabulación de datos.

## **2.8 TABULACIÓN DE DATOS**

Luego de la clasificación y el ordenamiento de los resultados, se realizó la tabulación de datos los mismos que fueron tomados de las fichas (anexos).

## **CAPITULO III**

En el presente capítulo se analizó los resultados por medio del Diseño experimental, Análisis de las variables consideradas que fueron: consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, variación entre sexos, costos de producción, conclusiones y recomendaciones.

### **3. Resultado**

Luego de la recolección de datos en fichas (ver anexos) se obtuvo resultados que fueron analizados mediante el análisis de varianza, con sus respectivas variables.

#### **3.1 Diseño experimental**

El diseño experimental es una [técnica estadística](#) que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un [estudio experimental](#). En un diseño experimental se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés. El diseño experimental prescribe una serie de pautas relativas qué variables hay manipular, de qué manera, cuántas veces hay que repetir el experimento y en qué orden para poder establecer con un grado de [confianza](#) predefinido la necesidad de una presunta relación de causa-efecto. (i)

Metodología experimental, por medio de la inoculación observamos

1. Etapa de engorde consiste en los 15 días de la fase finalización de los conejos.
2. Cantidad de alimento diario, pesado en gramos
3. Peso al primer día, antes de la aplicación del tratamiento se procedió al pesaje de los conejos.
4. Peso pasando un día para tener datos más exactos y aprovechar la manipulación del conejo al momento de la inoculación también se procedió a realizar el pesaje y anotarlo para tener en cuenta la ganancia de peso diario.
5. Mortalidad no se presentaron problemas al momento de realizar los tratamientos por lo que el índice de mortalidad fue cero.
6. Peso final después de los tratamientos planteados, se tomo el pesaje después de los 15 días posteriores al tratamiento.

### 3.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE DATOS

#### 3.2.1 Variable consumo de alimento

CUADRO No.1 ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 1

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	139993,83	7	19999,12	2,07	0,1084
<b>dosis</b>	116753,83	3	38917,94	4,02	0,0261
<b>Sexo</b>	640,67	1	640,67	0,07	0,8001
<b>dosis*sexo</b>	22599,33	3	7533,11	0,78	0,5227
<b>Error</b>	154708,00	16	9669,25		
<b>Total</b>	294701,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

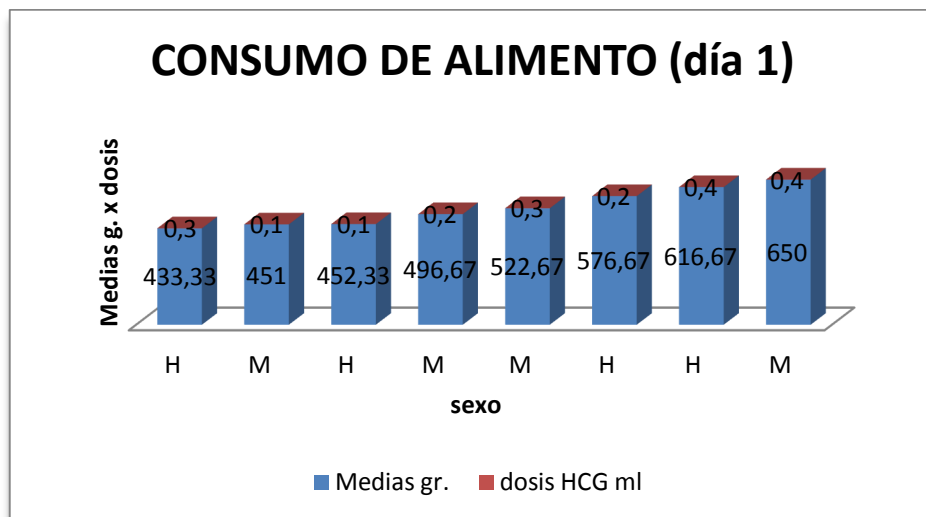
El análisis de varianza en la primera toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento en el indicador consumo de alimento no es significativo; el valor  $p = 0,5227$

CUADRO No 2 CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 1 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n		
3,00	2,00	433,33	3	B	
1,00	1,00	451,00	3	B	
1,00	2,00	452,33	3	B	
2,00	1,00	496,67	3	B	A
3,00	1,00	522,67	3	B	A
2,00	2,00	576,67	3	B	A
4,00	2,00	616,67	3	B	A
4,00	1,00	650,00	3		A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )  
Fuente: Bejarano Cristina

CRAFICO No.1 CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 1



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en primer día administración de hormona demuestra que la mejor dosis es 0,3 en hembras da mejor resultado, ya que el consumo de

alimento es menor ya que comienza con mejor condición corporal; seguido del tratamiento uno en machos, para luego compensarse con el tratamiento uno pero en hembras, según Cuadro No.16 y Grafico No.1.

CUADRO No.3 ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA

2

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	128357,29	7	18336,76	2,13	0,1001
<b>dosis</b>	6769,79	3	2256,60	0,26	0,8519
<b>sexo</b>	90651,04	1	90651,04	10,52	0,0051
<b>dosis*sexo</b>	30936,46	3	10312,15	0,6	0,0342
<b>Error</b>	137916,67	16	8619,79		
<b>Total</b>	266273,96	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la segunda toma de datos en cuanto a la variable consumo de alimento en la dosificación de hormona de crecimiento es significativo, el valor  $p=0,0342$ .

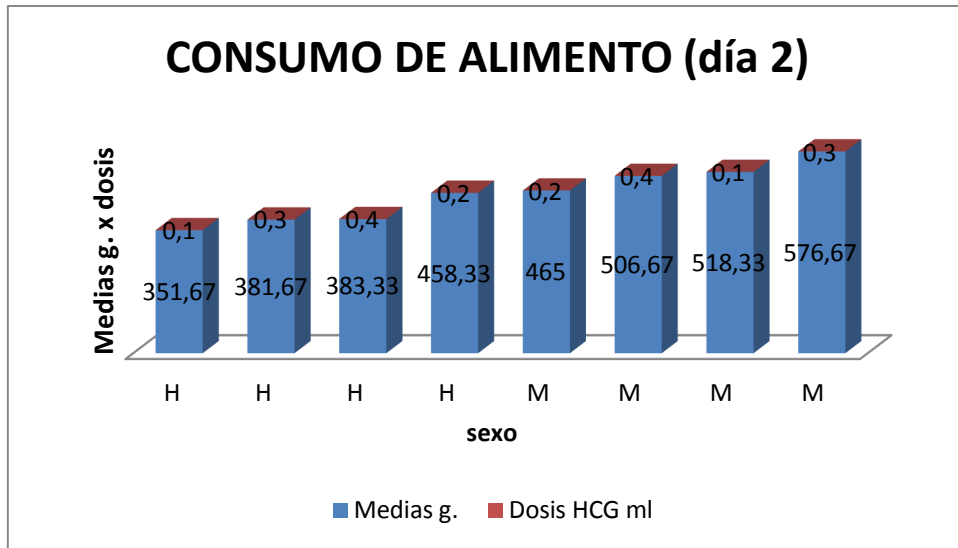
Cuadro No.4. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 2 CON DUNCAN

Dosis	sexo	Medias	n		
1,00	2,00	351,67	3	B	
3,00	2,00	381,67	3	B	
4,00	2,00	383,33	3	B	
2,00	2,00	458,33	3	B	A
2,00	1,00	465,00	3	B	A
4,00	1,00	506,67	3	B	A
1,00	1,00	518,33	3	B	A
3,00	1,00	576,67	3		A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.2. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 2



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día dos obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de 351,67; seguido en el tratamiento 3 en hembras con 381,67; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, esto según el CuadroNo.18 y Grafico No.2.

CUADRO No.5. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA

3

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	330141,96	7	47163,14	7,85	0,0003
<b>dosis</b>	301877,46	3	100625,82	16,75	<0,0001
<b>sexo</b>	2752,04	1	2752,04	0,46	0,5082
<b>dosis*sexo</b>	25512,46	3	8504,15	1,42	0,0273
<b>Error</b>	96134,67	16	6008,42		
<b>Total</b>	426276,63	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la tercera toma de datos en cuanto a la variable consumo de alimento es significativo; el valor  $p = 0,0273$ .

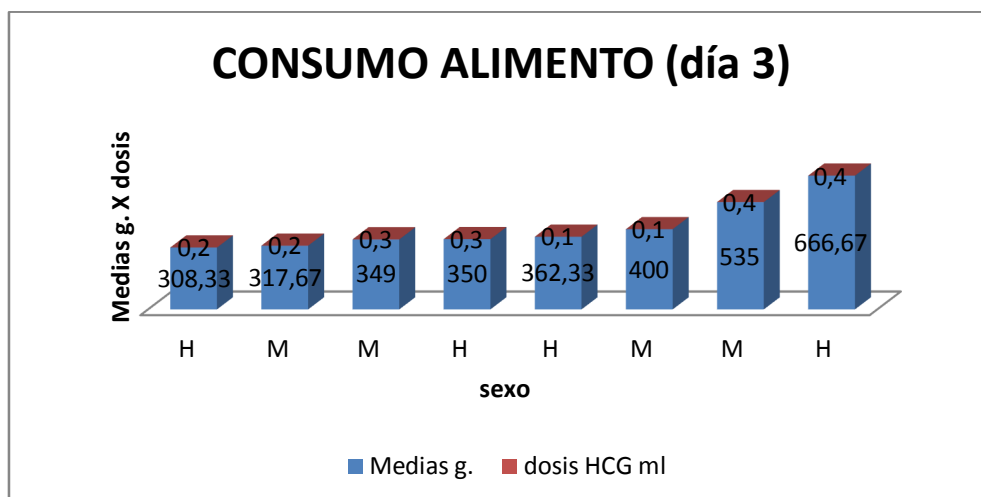
CUADRO No.6. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 3 CON DUNCAN

<b>dosis</b>	<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>		
2,00	2,00	308,33	3	B	
2,00	1,00	317,67	3	B	
3,00	1,00	349,00	3	B	
3,00	2,00	350,00	3	B	
1,00	2,00	362,33	3	B	
1,00	1,00	400,00	3	B	
4,00	1,00	535,00	3		A
4,00	2,00	666,67	3		A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No 3. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 3



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día tres obtuvo mejores resultados en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media 308,33; seguido de el tratamiento 2 en machos con una media de consumo 317,67; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el Cuadro No.20 y Grafico No.3

CUADRO No.7. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA

4

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	127407,17	7	18201,02	4,91	0,0040
<b>dosis</b>	120270,17	3	40090,06	10,82	0,0004
<b>sexo</b>	3082,67	1	3082,67	0,83	0,0375
<b>dosis*sexo</b>	4054,33	3	1351,44	0,36	0,0375
<b>Error</b>	59264,67	16	3704,04		
<b>Total</b>	186671,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la cuarta toma de datos en cuanto a la variable consumo de alimento de la dosificación de hormona de crecimiento es significativo; el valor  $p=0.0375$

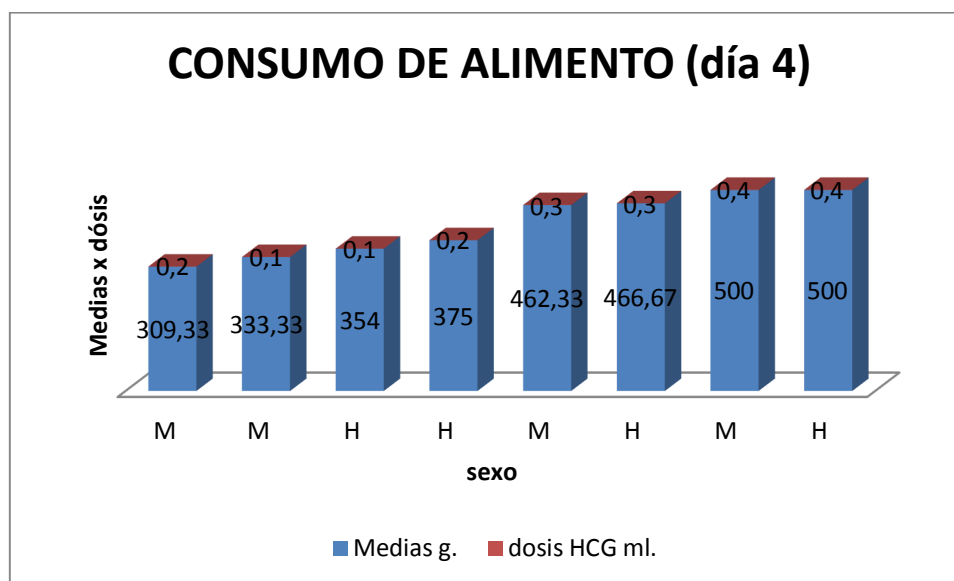
CUADRO No.8. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 4 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n			
2,00	1,00	309,33	3	C		
1,00	1,00	333,33	3	C		
1,00	2,00	354,00	3	C	B	
2,00	2,00	375,00	3	C	B	
3,00	1,00	462,33	3		B	A
3,00	2,00	466,67	3		B	A
4,00	1,00	500,00	3			A
4,00	2,00	500,00	3			A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.4 CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 4



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día cuatro obtuvo mejores resultados en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de consumo de alimento de 309,33; seguido en el tratamiento 1 en machos; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, esto según el Cuadro No.22 y Grafico No.4.

