

Universidad Central de Venezuela  
Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias  
Comisión de Estudio para Graduandos  
Postgrado de Producción Animal



**EFFECTO DE LA DENSIDAD DE ALOJAMIENTO SOBRE EL  
COMPORTAMIENTO ETOLÓGICO Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE  
CONEJOS DE ENGORDE**

**Estudiante graduada**  
Josmarlyn del V. Díaz A.

**Tutor:**  
Dr. Francisco A. Cortez L.

**Comité asesor:**  
Dr. Miguel Benezra  
Dr. Vasco de Basilio

**Maracay, Septiembre de 2014.**

**EFFECTO DE LA DENSIDAD DE ALOJAMIENTO SOBRE EL  
COMPORTAMIENTO ETOLÓGICO Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE  
CONEJOS DE ENGORDE**

**Estudiante graduada**  
Josmarlyn del V. Díaz A.

Trabajo de grado sometido a la consideración de las comisiones de estudio para los graduandos de las facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias como requisito parcial para optar al grado de:

Magister Scientiarum mención Sistemas de Producción No Rumiante

**Universidad Central de Venezuela**  
**Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias**  
**Comisión de Estudio para Graduandos**  
**Postgrado de Producción Animal**

**Maracay, Septiembre de 2014.**

### *Dedicatoria*

A mi Dios por su misericordioso apoyo en todas las veces que le pedí su auxilio.

A mis padres, quienes siempre han sido ejemplo en mi vida.

A mi esposo e hijo por formar juntos un gran equipo.

A toda mi familia que siempre me apoyaron en todo.

### *Agradecimientos*

Al motor de arranque, Juan Riera y a mi amiga Mayela Parra, a mis compañeros, a todos los ángeles que me auxiliaron en las emergencias.

A mi Tutor, por su paciente apoyo.

Al comité asesor profesor Vasco de Basilio y Manuel Benezrra, y en especial al profesor Gonzalo Martínez por su orientación para el éxito del trabajo.

A los Profesores German Liendo, Ramon Alvarez, Eva Romero, quienes siempre se preocuparon, y que junto al equipo de profesores de producción animal que de una manera u otra manera me dieron una palabra de aliento.

A todos los profesores que tuve durante mis estudios de postgrado.

A mis amigas, Weismar, Gina, Milagritos por su apoyo en momentos difíciles.

A mis amigos de la UCV sra. Julia, Ingrelis, Marelimar, Marbelia, sr. Ramon, Hugo, Sra. Maria, Karina, Jackeline, Sra. Eunice y a Mari.

A mi gran escuela Universidad Central de Venezuela

## EFEECTO DE LA DENSIDAD DE ALOJAMIENTO SOBRE EL COMPORTAMIENTO ETOLÓGICO Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE CONEJOS DE ENGORDE

### Resumen

Con el fin de evaluar el efecto de la densidad animal (animales/m<sup>2</sup>) sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión de alimento, etología además de conocer el efecto de la densidad animal junto al peso al sacrificio sobre el rendimiento y las características de la canal de conejos y la eficiencia económica del uso de alimento en conejos de engorde, se realizó un experimento dividido en dos fase una de crecimiento y engorde, y otra posterior al sacrificio con diseño de bloques al azar según época de recepción y época de sacrificio (Marzo - Mayo y Junio - Julio), con 3 tratamientos, D3: 13,3 animales/m<sup>2</sup>, D4: 17,77 animales/m<sup>2</sup>, D5: 22,22 animales/m<sup>2</sup> y un segundo con arreglo factorial 3x3, resultando en los siguientes tratamientos: D3P18: 13,3 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 1800 g, D3P20: 13,3 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 2000 g, D3P22: 13,3 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 2200 g, D4P18: 17,77 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 1800 g, D4P20: 17,77 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 2000 g, D4P22: 17,77 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 2200 g, D5P18: 22,22 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 1800 g, D5P20: 22,22 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 2000 g, y D5P22: 22,22 animales/m<sup>2</sup> con peso de sacrificio de 2200 g. Fueron recibidos un total de 144 animales mestizos de Blanco Nueva Zelanda, de 42 días de edad, recibieron alimentación comercial y agua *ad libitum*. De igual forma semanalmente fueron registradas cada una de las variables a analizar. Para los análisis se utilizó el procedimiento General Lineal Model y GENMOD con el paquete estadístico SAS versión 9. Se determinó que la densidad de alojamiento de 13,3, 17,77 y 22,22 animales/m<sup>2</sup>, no tuvo efecto sobre la ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento y conversión de alimento en peso vivo, en los componentes y características de la canal del animal, además que la densidad 13,3 animales/m<sup>2</sup>, genera un bienestar animal, el peso al sacrificio, tuvo efecto en los componentes y características de la canal del animal. La densidad no afecta significativamente los índices económicos calculados.

Palabras claves: Conejo, *Oryctolagus cuniculus*, rendimiento de canal, bienestar animal, índices económicos.