CUADRO No.9. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA

5

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	164961,17	7	23565,88	4,71	0,0049
<b>dosis</b>	85773,83	3	28591,28	5,72	0,0074
<b>sexo</b>	15913,50	1	15913,50	3,18	0,0934
<b>dosis*sexo</b>	63273,83	3	21091,28	4,22	0,0224
<b>Error</b>	80022,67	16	5001,42		
<b>Total</b>	244983,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la quinta toma de datos en cuanto a la variable consumo de alimento de hormona de crecimiento es significativo ya que el valor  $p = 0,0224$

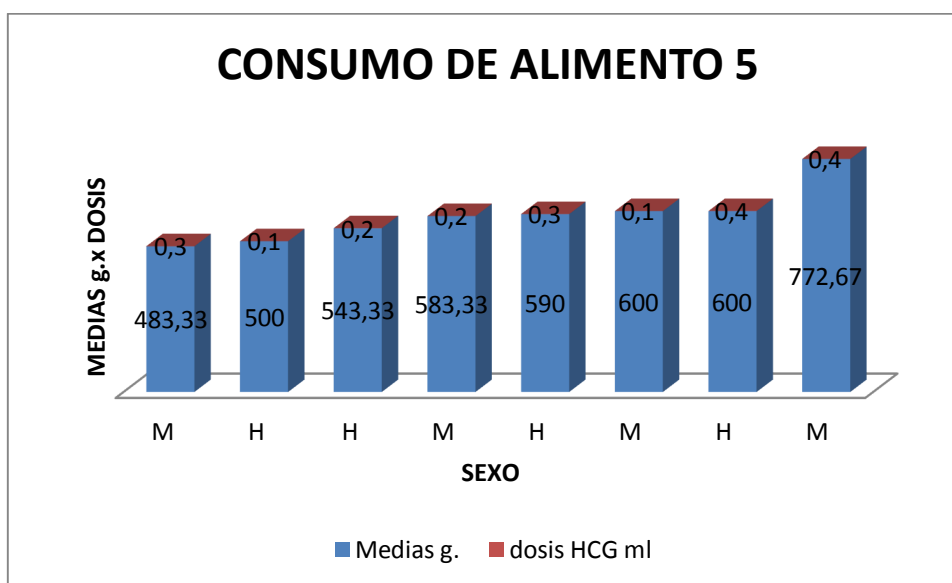
CUADRO No.10. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 5 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n		
<b>3,00</b>	1,00	483,33	3	B	
<b>1,00</b>	2,00	500,00	3	B	
<b>2,00</b>	2,00	543,33	3	B	
<b>2,00</b>	1,00	583,33	3	B	
<b>3,00</b>	2,00	590,00	3	B	
<b>1,00</b>	1,00	600,00	3	B	
<b>4,00</b>	2,00	600,00	3	B	A
<b>4,00</b>	1,00	772,67	3		A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No 5 CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 5



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día cinco obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de 483,33; seguido en el tratamiento 1 en hembras; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el Cuadro No.24 y Grafico No.5.

CUADRO No.11. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 6

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	119579,17	7	17082,74	2,22	0,0885
<b>dosis</b>	103720,83	3	34573,61	4,49	0,0181
<b>sexo</b>	37,5	1	37,5	0	0,9452
<b>dosis*sexo</b>	15820,83	3	5273,61	0,69	0,0402
<b>Error</b>	123166,67	16	7697,92		

<b>Total</b>	242745,83	23			
--------------	-----------	----	--	--	--

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la sexta toma de datos en cuanto a la variable consumo de alimento es significativo, el valor p es 0,0402.

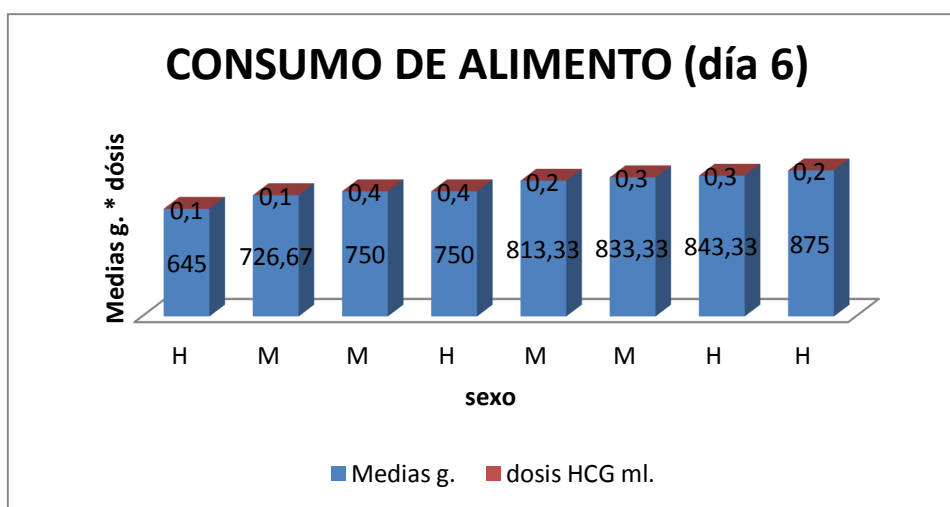
CUADRO No.12. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 6 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n		
1,00	2,00	645,00	3	A	
1,00	1,00	726,67	3	A	B
4,00	1,00	750,00	3	A	B
4,00	2,00	750,00	3	A	B
2,00	1,00	813,33	3		B
3,00	1,00	833,33	3		B
3,00	2,00	843,33	3		B
2,00	2,00	875,00	3		B

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.6. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 6



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día seis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de 645,00; seguido en el tratamiento 1 en machos; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, esto según el CuadroNo.26 y Grafico No.6.

CUADRO No.13. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 7

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
<b>Modelo</b>	249304,50	7	35614,93	5,66	0,0020	
<b>dosis</b>	232687,17	3	77562,39	12,32	0,0002	
<b>sexo</b>	1872,67	1	1872,67	0,30	0,5929	
<b>dosis*sexo</b>	14744,67	3	4914,89	0,78	0,0405	
<b>Error</b>	100699,33	16	6293,71			
<b>Total</b>	350003,83	23				

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la séptima toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo; el valor p es 0,0405

CUADRO No.14. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 7 CON DUNCAN

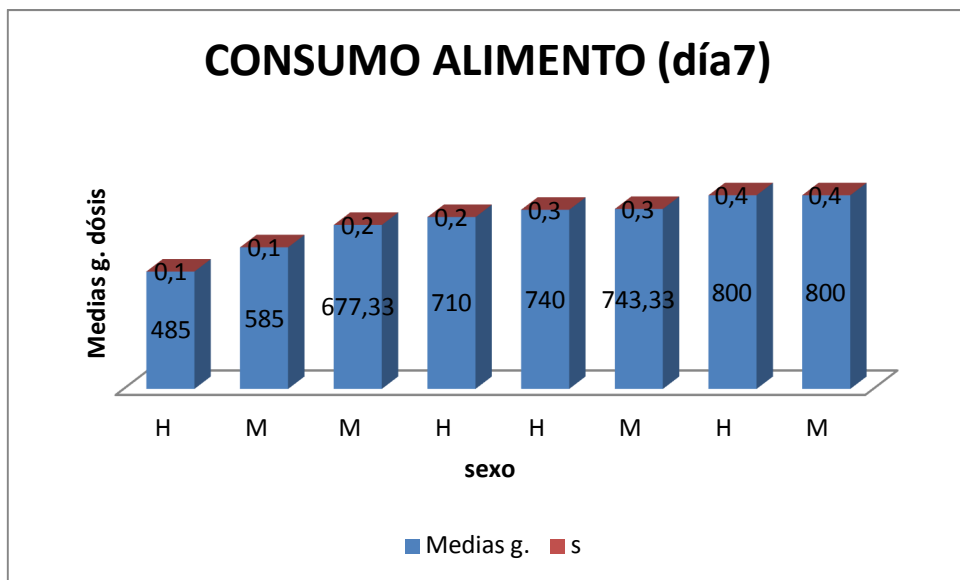
dosis	sexo	Medias	n			
<b>1,00</b>	2,00	485,00	3	C		
<b>1,00</b>	1,00	585,00	3	C	B	
<b>2,00</b>	1,00	677,33	3		B	A
<b>2,00</b>	2,00	710,00	3		B	A
<b>3,00</b>	2,00	740,00	3			A
<b>3,00</b>	1,00	743,33	3			A
<b>4,00</b>	2,00	800,00	3			A

4,00	1,00	800,00	3			A
------	------	--------	---	--	--	---

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.7. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 7



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día siete obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de 485,00; seguido en el tratamiento 1 en machos; por tanto se demuestra

que hay un menor consumo de alimento, esto según el CuadroNo.28 y Grafico No.7

CUADRO No.15. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 8

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	190366,67	7	27195,24	1,82	0,1511
<b>dosis</b>	155816,67	3	51938,89	3,48	0,0406
<b>sexo</b>	20416,67	1	20416,67	1,37	0,2590
<b>dosis*sexo</b>	14133,33	3	4711,11	0,32	0,0451
<b>Error</b>	238466,67	16	14904,17		
<b>Total</b>	428833,33	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la octava toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0451

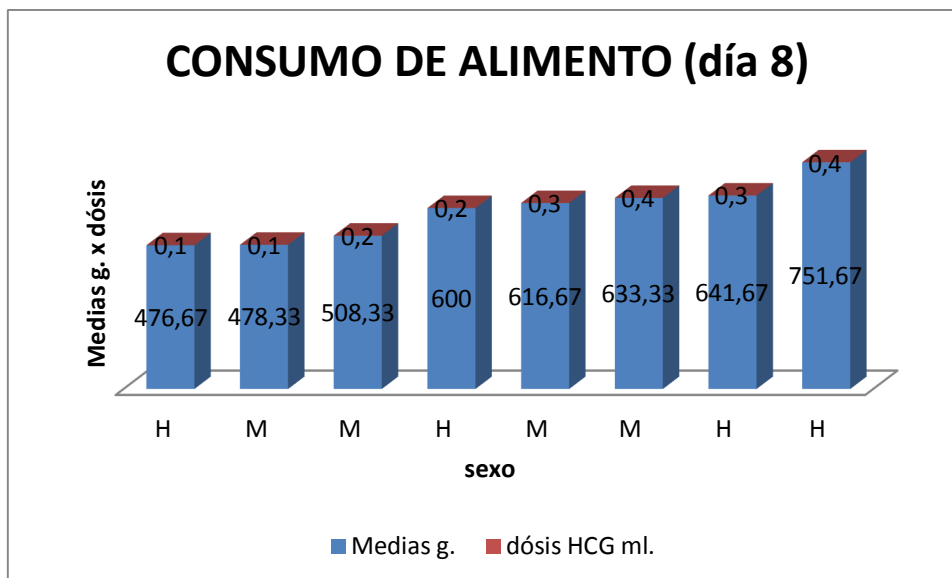
CUADRO No.16 CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 8 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n		
1,00	2,00	476,67	3	A	
1,00	1,00	478,33	3	A	
2,00	1,00	508,33	3	A	
2,00	2,00	600,00	3	A	B
3,00	1,00	616,67	3	A	B
4,00	1,00	633,33	3	A	B
3,00	2,00	641,67	3	A	B
4,00	2,00	751,67	3		B

Test : Duncan Alfa: 0,05;Letras distintas indican diferencias significativas( $p <= 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

CUADRO No. 8. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 8



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día ocho obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de 476,67; seguido en el tratamiento 3 en machos; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el Cuadro No.30 y Grafico No.8

CUADRO No.17. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 9

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	124400	7	17771,43	3,93	0,0112
<b>dosis</b>	102975	3	34325	7,58	0,0022
<b>sexo</b>	1504,17	1	1504,17	0,33	0,5724
<b>dosis*sexo</b>	19920,83	3	6640,28	1,47	0,0262
<b>Error</b>	72433,33	16	4527,08		
<b>Total</b>	196833,33	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la novena toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0262

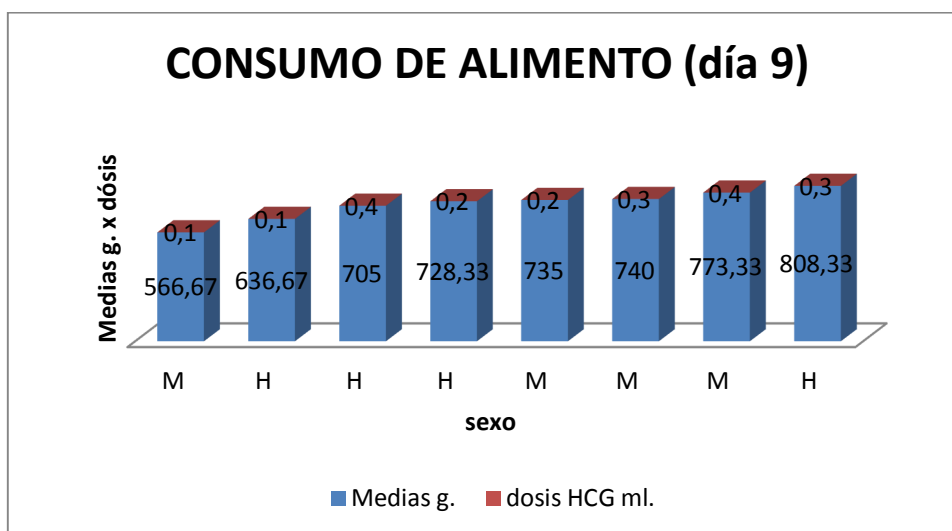
CUADRO No.18. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 9 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n			
1,00	1,00	566,67	3	C		
1,00	2,00	636,67	3	C	B	
4,00	2,00	705,00	3		B	A
2,00	2,00	728,33	3		B	A
2,00	1,00	735,00	3		B	A
3,00	1,00	740,00	3		B	A
4,00	1,00	773,33	3			A
3,00	2,00	808,33	3			A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.9. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 1



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día nueve obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de consumo de alimento de 566,67; seguido en el tratamiento 1 en hembras; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el Cuadro No.32 y Grafico No.9

CUADRO No.19. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 10

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
<b>Modelo</b>	192933,33	7	27561,90	3,75	0,0135	
<b>dosis</b>	164433,33	3	54811,11	7,46	0,0024	
<b>sexo</b>	16,67	1	16,67	0,00	0,9626	
<b>dosis*sexo</b>	28483,33	3	9494,44	1,29	0,0314	
<b>Error</b>	117600,00	16	7350,00			
<b>Total</b>	310533,33	23				

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la decima toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es menor al valor alfa 0,0314

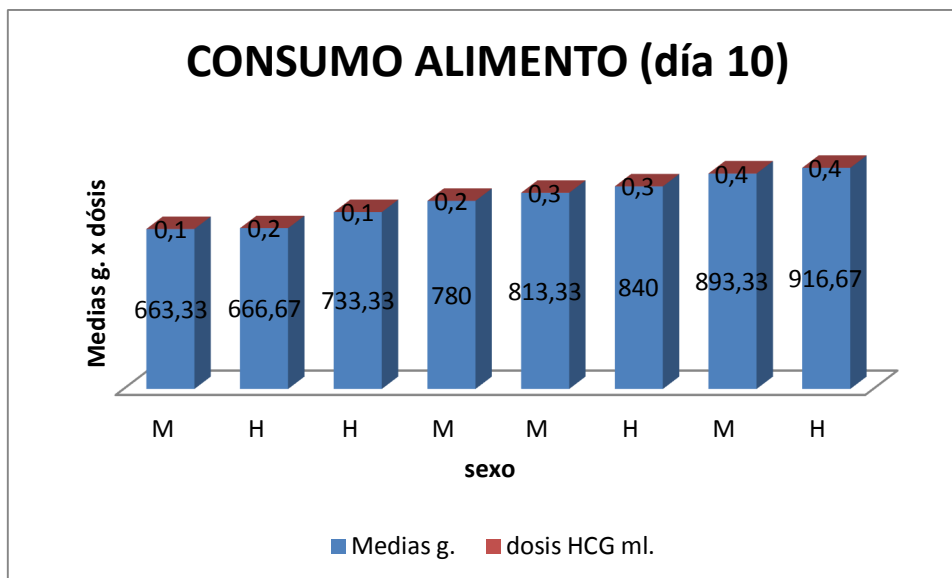
#### CUADRO No.20. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 10 CON DUNCAN

<b>dosis</b>	<b>sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>			
<b>1,00</b>	1,00	663,33	3	A		
<b>2,00</b>	2,00	666,67	3	A		
<b>1,00</b>	2,00	733,33	3	A	B	
<b>2,00</b>	1,00	780,00	3	A	B	C
<b>3,00</b>	1,00	813,33	3	A	B	C
<b>3,00</b>	2,00	840,00	3		B	C
<b>4,00</b>	1,00	893,33	3		B	C
<b>4,00</b>	2,00	916,67	3			C

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

#### GRAFICO No.10. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 10



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día 10 obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de consumo de 663,33; seguido en el tratamiento 2 en hembras; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, esto según el Cuadro No.34 y Grafico No.10

CUADRO No.21. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 11

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	84712,50	7	12101,79	3,19	0,0260
<b>dosis</b>	64237,50	3	21412,50	5,64	0,0078
<b>sexo</b>	16,67	1	16,67	0,00	0,9480
<b>dosis*sexo</b>	20458,33	3	6819,44	1,80	0,0189
<b>Error</b>	60783,33	16	3798,96		
<b>Total</b>	145495,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la decima primera toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0189

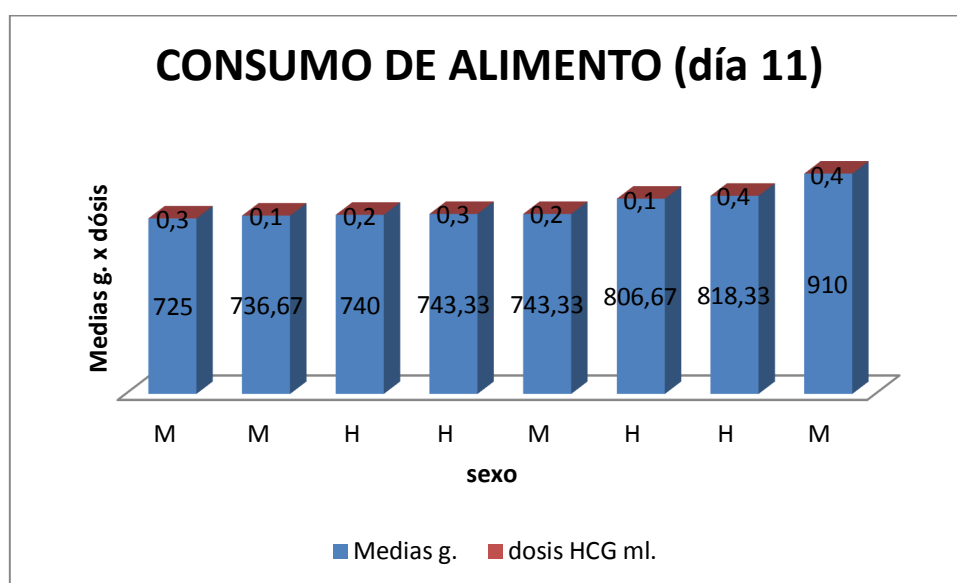
CUADRO No.22. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 11 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n		
3,00	1,00	725,00	3	B	
1,00	1,00	736,67	3	B	
2,00	2,00	740,00	3	B	
3,00	2,00	743,33	3	B	
2,00	1,00	743,33	3	B	
1,00	2,00	806,67	3	B	A
4,00	2,00	818,33	3	B	A
4,00	1,00	910,00	3		A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.11. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 11



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día once obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de consumo de alimento de 725,00; seguido en el tratamiento 1 en machos; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el Cuadro No.36 y Grafico No.11

CUADRO No.23. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 12

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	164857,29	7	23551,04	2,04	0,1129
<b>dosis</b>	142469,79	3	47489,93	4,11	0,0244
<b>sexo</b>	234,37	1	234,37	0,02	0,8885
<b>dosis*sexo</b>	22153,12	3	7384,37	0,64	0,0306
<b>Error</b>	184916,67	16	11557,29		
<b>Total</b>	349773,96	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la decima segunda toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0306

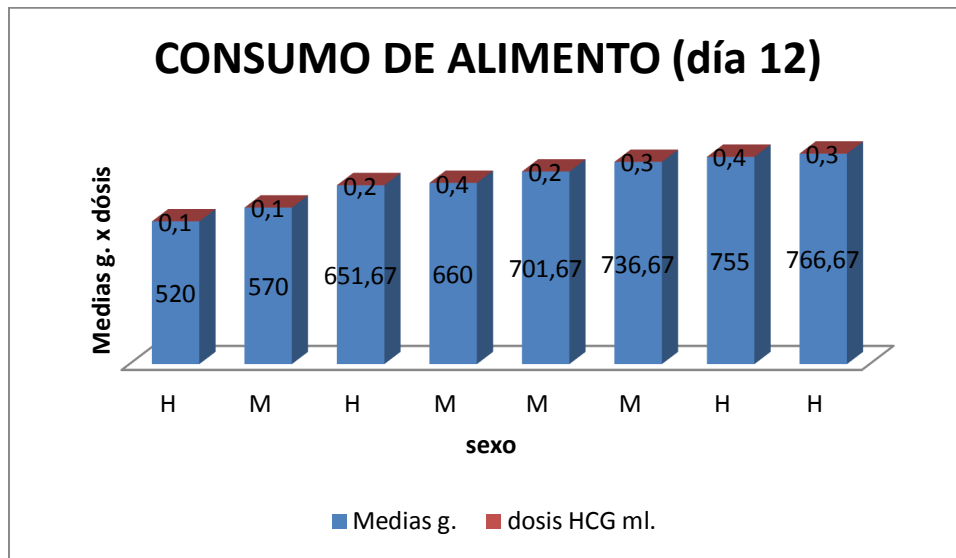
CUADRO No.24. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 12 CON DUNCAN

dosis	Sexo	Medias	n		
<b>1,00</b>	2,00	520,00	3	B	
<b>1,00</b>	1,00	570,00	3	B	A
<b>2,00</b>	2,00	651,67	3	B	A
<b>4,00</b>	1,00	660,00	3	B	A
<b>2,00</b>	1,00	701,67	3	B	A
<b>3,00</b>	1,00	736,67	3		A
<b>4,00</b>	2,00	755,00	3		A
<b>3,00</b>	2,00	766,67	3		A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.12. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 12



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día doce obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de 520,00; seguido en el tratamiento 1 en machos; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el CuadroNo.38 y Grafico No.12

CUADRO No.25. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 13

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	106182,29	7	15168,90	2,05	0,1113
<b>dosis</b>	5478,13	3	1826,04	0,25	0,8625
<b>sexo</b>	1926,04	1	1926,04	0,26	0,6170
<b>dosis*sexo</b>	98778,13	3	32926,04	4,45	0,0186
<b>Error</b>	118466,67	16	7404,17		
<b>Total</b>	224648,96	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la decima tercera toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es menor al valor alfa 0,0186

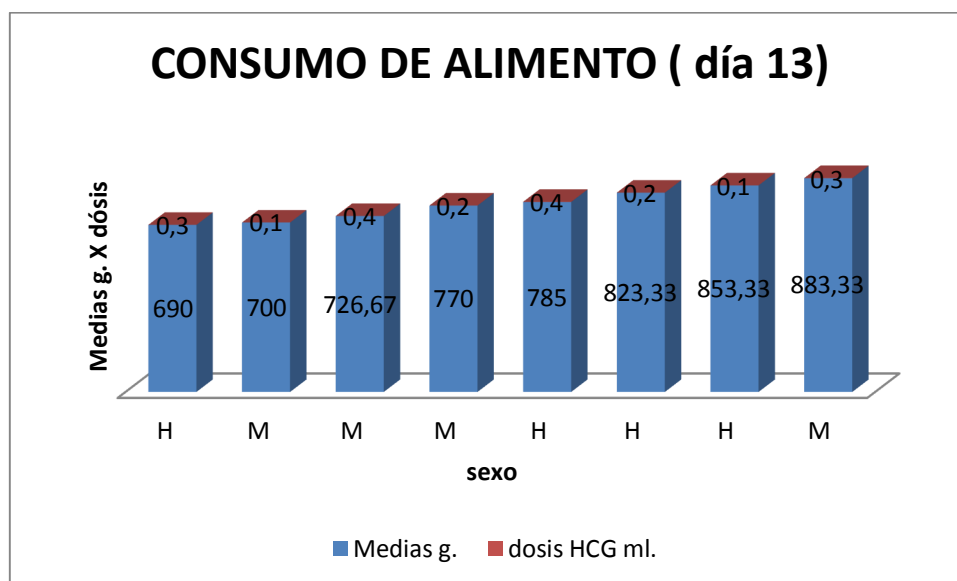
CUADRO No.26. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 13 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n		
3,00	2,00	690,00	3	B	
1,00	1,00	700,00	3	B	
4,00	1,00	726,67	3	B	C
2,00	1,00	770,00	3	B	C
4,00	2,00	785,00	3	B	C
2,00	2,00	823,33	3	B	C
1,00	2,00	853,33	3	B	C
3,00	1,00	883,33	3		C

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.13. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 13



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día trece obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de 690,00; seguido en el tratamiento 3 en machos; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el Cuadro No.40 y Grafico No.13