# EFFECT OF THE STOCKING DENSITY ON THE ETHOLOGICAL PERFORMANCE AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF RABBITS FOR FATTENING

## Abstract

In order to assess the effect of animal density (animals/m<sup>2</sup>) on weight gain, food consumption, feed-conversion, ethologic, and also to describe the effect of animal density aside with the slaughter weight on yield and carcass traits of rabbits, and the economic efficiency of food use in rabbits for fattening. It was carried out an experiment that was divided in two phases: one, of growth and fattening, and the other phase after slaughtering with a randomized block design according to the reception and slaughter period (March-May and June-July), with 3 treatments, D3: 13,3 animals/m<sup>2</sup>, D4: 17,77 animals/m<sup>2</sup>, D5: 22,22 animals/m<sup>2</sup> and a second 3x3 factorial arrangement, resulting in the following treatments: D3P18: 13,3 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 1800 g, D3P20: 13,3 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 2000 g, D3P22: 13,3 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 2200 g, D4P18: 17,77 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 1800 g, D4P20: 17,77 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 2000 g, D4P22: 17,77 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 2200 g, D5P18: 22,22 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 1800 g, D5P20: 22,22 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 2000 g, and D5P22: 22,22 animals/m<sup>2</sup> with slaughter weight of 2200 g.

They were received a total of 144 crossbred New Zealand White rabbits with 42 days old, they received commercial feeding and water *adlibitum*. Similarly each of the variables to be analyzed were weekly recorded. For the analysis a General Linear Model procedure was used and GENMOD with SAS version 9. It was determined that the stocking density of 13,3, 17,77 and 22,22 animals/m<sup>2</sup>, had not effect on daily gain, daily food consumption and feed conversion in live weight in the components and features of the carcass, and the density 13,3 animals/m<sup>2</sup> generates an animal welfare. The slaughter weight had effect on the components and features of the carcass. Density does not significantly affect the economic indexes calculated.

Keywords: Rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, channel performance, good animal welfare, economic indices

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
Portada .....	i
Título.....	ii
Dedicatoria y agradecimientos.....	iii
Resumen .....	iv
Abstract.....	v
Indice.....	vi
Lista de cuadros.....	vii
Lista de Gráficos.....	ix
Lista de Anexos.....	x
I.- Introducción.....	1
2.1.- Objetivo General.....	2
2.2.- Objetivo Especifico.....	2
III.- Revisión bibliográfica.....	3
IV.- Materiales y Métodos.....	17
V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
VI.- DISCUSION GENERAL.....	52
VII.- CONCLUSIONES.....	56
VIII.- RECOMENDACIONES.....	57
IX.- BIBLIOGRAFÍA.....	58
X.- ANEXOS.....	68

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pag.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Tratamientos utilizados en la fase de sacrificio.....	20
<b>Cuadro 2.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre la presencia del animal en el comedero .....	27
<b>Cuadro 3.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre la presencia del animal en el bebedero.....	27
<b>Cuadro 4.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre el estado de alerta del animal.....	28
<b>Cuadro 5.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre la reacción estereotipada de animales.....	29
<b>Cuadro 6.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre la posición de descanso del animal.....	30
<b>Cuadro 7.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día la hiperventilación del animal.....	33
<b>Cuadro 8.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre la interacción con otros animales.....	34
<b>Cuadro 9.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre el desplazamiento del animal.....	35
<b>Cuadro 10.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre otros comportamientos del animal.....	36
<b>Cuadro 11.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ) y el momento de observación durante el día sobre el cuidado corporal del animal.....	36
<b>Cuadro 12.</b> Efecto de la densidad (animales/m <sup>2</sup> ), momento de observación durante el día sobre la temperatura corporal (°C) del conejo.....	38
<b>Cuadro 13.</b> Densidad animal (animales/m <sup>2</sup> ) sobre la ganancia de peso (g), consumo de alimento (g) e índice de conversión de alimento de conejos en fase de crecimiento.....	42

<b>Cuadro 14.</b> Efecto de la densidad animales (animales /m <sup>2</sup> ) , peso (g) al sacrificio y su interacción sobre la mortalidad .....	43
<b>Cuadro 15.</b> Componentes del rendimiento de canal en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m <sup>2</sup> ) y con distintos pesos de sacrificio (g).....	45
<b>Cuadro 16.</b> Vísceras como componentes del rendimiento de la canal comercial en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m <sup>2</sup> ) y con distintos pesos de sacrificio(g).....	46
<b>Cuadro 17.</b> Características y componentes de la canal comercial en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m <sup>2</sup> ) y con distintos pesos de sacrificio (g).....	49
<b>Cuadro 18</b> Cálculos económicos en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m <sup>2</sup> ) y con distintos pesos de sacrificio (g).....	50