CUADRO No.27. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 14

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	353940,63	7	50562,95	47,36	<0,0001
<b>dosis</b>	309186,46	3	103062,15	96,53	<0,0001
<b>sexo</b>	34884,37	1	34884,37	32,67	<0,0001
<b>dosis*sexo</b>	9869,79	3	3289,93	3,08	0,0481
<b>Error</b>	17083,33	16	1067,71		
<b>Total</b>	371023,96	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la decima cuarta toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0481

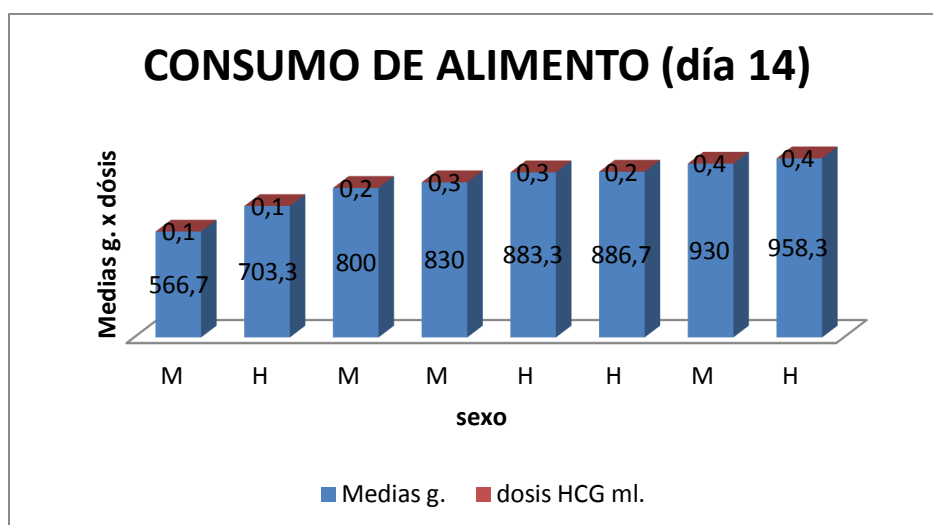
CUADRO No.28. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 14 CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n						
1	1	566,7	3	F					
1	2	703,3	3		E				
2	1	800	3			D			
3	1	830	3			D	C		
3	2	883,3	3				C	B	
2	2	886,7	3				C	B	
4	1	930	3					B	A
4	2	958,3	3						A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.14. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 14



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día catorce obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en machos en cuanto al consumo de alimento 566,67; seguido en el tratamiento 1 en hembras; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, esto según el Cuadro No.42 y Grafico No.14

CUADRO No.29. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO DIA 15

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	808150,00	7	115450,00	8,11	0,0003
<b>dosis</b>	745141,67	3	248380,56	17,45	<0,0001
<b>sexo</b>	26666,67	1	26666,67	1,87	0,1900
<b>dosis*sexo</b>	36341,67	3	12113,89	0,85	0,0481
<b>Error</b>	227700,00	16	14231,25		
<b>Total</b>	1035850,00	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en la decima quinta toma de datos en cuanto a la dosificación de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0481

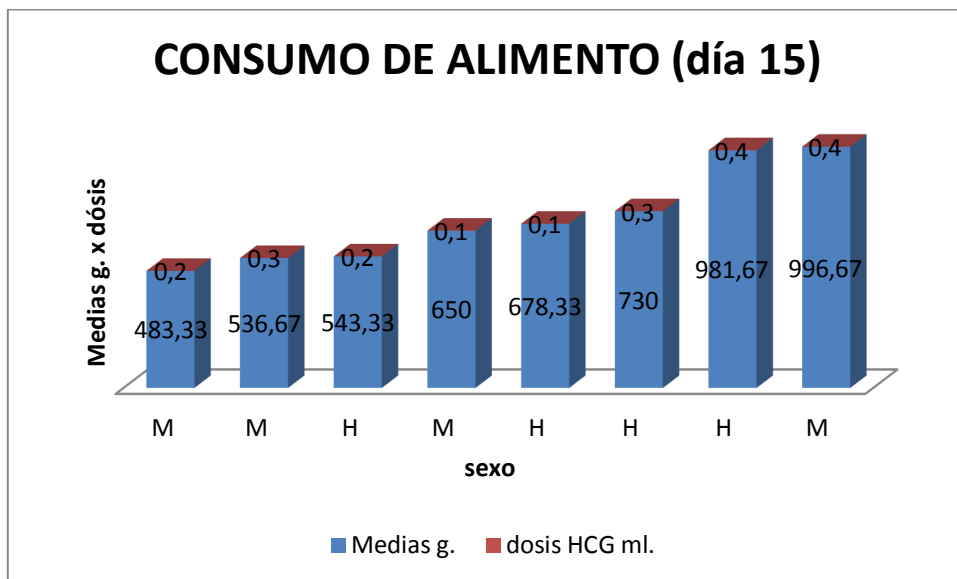
CUADRO No.30. CONSUMO DE ALIMENTO EN DIA 15 CON DUNCAN

dosis	Sexo	Medias	n			
2,00	1,00	483,33	3	A		
3,00	1,00	536,67	3	A	B	
2,00	2,00	543,33	3	A	B	
1,00	1,00	650,00	3	A	B	
1,00	2,00	678,33	3	A	B	
3,00	2,00	730,00	3		B	
4,00	2,00	981,67	3			C
4,00	1,00	996,67	3			C

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.15. CONSUMO DE ALIMENTO EN DÍA 15



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento en el día quince obtuvo mejores resultados en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de alimento de 483,33; seguido en el tratamiento 3 en machos; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento y buena condición corporal, esto según el Cuadro No.44 y Grafico No.15

CUADRO No.31. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	15426423,83	7	2203774,83	11,00	<0,0001
<b>dosis</b>	15277248,83	3	5092416,28	25,42	<0,0001
<b>sexo</b>	620,17	1	620,17	0,00	0,9563
<b>dosis*sexo</b>	148554,83	3	49518,28	0,25	0,0421
<b>Error</b>	3205826,00	16	200364,13		
<b>Total</b>	18632249,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza del consumo de alimento total de los tratamientos a hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0421

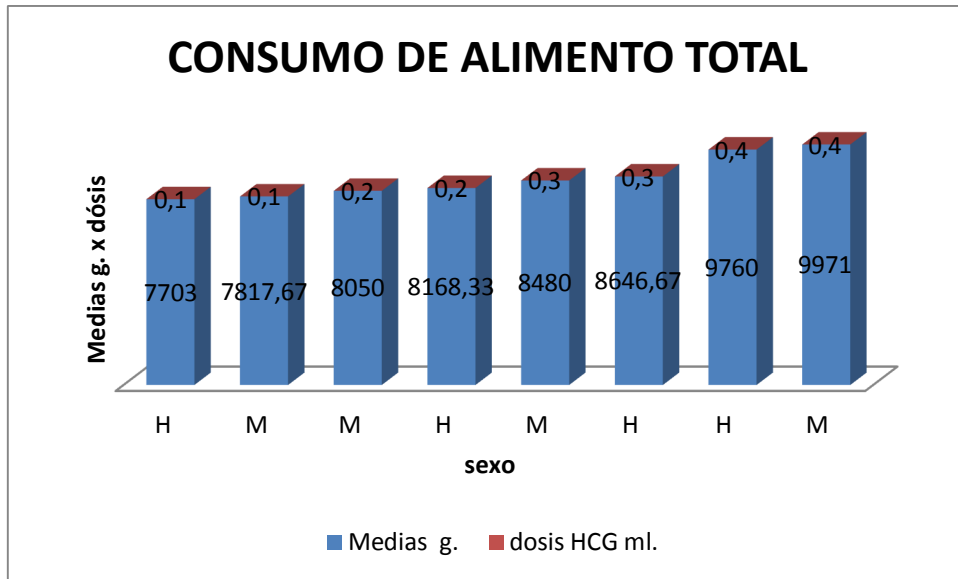
CUADRO No.32. CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n			
<b>1,00</b>	2,00	7703,00	3	A		
<b>1,00</b>	1,00	7817,67	3	A	B	
<b>2,00</b>	1,00	8050,00	3	A	B	
<b>2,00</b>	2,00	8168,33	3	A	B	
<b>3,00</b>	1,00	8480,00	3	A	B	
<b>3,00</b>	2,00	8646,67	3		B	
<b>4,00</b>	2,00	9760,00	3			C
<b>4,00</b>	1,00	9971,00	3			C

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.16. CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL



Fuente: Bejarano Cristina

El consumo de alimento total obtuvo mejores resultados en el tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de alimento de 7703,00; seguido en el tratamiento 1 en machos con la media de 7817,67; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, en cuanto al factor sexo se identifica menor consumo en hembras que en machos; además hay que considerar que todos los tratamientos en estudio muestran menos consumo respecto al tratamiento testigo Según el Cuadro No.46 y Grafico No.16

### 3.3 VARIABLE INCREMENTO DE PESO

CUADRO No.33. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN LA PRIMERA DOSIS

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	0,00	7	0,00	Sd	sd
<b>dosis</b>	0,00	3	0,00	Sd	sd
<b>sexo</b>	0,00	1	0,00	Sd	sd
<b>dosis*sexo</b>	0,00	3	0,00	Sd	sd
<b>Error</b>	0,00	16	0,00		
<b>Total</b>	0,00	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la primera dosis con hormona de crecimiento no es significativo porque p es cero. Por lo tanto el incremento de peso no es representativo.

CUADRO No.34. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN LA SEGUNDA DOSIS

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	255495,83	7	36499,40	2,87	0,0384
<b>dosis</b>	220554,17	3	73518,06	5,78	0,0071
<b>sexo</b>	31537,50	1	31537,50	2,48	0,1350
<b>dosis*sexo</b>	3404,17	3	1134,72	0,09	0,0451
<b>Error</b>	203666,67	16	12729,17		
<b>Total</b>	459162,50	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la segunda dosis con hormona de crecimiento es significativo ya que el valor p es 0,0451

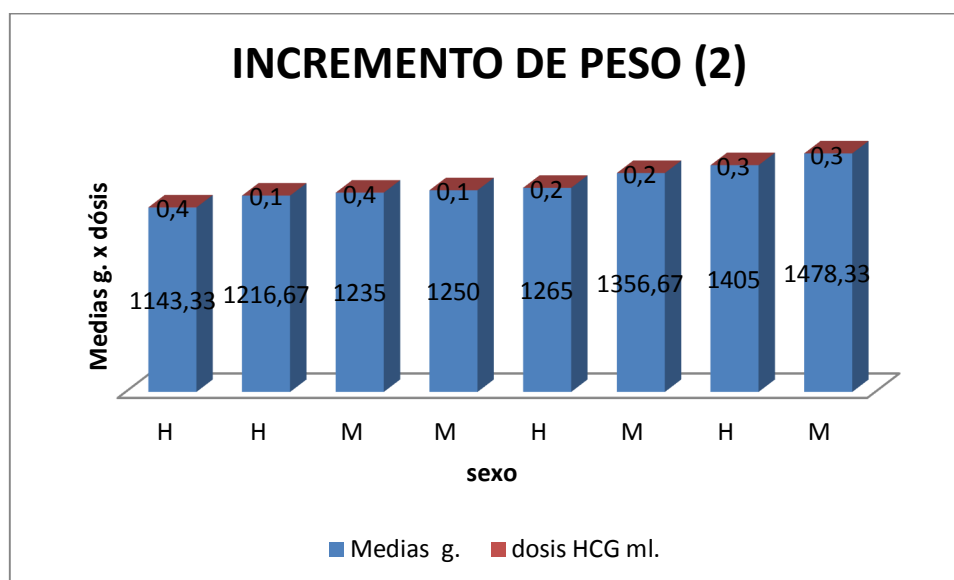
CUADRO No.35. INCREMENTO DE PESO EN LA SEGUNDA DOSIS CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n			
<b>4,00</b>	2,00	1143,33	3	C		
<b>1,00</b>	2,00	1216,67	3	C	B	
<b>4,00</b>	1,00	1235,00	3	C	B	
<b>1,00</b>	1,00	1250,00	3	C	B	
<b>2,00</b>	2,00	1265,00	3	C	B	
<b>2,00</b>	1,00	1356,67	3	C	B	A
<b>3,00</b>	2,00	1405,00	3		B	A
<b>3,00</b>	1,00	1478,33	3			A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.17. INCREMENTO DE PESO EN LA SEGUNDA DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso en la segunda dosis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso de 1478,33; seguido en el tratamiento 3 en hembras con una media de incremento de peso de 1405,00; por tanto se demuestra que hay un mejor peso, esto según el Cuadro No.49 y Grafico No.17

CUADRO NO.36. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN LA TERCERA DOSIS

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	204750,00	7	29250,00	4,00	0,0103
<b>dosis</b>	186258,33	3	62086,11	8,48	0,0013
<b>sexo</b>	1066,67	1	1066,67	0,15	0,7077
<b>dosis*sexo</b>	17425,00	3	5808,33	0,79	0,0417
<b>Error</b>	117133,33	16	7320,83		
<b>Total</b>	321883,33	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la tercera dosis con hormona de crecimiento es significativo, el valor p es 0,0417

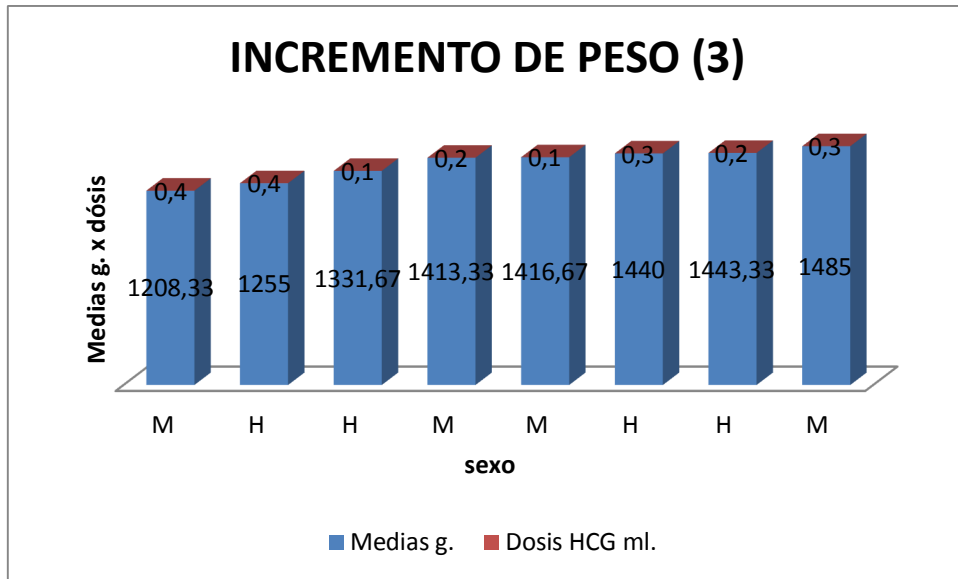
CUADRO No.37. INCREMENTO DE PESO EN LA TERCERA DOSIS CON DUNCAN

Dosis	Sexo	Medias	n		
4,00	1,00	1208,33	3	B	
4,00	2,00	1255,00	3	B	
1,00	2,00	1331,67	3	B	C
2,00	1,00	1413,33	3		C
1,00	1,00	1416,67	3		C
3,00	2,00	1440,00	3		C
2,00	2,00	1443,33	3		C
3,00	1,00	1485,00	3		C

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.18. INCREMENTO DE PESO EN LA TERCERA DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso en la tercera dosis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso de 1485,00; seguido en el tratamiento 2 en hembras con una media de incremento de peso de 1443,33; por tanto se demuestra que hay un mejor peso, esto según el Cuadro No.51 y Grafico No.18

CUADRO No.38. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN CUARTA DOSIS

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	345298,96	7	49328,42	12,24	<0,0001
<b>dosis</b>	308353,13	3	102784,38	25,50	<0,0001
<b>sexo</b>	4134,37	1	4134,37	1,03	0,3263
<b>dosis*sexo</b>	32811,46	3	10937,15	2,71	0,0490
<b>Error</b>	64500,00	16	4031,25		
<b>Total</b>	409798,96	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la cuarta dosis con hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es 0,0490

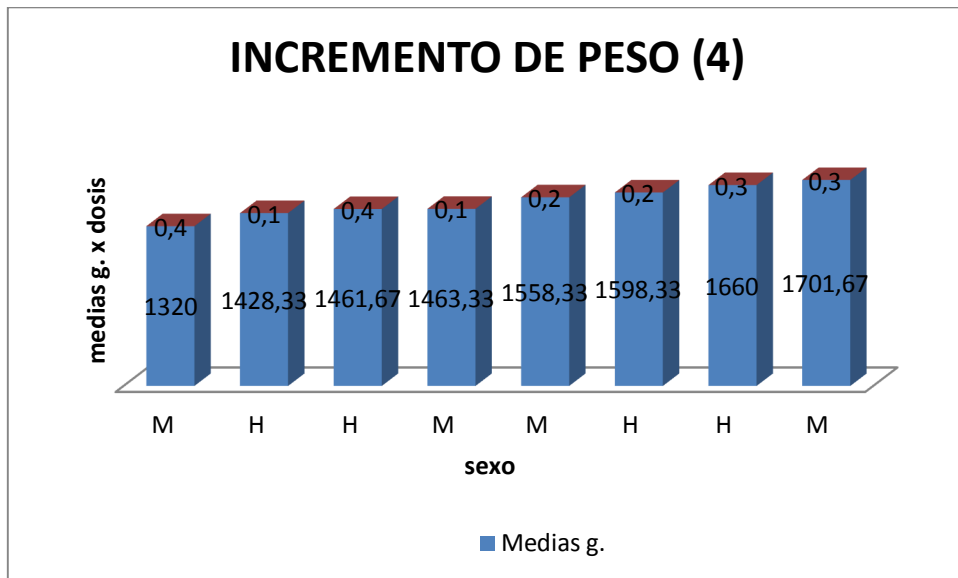
CUADRO No.39. INCREMENTO DE PESO EN LA CUARTA DOSIS CON DUNCAN

sexo	Medias	n						
4	1	1320	3	E				
1	2	1428,33	3	E	D			
4	2	1461,67	3		D	C		
1	1	1463,33	3		D	C		
2	1	1558,33	3			C	B	
2	2	1598,33	3				B	A
3	2	1660	3				B	A
3	1	1701,67	3					A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.19. INCREMENTO DE PESO EN LA CUARTA DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso en la cuarta dosis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso 1701,67; seguido en el tratamiento 3 en hembras; por tanto se demuestra que hay un mejor peso, esto según el Cuadro No.53 y Grafico No.19

CUADRO No.40. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN LA QUINTA DOSIS

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	490457,29	7	70065,33	37,14	<0,0001
<b>dosis</b>	470636,46	3	156878,82	83,16	<0,0001
<b>sexo</b>	1,04	1	1,04	0,00	0,9815
<b>dosis*sexo</b>	19819,79	3	6606,60	3,50	0,0040
<b>Error</b>	30183,33	16	1886,46		
<b>Total</b>	520640,63	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la quinta dosis con hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es menor al valor alfa 0,0040

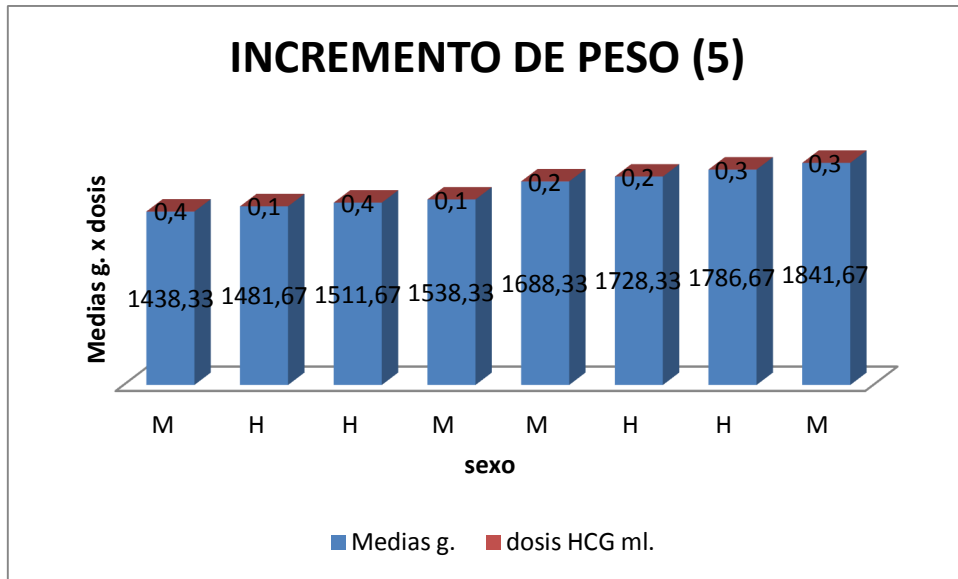
CUADRO NO.41. INCREMENTO DE PESO EN LA QUINTA DOSIS CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n					
4	1	1438,33	3	E				
1	2	1481,67	3	E	D			
4	2	1511,67	3	E	D			
1	1	1538,33	3		D			
2	1	1688,33	3			C		
2	2	1728,33	3			C	B	
3	2	1786,67	3				B	A
3	1	1841,67	3					A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.20. INCREMENTO DE PESO EN LA QUINTA DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso en la quinta dosis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso 1841,67 gr; seguido en el tratamiento 3 en hembras con una media de 1786,67gr; por tanto se demuestra que hay un mejor peso, esto según el Cuadro No.55 y Grafico No.20

CUADRO No.42. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN LA SEXTA DOSIS

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	353400,00	7	50485,71	18,77	<0,0001
<b>dosis</b>	277725,00	3	92575,00	34,42	<0,0001
<b>sexo</b>	16,67	1	16,67	0,01	0,9382
<b>dosis*sexo</b>	75658,33	3	25219,44	9,38	0,0080
<b>Error</b>	43033,33	16	2689,58		
<b>Total</b>	396433,33	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la sexta dosis con hormona de crecimiento es significativo; el valor p es 0,0080

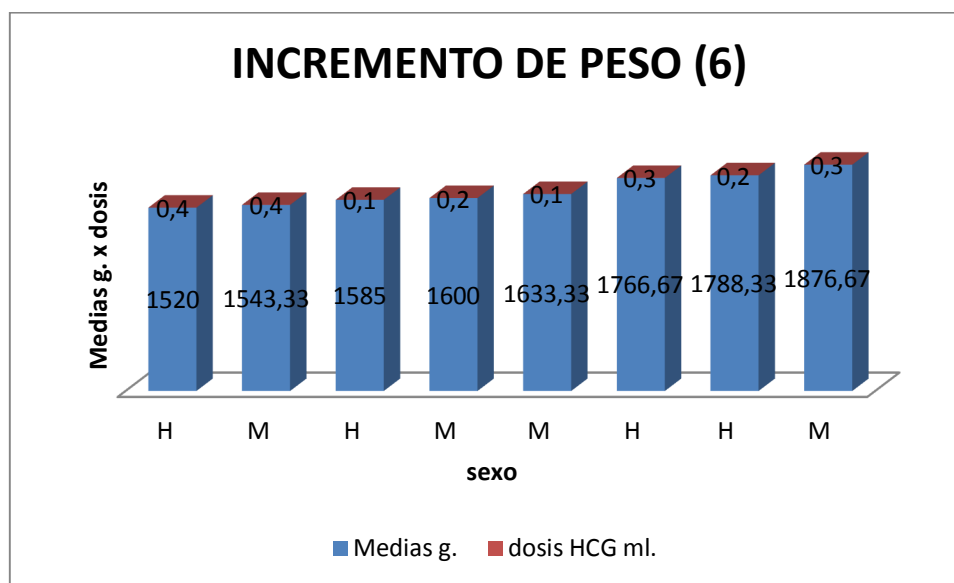
CUADRO No.43. INCREMENTO DE PESO EN LA SEXTA DOSIS CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n				
4,00	2,00	1520,00	3	D			
4,00	1,00	1543,33	3	D	C		
1,00	2,00	1585,00	3	D	C		
2,00	1,00	1600,00	3	D	C		
1,00	1,00	1633,33	3		C		
3,00	2,00	1766,67	3			B	
2,00	2,00	1788,33	3			B	A
3,00	1,00	1876,67	3				A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.21. INCREMENTO DE PESO EN LA SEXTA DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso en la sexta dosis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0,3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso de 1876,67 gr.; seguido en el tratamiento 2 en

hembras con 1788,33gr. ; por tanto se demuestra que hay un mejor peso, esto según el Cuadro No.57 y Grafico No.21

CUADRO N.44. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN LA SEPTIMA DOSIS

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	367412,50	7	52487,50	20,62	<0,0001
<b>dosis</b>	329970,83	3	109990,28	43,20	<0,0001
<b>sexo</b>	3504,17	1	3504,17	1,38	0,2579
<b>dosis*sexo</b>	33937,50	3	11312,50	4,44	0,0184
<b>Error</b>	40733,33	16	2545,83		
<b>Total</b>	408145,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la séptima dosis con hormona de crecimiento es significativo; el valor p es 0,0184

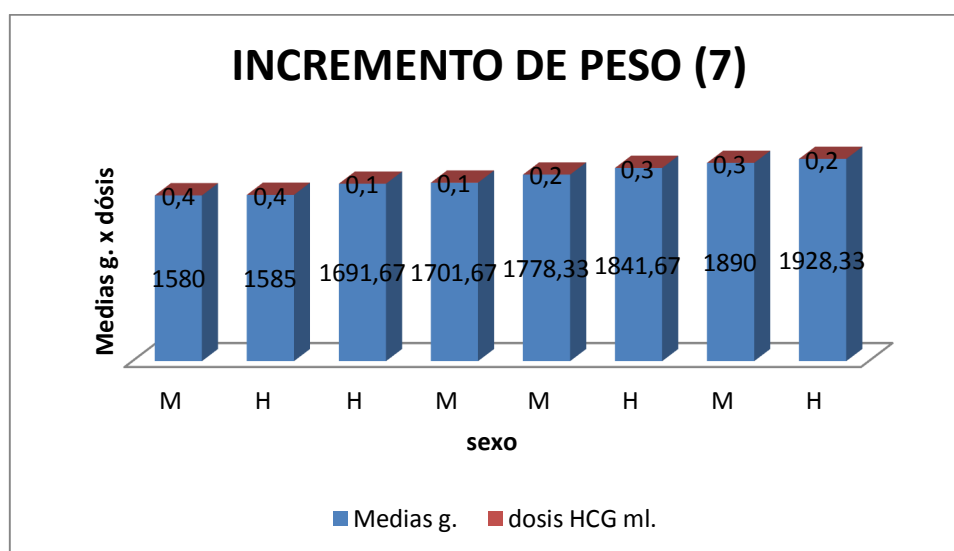
CUADRO No.45. INCREMENTO DE PESO EN LA SEPTIMA DOSIS CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n				
<b>4,00</b>	1,00	1580,00	3	A			
<b>4,00</b>	2,00	1585,00	3	D			
<b>1,00</b>	2,00	1691,67	3		C		
<b>1,00</b>	1,00	1701,67	3		C		
<b>2,00</b>	1,00	1778,33	3		C	B	
<b>3,00</b>	2,00	1841,67	3			B	A
<b>3,00</b>	1,00	1890,00	3				A
<b>2,00</b>	2,00	1928,33	3				A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.22. INCREMENTO DE PESO EN LA SEPTIMA DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso en la séptima dosis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml de hormona de crecimiento en machos con un incremento de peso 1928,33gr. ; seguido en el tratamiento 3 en machos con una media de 1890,00 gr. ; por tanto se demuestra que hay un mejor peso, esto según el CuadroNo.59 y Grafico No.22

CUADRO No.46. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN LA OCTAVA DOSIS

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	866895,83	7	123842,26	42,34	<0,0001
<b>dosis</b>	800037,50	3	266679,17	91,17	<0,0001
<b>sexo</b>	12150,00	1	12150,00	4,15	0,0584
<b>dosis*sexo</b>	54708,33	3	18236,11	6,23	0,0429
<b>Error</b>	46800,00	16	2925,00		
<b>Total</b>	913695,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso en la octava dosis con hormona de crecimiento es significativo; el valor p es 0,0429

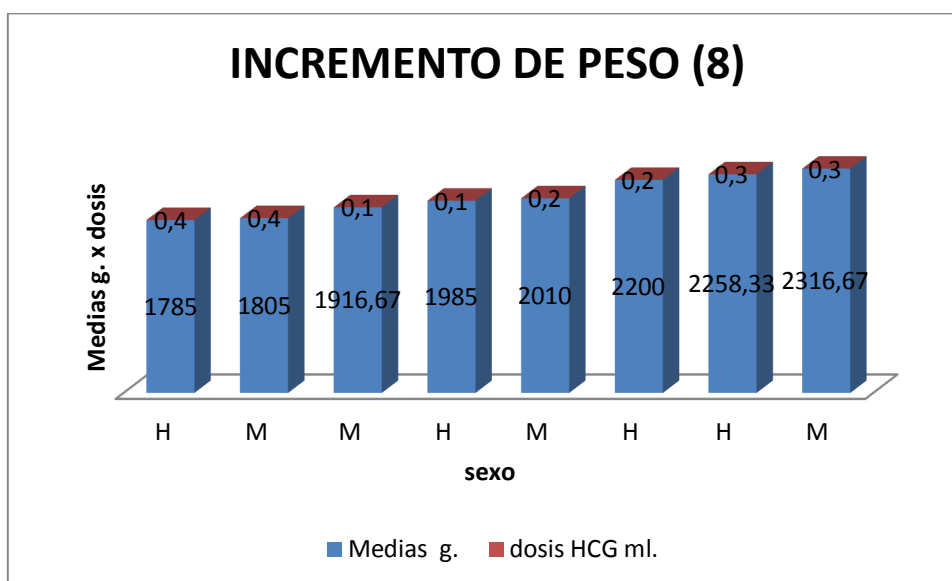
CUADRO No.47. INCREMENTO DE PESO EN LA OCTAVA DOSIS CON DUNCAN

Dosis	sexo	Medias	n				
4,00	2,00	1785,00	3	D			
4,00	1,00	1805,00	3	D			
1,00	1,00	1916,67	3		C		
1,00	2,00	1985,00	3		C		
2,00	1,00	2010,00	3		C		
2,00	2,00	2200,00	3			B	
3,00	2,00	2258,33	3			B	A
3,00	1,00	2316,67	3				A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.23. INCREMENTO DE PESO EN LA OCTAVA DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso en la octava dosis obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso de 2316,67; seguido en el tratamiento 3 en hembras con una media de 2258,33 gr.; por tanto se demuestra que hay un mejor peso, esto según el Cuadro No.61 y Grafico No.23

CUADRO No.48. ANALISIS DE VARIANZA INCREMENTO DE PESO TOTAL

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	866895,83	7	123842,26	42,34	<0,0001
<b>dosis</b>	800037,50	3	266679,17	91,17	<0,0001
<b>sexo</b>	12150,00	1	12150,00	4,15	0,0584
<b>dosis*sexo</b>	54708,33	3	18236,11	6,23	0,0429
<b>Error</b>	46800,00	16	2925,00		
<b>Total</b>	913695,83	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en el incremento de peso total con hormona de crecimiento es significativo; el valor p es 0,0429

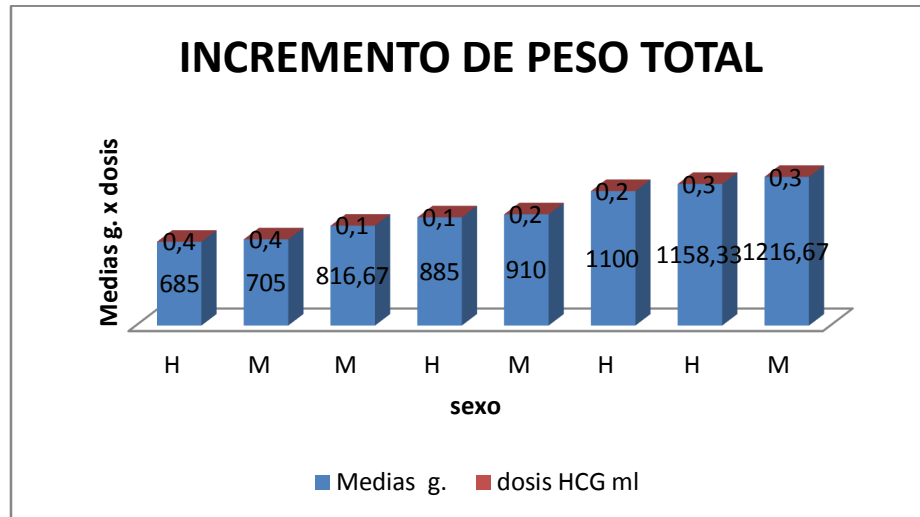
CUADRO No.49. INCREMENTO DE PESO TOTAL CON DUNCAN

dosis	sexo	Medias	n				
<b>4,00</b>	2,00	685,00	3	D			
<b>4,00</b>	1,00	705,00	3	D			
<b>1,00</b>	1,00	816,67	3		C		
<b>1,00</b>	2,00	885,00	3		C		
<b>2,00</b>	1,00	910,00	3		C		
<b>2,00</b>	2,00	1100,00	3			B	
<b>3,00</b>	2,00	1158,33	3			B	A
<b>3,00</b>	1,00	1216,67	3				A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.24. INCREMENTO TOTAL EN TODAS LAS DOSIS



Fuente: Bejarano Cristina

El incremento de peso total obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso 1216,67 gr.; seguido en el tratamiento 3 en hembras con una media de 1158,33 gr.; Además se demuestra que todos los tratamientos experimentales demuestran incremento de peso respecto a el testigo, por tanto se demuestra la hipótesis nula, esto según el CuadroNo.63 y Grafico No.24

### 3.4 VARIABLE CONVERSION ALIMENTICIA

CUADRO No.50. ANALISIS DE VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
<b>Modelo</b>	183,18	7	26,17	26,29	<0,0001
<b>dosis</b>	178,50	3	59,50	59,78	<0,0001
<b>sexo</b>	1,16	1	1,16	1,16	0,2966
<b>dosis*sexo</b>	3,52	3	1,17	1,18	0,0340
<b>Error</b>	15,93	16	1,00		
<b>Total</b>	199,11	23			

Fuente: Bejarano Cristina

El análisis de varianza en conversión alimenticia con hormona de crecimiento es significativo porque el valor p es menor al valor alfa 0,0340

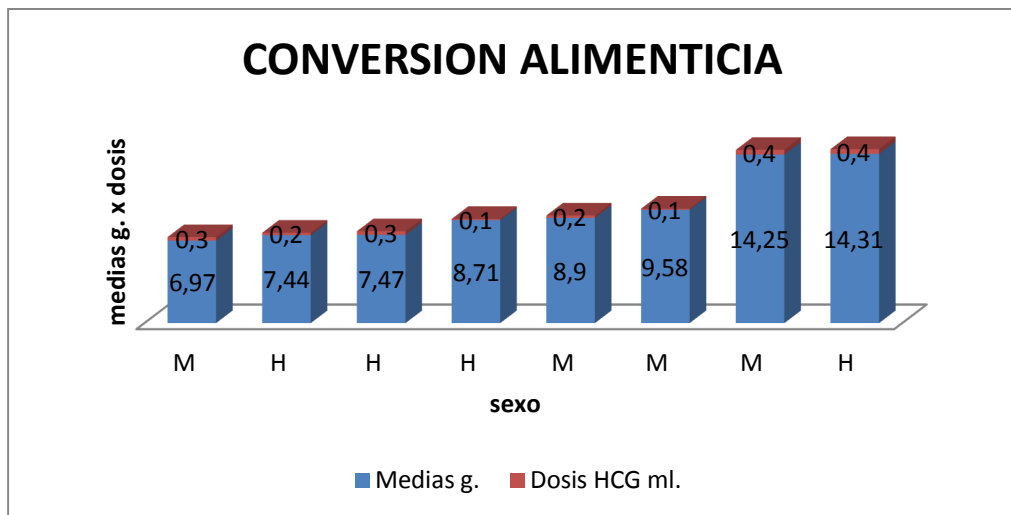
CUADRO No.51. CONVERSION ALIMENTICIA CON DUNCAN

Dosis	Sexo	Medias	n				
3,00	1,00	6,97	3	D			
2,00	2,00	7,44	3	D	C		
3,00	2,00	7,47	3	D	C		
1,00	2,00	8,71	3	D	C	B	
2,00	1,00	8,90	3		C	B	
1,00	1,00	9,58	3			B	
4,00	1,00	14,25	3				A
4,00	2,00	14,31	3				A

Test : Duncan Alfa: 0,05; Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

GRAFICO No.25. CONVERSION ALIMENTICIA



Fuente: Bejarano Cristina

La conversión alimenticia obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de conversión alimenticia de 6,97; seguido en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml en hembras con una media de 7,44; por tanto se demuestra existe mejor conversión alimenticia en los tratamientos experimentales con respecto al testigo, esto según el Cuadro No.65 y Grafico No.25.

### 3.5 VARIALE SEXO

### 3.5.1 Consumo de alimento

CUADRO No.52. CONSUMO DE ALIMENTO ENTRE LOS DOS SEXOS

SEXO	MEDIAS	N	
2,00	8569,50	12	A
1,00	8579,67	12	A

Test : Duncan Alfa: 0,05;Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

No hay diferencia significativa en cuanto a la variable consumo de alimento y el factor sexo.

### 3.5.2 Incremento de peso

CUADRO No.53. INCREMENTO DE PESO ENTRE LOS DOS SEXOS

SEXO	MEDIAS	N	
1,00	912,08	12	A
2,00	957,08	12	A

Test : Duncan Alfa: 0,05;Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

No hay diferencia significativa en cuanto a la variable Incremento de peso y el factor sexo.

### 3.5.3 Conversión alimenticia

CUADRO No.54. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ENTRE LOS DOS SEXOS

SEXO	MEDIAS	N	
2,00	9,48	12	A
1,00	9,92	12	A

Test : Duncan Alfa: 0,05;Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Bejarano Cristina

No hay diferencia significativa en cuanto a la variable conversión alimenticia y el factor sexo.

### 3.5.4 Costos de Producción

CUADRO No.55. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tratamiento	Costo de conejo a los 22/1	Total costo de alfalfa	Total costo de HCG	Total gastos	Total Costo conejo por
T1s1	5.00	0.31	4.00	9.31	19,17
T1s2	5.00	0.30	4.00	9.30	19.85
T2s1	5.00	0.32	8.00	13.32	20.10
T2s2	5.00	0.33	8.00	13.33	22.00
T3s1	5.00	0.34	12.00	17.34	23,16
T3s2	5.00	0.35	12.00	17.35	22.58
T4s1	5.00	0.45	5.45	5.00	18.05
T4s2	5.00	0.50	5.50	5.00	17.85

Fuente: Bejarano Cristina

### 3.6 CONCLUSIONES

El uso de la hormona de crecimiento en conejos en la etapa de finalización obtuvo resultados en todos los tratamientos experimentales, pero el que se ha destacado es la dosis 0,3 ml del tratamiento tres, en las variables incremento de peso y conversión alimenticia, en cuanto a consumo de alimento lo reporto el tratamiento uno con la dosis 0,1ml.

El consumo de alimento que obtuvo mejores resultados es tratamiento 1 con la dosis 0.1 ml de hormona de crecimiento en hembras con una media de consumo de alimento de 7703,00; seguido en el tratamiento 1 en machos con la media de 7817,67; por tanto se demuestra que hay un menor consumo de alimento, en cuanto al factor sexo se identifica menor consumo en hembras que en machos pero no significativo; además hay que considerar que T2, T3 muestran menor consumo respecto al T4 siendo significativo con un valor de  $p = 0,042$

El incremento de peso obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de incremento de peso 1216,67 gr.; seguido en el tratamiento 3 en hembras con una media de 1158,33 gr.; Además se demuestra que los T1, T2 demuestran incremento de peso respecto a T4, por tanto el experimento es significativo con el valor  $p = 0,052$ .

La conversión alimenticia obtuvo mejores resultados en el tratamiento 3 con la dosis 0.3 ml de hormona de crecimiento en machos con una media de conversión alimenticia de 6,97%; seguido en el tratamiento 2 con la dosis 0.2 ml en hembras con una media de 7,44%; por tanto se demuestra existe mejor conversión alimenticia en los tratamientos experimentales con respecto al testigo,

En cuanto al sexo no hay diferencia significativa esto se demuestra según tablas estadísticas

En cuanto al análisis de costos podemos evidenciar que no hay una rentabilidad por kilogramo de carne, ya que el costo de la hormona en el momento es muy alto ya que es importada, pero en cuanto a los objetivos de la investigación se lo ha cumplido ya que hay diferencia estadística.

### **3.7 RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso de hormona de crecimiento con la dosis de 0,3 ml, ya que demostró acentuar la síntesis de proteína de la especie cunicola, por tanto el incremento de peso, conversión alimenticia y disminuye el consumo de alimento.

De acuerdo a investigaciones realizadas en otras especies, se debe tener en cuenta que el incremento de masa muscular se da en todas las células del organismo pues la HCG no tiene un órgano blanco si no que es universal y puede ocasionar el aumento de tumores y canceres al mismo tiempo que las demás células y con ello se corre un riesgo al no seleccionar animales con problemas de consanguinidad pues aumenta el índice de mutaciones por cuestiones de heredabilidad.

Por costo de HCG no se recomienda, pero en cuanto a investigación es recomendable, además cabe manifestar que la hormona de crecimiento se encuentra en investigaciones en otros países ya que tratan de crear vacas transgénicas que en su leche produzcan hormona de crecimiento tanto para personas con problemas de crecimiento como para disminuir la apoptosis (muerte celular programada).

### **3.8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- (22) ALFREDO. S. Perez Paladino y Juan A. Sanchez Paladino, Manual de Cunicultura ; Argentina 1991
- (23) ARROITA. Z. Falceto, M.;Gil,;Echegaray, Fisiología de la reproducción en la hembra cunícola. Medicina Veterinaria; España 1998.
- (24) ARVEUX. P. Crecimiento del gazapo antes del destete. Cunicultura.España.2002.
- (25) CAPOTE. B. Mario, Manual Cunitécnica. Ediciones ISCAH. 2003

- (26) COLOMBO. Tarcisia y Zago Luca. /primera. Edición; El Conejo guía para la cría rentable. 1998
- (27) CARABAÑO. R. Evan, Sistemas de producción de conejos en sistemas intensivos. Chile 2002.
- (28) FERNAN. A. Kirchner Salinas Manuales para la educación agropecuaria Conejos, Área de producción animal Ecuador 2002.
- (29) GONZALEZ. M. Piquer, Diseño de programas de alimentación. Boletín de cunicultura. Madrid España.2003.
- (30) GOZALVEZ. J, Leopoldo; Influencia de la edad, estímulo con PMSG por sobre alimentación en la respuesta ovárica: Boletín de cunicultura. España 2004.
- (31) HERNANDEZ. Marco B. Endocrinología Fisiología General, primera edición, Universidad Central del Ecuador 1994.
- (32) LEE. JB. Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos; Buenos Aires, Argentina 1989.
- (33) MAERTENS, L. Davinson. Interacción Nutricioón en conejas reproductoras. Ediciones corporativas 2001. Chile 2002.
- (34) MORENO. M. María, Cunicultura, producción y salud. Edición la vida. La Habana. Cuba 2005.
- (35) MOSQUERA, N. Victoria. Reemplazo parcial del concentrado comercial por hojas de morera en la alimentación de conejos. Colombia 1997.

- (36) NIEVES. D. Mónica. Uso de los ingredientes no convencionales en la alimentación de conejos. Revista Unellez de ciencia y tecnología: Venezuela 2007.
- (37) ORREGO, A. Endocrinología. en Velez fundamentos de Medicina. Medellin, Colombia 1990.
- (38) PINEDA, M.H. Sistema Reproductor de la Hembra. EN McDonald, L.E. Endocrinología Veterinaria y Reproducción 4ª edición interamericana Mexico, D.F 1991
- (39) SURDEN y Rhenaff, El Conejo; segunda edición; Madrid 1983.
- (40) STEER, P. The endocrinology of parturition in the human. Baillieres. Clin. Endocrinol. Metab. 1990
- (41) STRIER. L. Bioquímica 3ª ed, REverte, S.A. Barcelona, España 1988.
- (42) USUTRIER L, Carroll CA, Weintraub ST, Aguilar RM, Muñoz J, Martinez AO, Haro LS Endocrinology. Londres 2006.

### **3.8.1 Citas Bibliográficas de internet**

- (j) ANDRADE Filipinas,  
<http://www.uprm.edu/agricultura/sea/publicaciones/Nutriciondelosconejos.PDF> (consultado 14 de Julio 2011)

- (k) BARAHONA Casandra.  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci_arttext) (consultado 12 de abril 2011)
- (l) DIAZ. Juan. [http://es.bovinos.org/wiki/Hormona\\_del\\_crecimiento](http://es.bovinos.org/wiki/Hormona_del_crecimiento)  
(consultado 22 de agosto 2011)
- (m) FUENTES Carolina. [http://es.bovinos.org/wiki/Hormona\\_somatotropa](http://es.bovinos.org/wiki/Hormona_somatotropa)  
(consultado 14 de Julio 2011)
- (n) GONZALEZ; Mariana.  
<http://www.dpa.com.ve/documentos/CD1/page24.html> (consultado 14 de Julio 2011)
- (o) LEMUS. Carolyn. [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592008000200009&script=sci_arttext) (consultado 14 de Julio 2011)
- (p) TORO. Cristina. [http://www.cerdoslacto.org.landrace\\_/documentos.html](http://www.cerdoslacto.org.landrace_/documentos.html)  
(consultado 14 de Julio 2011)
- (q) VALENCIA. Rey.  
[www.visitaecuador.com/andes.php?opcion=datos&provincia](http://www.visitaecuador.com/andes.php?opcion=datos&provincia) (consultado 14 de Julio 2011)
- (r) VALENCIA. Rey.  
[http://es.experimental.org/wiki/Dise%C3%B1o\\_experimental](http://es.experimental.org/wiki/Dise%C3%B1o_experimental) (consultado 14 de Julio 2011)

### 3.6 ANEXOS

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 20/08/2011		Propiedad: la Compañía		
N° de ficha: 01		Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje		
N° de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1100	0.1	458
A2	Macho	1100	0.1	450
A3	Macho	1100	0.1	445
A4	Hembra	1100	0.1	457
A5	Hembra	1100	0.1	550
A6	Hembra	1100	0.1	350
B7	Macho	1100	0.2	515
B8	Macho	1100	0.2	500
B9	Macho	1100	0.2	475
B10	Hembra	1100	0.2	500
B11	Hembra	1100	0.2	575
B12	Hembra	1100	0.2	655
C13	Macho	1100	0.3	608
C14	Macho	1100	0.3	455
C15	Macho	1100	0.3	505
C16	Hembra	1100	0.3	400
C17	Hembra	1100	0.3	475
C18	Hembra	1100	0.3	425
D19	Macho	1100	0	900
D20	Macho	1100	0	500
D21	Macho	1100	0	550
D22	Hembra	1100	0	550
D23	Hembra	1100	0	700
D24	Hembra	1100	0	600

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 21/08/2011	Propiedad: la Compañía
-------------------	------------------------

N° de ficha: 02		Observaciones: no se aplico lactotropina a los conejos, no pesaje		
N° de animal	Sexo	Peso gr/día	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho		0.1	650
A2	Machop		0.1	450
A3	Macho		0.1	455
A4	Hembra		0.1	350
A5	Hembra		0.1	360
A6	Hembra		0.1	345
B7	Macho		0.2	500
B8	Macho		0.2	420
B9	Macho		0.2	475
B10	Hembra		0.2	500
B11	Hembra		0.2	455
B12	Hembra		0.2	420
C13	Macho		0.3	630
C14	Macho		0.3	600
C15	Macho		0.3	500
C16	Hembra		0.3	370
C17	Hembra		0.3	350
C18	Hembra		0.3	425
D19	Macho		0	670
D20	Macho		0	350
D21	Macho		0	500
D22	Hembra		0	550
D23	Hembra		0	300
D24	Hembra		0	300

### FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS

Fecha: 22/08/2011	Propiedad: la Compañía
N° de ficha: 03	Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje

Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1250	0.1	400
A2	Macho	1350	0.1	300
A3	Macho	1150	0.1	500
A4	Hembra	1130	0.1	412
A5	Hembra	1250	0.1	350
A6	Hembra	1270	0.1	325
B7	Macho	1470	0.2	328
B8	Macho	1350	0.2	275
B9	Macho	1250	0.2	350
B10	Hembra	1370	0.2	300
B11	Hembra	1150	0.2	300
B12	Hembra	1275	0.2	325
C13	Macho	1660	0.3	412
C14	Macho	1475	0.3	315
C15	Macho	1300	0.3	320
C16	Hembra	1365	0.3	400
C17	Hembra	1375	0.3	375
C18	Hembra	1475	0.3	275
D19	Macho	1415	0	605
D20	Macho	1120	0	400
D21	Macho	1170	0	600
D22	Hembra	1125	0	600
D23	Hembra	1175	0	800
D24	Hembra	1130	0	600

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 23/08/2011		Propiedad: la Compañía		
Nº de ficha: 04		Observaciones: no se aplica lactotropina a los conejos, no pesaje		
Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día

A1	Macho		0.1	400
A2	Macho		0.1	300
A3	Macho		0.1	300
A4	Hembra		0.1	412
A5	Hembra		0.1	275
A6	Hembra		0.1	375
B7	Macho		0.2	328
B8	Macho		0.2	300
B9	Macho		0.2	300
B10	Hembra		0.2	300
B11	Hembra		0.2	375
B12	Hembra		0.2	450
C13	Macho		0.3	412
C14	Macho		0.3	475
C15	Macho		0.3	500
C16	Hembra		0.3	400
C17	Hembra		0.3	600
C18	Hembra		0.3	400
D19	Macho		0	500
D20	Macho		0	500
D21	Macho		0	500
D22	Hembra		0	500
D23	Hembra		0	500
D24	Hembra		0	500

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 24/08/2011		Propiedad: la Compañía		
Nº de ficha: 05		Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje		
Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1375	0.1	600
A2	Macho	1400	0.1	600

A3	Macho	1475	0.1	600
A4	Hembra	1195	0.1	500
A5	Hembra	1400	0.1	450
A6	Hembra	1400	0.1	550
B7	Macho	1450	0.2	550
B8	Macho	1400	0.2	575
B9	Macho	1390	0.2	625
B10	Hembra	1555	0.2	550
B11	Hembra	1400	0.2	630
B12	Hembra	1375	0.2	450
C13	Macho	1655	0.3	400
C14	Macho	1400	0.3	500
C15	Macho	1400	0.3	550
C16	Hembra	1520	0.3	600
C17	Hembra	1400	0.3	580
C18	Hembra	1400	0.3	590
D19	Macho	1150	0	733
D20	Macho	1255	0	735
D21	Macho	1220	0	850
D22	Hembra	1240	0	750
D23	Hembra	1220	0	500
D24	Hembra	1305	0	550

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 25/08/2011		Propiedad: la Compañía		
N° de ficha: 06		Observaciones: no se aplica lactotropina a los conejos, no pesaje		
N° de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho		0.1	900
A2	Macho		0.1	600
A3	Macho		0.1	680
A4	Hembra		0.1	600

A5	Hembra		0.1	660
A6	Hembra		0.1	675
B7	Macho		0.2	750
B8	Macho		0.2	800
B9	Macho		0.2	890
B10	Hembra		0.2	750
B11	Hembra		0.2	950
B12	Hembra		0.2	925
C13	Macho		0.3	800
C14	Macho		0.3	800
C15	Macho		0.3	900
C16	Hembra		0.3	700
C17	Hembra		0.3	900
C18	Hembra		0.3	930
D19	Macho		0	750
D20	Macho		0	750
D21	Macho		0	750
D22	Hembra		0	750
D23	Hembra		0	750
D24	Hembra		0	750

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 26/08/2011		Propiedad: la Compañía		
Nº de ficha: 07		Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje		
Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1520	0.1	645
A2	Macho	1450	0.1	500
A3	Macho	1420	0.1	610
A4	Hembra	1355	0.1	440
A5	Hembra	1450	0.1	515
A6	Hembra	1480	0.1	500
B7	Macho	1625	0.2	682

B8	Macho	1500	0.2	700
B9	Macho	1550	0.2	650
B10	Hembra	1640	0.2	685
B11	Hembra	1575	0.2	700
B12	Hembra	1580	0.2	745
C13	Macho	1755	0.3	580
C14	Macho	1700	0.3	800
C15	Macho	1650	0.3	850
C16	Hembra	1630	0.3	580
C17	Hembra	1650	0.3	860
C18	Hembra	1700	0.3	780
D19	Macho	1180	0	800
D20	Macho	1395	0	800
D21	Macho	1385	0	800
D22	Hembra	1420	0	800
D23	Hembra	1485	0	800
D24	Hembra	1480	0	800

Fecha: 27/08/2011		Propiedad: la Compañía		
N° de ficha: 08		Observaciones: no se aplica lactotropina a los conejos, no pesaje		
N° de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Aliment o gr/día
A1	Macho		0.1	530
A2	Macho		0.1	450
A3	Macho		0.1	455
A4	Hembra		0.1	330
A5	Hembra		0.1	600
A6	Hembra		0.1	500
B7	Macho		0.2	750
B8	Macho		0.2	450
B9	Macho		0.2	325
B10	Hembra		0.2	750
B11	Hembra		0.2	550
B12	Hembra		0.2	500
C13	Macho		0.3	750
C14	Macho		0.3	600
C15	Macho		0.3	500
C16	Hembra		0.3	750
C17	Hembra		0.3	550
C18	Hembra		0.3	625
D19	Macho		0	600
D20	Macho		0	600
D21	Macho		0	700
D22	Hembra		0	775
D23	Hembra		0	800
D24	Hembra		0	680

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 28/08/2011	Propiedad: la Compañía
N° de ficha: 09	Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje

Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1555	0.1	600
A2	Macho	1560	0.1	600
A3	Macho	1500	0.1	500
A4	Hembra	1445	0.1	530
A5	Hembra	1500	0.1	680
A6	Hembra	1500	0.1	700
B7	Macho	1685	0.2	750
B8	Macho	1680	0.2	700
B9	Macho	1700	0.2	755
B10	Hembra	1785	0.2	750
B11	Hembra	1700	0.2	655
B12	Hembra	1700	0.2	780
C13	Macho	1845	0.3	750
C14	Macho	1800	0.3	690
C15	Macho	1880	0.3	780
C16	Hembra	1720	0.3	750
C17	Hembra	1850	0.3	800
C18	Hembra	1790	0.3	875
D19	Macho	1365	0	805
D20	Macho	1460	0	805
D21	Macho	1490	0	710
D22	Hembra	1490	0	805
D23	Hembra	1520	0	605
D24	Hembra	1525	0	705

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 29/08/2011		Propiedad: la Compañía		
Nº de ficha: 10		Observaciones: no se aplica lactotropina a los conejos, no pesaje		
Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho		0.1	690

A2	Macho		0.1	600
A3	Macho		0.1	700
A4	Hembra		0.1	870
A5	Hembra		0.1	620
A6	Hembra		0.1	710
B7	Macho		0.2	750
B8	Macho		0.2	800
B9	Macho		0.2	790
B10	Hembra		0.2	750
B11	Hembra		0.2	560
B12	Hembra		0.2	690
C13	Macho		0.3	750
C14	Macho		0.3	800
C15	Macho		0.3	890
C16	Hembra		0.3	750
C17	Hembra		0.3	900
C18	Hembra		0.3	870
D19	Macho		0	920
D20	Macho		0	1000
D21	Macho		0	760
D22	Hembra		0	950
D23	Hembra		0	850
D24	Hembra		0	950

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 30/08/2011		Propiedad: la Compañía		
Nº de ficha: 11		Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje		
Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1650	0.1	630
A2	Macho	1600	0.1	800
A3	Macho	1650	0.1	780
A4	Hembra	1555	0.1	730

A5	Hembra	1600	0.1	890
A6	Hembra	1600	0.1	800
B7	Macho	1600	0.2	750
B8	Macho	1600	0.2	740
B9	Macho	1600	0.2	740
B10	Hembra	1865	0.2	750
B11	Hembra	1750	0.2	780
B12	Hembra	1750	0.2	690
C13	Macho	1860	0.3	750
C14	Macho	1870	0.3	700
C15	Macho	1900	0.3	725
C16	Hembra	1725	0.3	750
C17	Hembra	1800	0.3	700
C18	Hembra	1775	0.3	780
D19	Macho	1435	0	900
D20	Macho	1655	0	950
D21	Macho	1540	0	880
D22	Hembra	1480	0	875
D23	Hembra	1520	0	705
D24	Hembra	1560	0	875

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 31/08/2011		Propiedad: la Compañía		
Nº de ficha: 12		Observaciones: no se aplica lactotropina a los conejos, no pesaje		
Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho		0.1	650
A2	Macho		0.1	500
A3	Macho		0.1	560
A4	Hembra		0.1	760
A5	Hembra		0.1	350
A6	Hembra		0.1	450
B7	Macho		0.2	750

B8	Macho		0.2	700
B9	Macho		0.2	655
B10	Hembra		0.2	750
B11	Hembra		0.2	655
B12	Hembra		0.2	550
C13	Macho		0.3	750
C14	Macho		0.3	740
C15	Macho		0.3	720
C16	Hembra		0.3	750
C17	Hembra		0.3	800
C18	Hembra		0.3	750
D19	Macho		0	830
D20	Macho		0	550
D21	Macho		0	600
D22	Hembra		0	675
D23	Hembra		0	770
D24	Hembra		0	820

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 01/09/2011		Propiedad: la Compañía		
N° de ficha: 13		Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje		
N° de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1780	0.1	750
A2	Macho	1625	0.1	665
A3	Macho	1700	0.1	685
A4	Hembra	1700	0.1	960
A5	Hembra	1690	0.1	800
A6	Hembra	1685	0.1	800
B7	Macho	1760	0.2	850
B8	Macho	1775	0.2	750
B9	Macho	1800	0.2	710
B10	Hembra	1975	0.2	850

B11	Hembra	1900	0.2	730
B12	Hembra	1910	0.2	890
C13	Macho	1860	0.3	950
C14	Macho	1900	0.3	900
C15	Macho	1910	0.3	800
C16	Hembra	1845	0.3	750
C17	Hembra	1880	0.3	700
C18	Hembra	1800	0.3	620
D19	Macho	1500	0	630
D20	Macho	1675	0	680
D21	Macho	1565	0	870
D22	Hembra	1545	0	865
D23	Hembra	1575	0	670
D24	Hembra	1635	0	820

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 02/09/2011		Propiedad: la Compañía		
N° de ficha: 14		Observaciones: no se aplica lactotropina a los conejos, no pesaje		
N° de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho		0.1	550
A2	Macho		0.1	550
A3	Macho		0.1	600
A4	Hembra		0.1	660
A5	Hembra		0.1	750
A6	Hembra		0.1	700
B7	Macho		0.2	750
B8	Macho		0.2	800
B9	Macho		0.2	850
B10	Hembra		0.2	850
B11	Hembra		0.2	900
B12	Hembra		0.2	910
C13	Macho		0.3	850

C14	Macho		0.3	790
C15	Macho		0.3	850
C16	Hembra		0.3	850
C17	Hembra		0.3	900
C18	Hembra		0.3	900
D19	Macho		0	930
D20	Macho		0	930
D21	Macho		0	930
D22	Hembra		0	955
D23	Hembra		0	970
D24	Hembra		0	950

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: 03/09/2011		Propiedad: la Compañía		
Nº de ficha: 15		Observaciones: si se aplica lactotropina a los conejos, si pesaje		
Nº de animal	Sexo	Peso gr	Dosis	Alimento gr/día
A1	Macho	1900	0.1	650
A2	Macho	1900	0.1	600
A3	Macho	1950	0.1	700
A4	Hembra	1955	0.1	660
A5	Hembra	2000	0.1	750
A6	Hembra	2000	0.1	625
B7	Macho	1950	0.2	550
B8	Macho	1980	0.2	500
B9	Macho	2100	0.2	400
B10	Hembra	2150	0.2	550
B11	Hembra	2250	0.2	300
B12	Hembra	2200	0.2	780
C13	Macho	2300	0.3	550
C14	Macho	2300	0.3	500
C15	Macho	2350	0.3	560
C16	Hembra	2200	0.3	550

C17	Hembra	2225	0.3	800
C18	Hembra	2350	0.3	840
D19	Macho	1775	0	930
D20	Macho	1875	0	930
D21	Macho	1765	0	1130
D22	Hembra	1745	0	1055
D23	Hembra	1775	0	970
D24	Hembra	1835	0	920

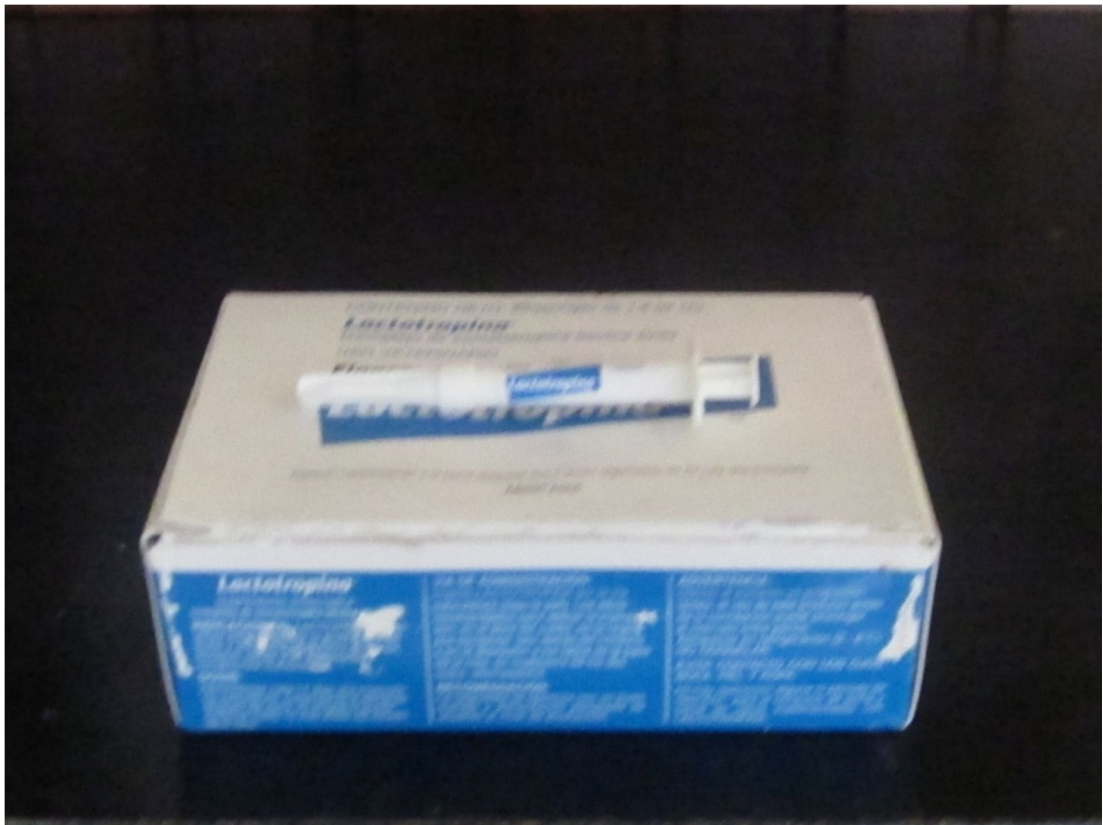
## FOTOS



Pesaje de los animales



Pesaje del alimento



Lactotropina



Dosis de lactotropina



Animales al final del experimento