## LISTA DE GRAFICOS

Grafico	Pag.
<b>Grafico 1.</b> Comportamiento de la temperatura ambiental promedio para los distintos momentos de medida.....	31
<b>Grafico 2.</b> Comportamiento de la temperatura ambiental promedio para los distintos momentos de medida.....	31

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexos</b>	<b>Pag.</b>
<b>Anexo 1.</b> Resultado de la composición bromatológica del alimento balanceado utilizado para conejos de engorde experimentales .....	68
<b>Anexo 2.</b> Media de temperatura ambiental bloque I (Marzo-Mayo) y Bloque II (Junio-Julio).....	69
<b>Anexo 3.</b> Media de Humedad relativa bloque I (Marzo-Mayo) y Bloque II (Junio-Julio).....	69
<b>Anexo 4.</b> Rangos de condiciones ambientales, Temperatura ambiental °C (TA) y Humedad Relativa % (HR) para cada bloque experimental.....	70

## I.- INTRODUCCION

La cunicultura como ciencia es un proceso de reproducción, cría y engorde de conejo, tiene objetivos que integran necesidades del consumidor y productor. La misma, podría ocupar un lugar importante para subsanar el déficit originado por la demanda alimenticia ocasionada por el crecimiento poblacional. El conejo doméstico, *Oryctolagus cuniculus* es una especie que se caracteriza por su fácil adaptabilidad, su alta prolificidad, calidad nutricional de la carne que junto a una buena gerencia significa el éxito económico en las unidades de producción.

Estudio realizado por la organización de las naciones unidas para alimentación (FAO) en el 2003 indica que la producción mundial de conejo ascendió un poco más de un millón de toneladas métricas, destacándose China como el país principal productor y Europa occidental como principal consumidor. En Venezuela los principales estados productores de carne de conejo son Miranda, Aragua, Trujillo, Carabobo y Táchira (William *et al.*, (2000)), con un sistema de producción que surge de modelos europeos, caracterizado por ser algo menos tecnificados (Nieves (1999)). Esta circunstancia motiva a efectuar investigaciones que argumenten científicamente planteamientos prácticos para adaptarlos a nuestros sistemas.

Para una granja cunícola ser exitosa es necesario optimizar el uso de los recursos con los que cuenta, para lograr disminuir los costos de producción. Entre uno de los aspectos de orden técnico que tiene relación con la productividad es la densidad de alojamiento ( $\text{animal/m}^2$ ), sin embargo es necesario conocer su efecto en los distintos parámetros zootécnicos y comportamiento de los conejos. Otra alternativa para optimizar el uso de los recursos, es determinar el manejo adecuado al momento del sacrificio en función del costo asociado al animal, así como conocer el rendimiento de la canal ajustadas a las exigencias del mercado.

En este sentido con esta investigación se pretende aportar información sobre efectos de diferentes densidades de alojamiento, en el crecimiento animal, consumo de alimento, comportamiento, así como en distintas características de las canales, y eficiencia de uso de alimento con distintos pesos de sacrificio.

## **II.- OBJETIVOS**

### **2.1.-Objetivo General**

Evaluar el efecto de la densidad de alojamiento sobre variables etológicas, productivas y económicas en conejos de engorde.

### **2.2- Objetivos específicos**

2.2.1.- Determinar el comportamiento de variables productivas en conejos de engorde en fase de crecimiento y engorde bajo distintas densidades de alojamiento.

2.2.2.- Determinar el comportamiento de variables productivas en conejos de engorde en fase de sacrificio bajo distintas densidades de alojamiento.

2.2.3.- Analizar el comportamiento de algunas variables etológicas en conejos de engorde en fase de crecimiento y engorde bajo distintas densidades de alojamiento.

2.2.4.- Determinar el efecto de la densidad de alojamiento sobre la eficiencia de consumo de alimentos en conejos de engorde.

### III.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1- RESEÑA HISTORICA DE LA EXPLOTACION DE CONEJO EN VENEZUELA

La explotación de conejo siendo una actividad desarrollada mundialmente, actualmente se encuentra en búsqueda de ser más eficiente, en Venezuela Nieves (1999) considera que la producción de conejos surge de modelos provenientes de países europeos y que los sistemas aquí establecidos se encuentran en condiciones menos tecnificadas.

La Gobernación del Edo. Aragua apoyando esta iniciativa de transformaciones tecnológicas, no escatimo esfuerzo para otorgar créditos, capacitar, dotar de materiales y herramientas para el éxito de pequeños sistemas de producción cunícula (Coronado, 2003). Por su parte William *et al.*, (2000) indican que en nuestro país los estados destacados son Miranda, Aragua, Trujillo, Carabobo, Táchira con una producción total de 279.419 conejos al año.

En Venezuela específicamente en el estado Trujillo, Osechas y Becerra (2006) consideran que existe perspectiva de desarrollo de un mercado cunicola, y esto dependerá del desarrollo de un programa de asistencia y equipamiento a los productores para fomentar la cría.

#### 3.2.- JAULAS PARA ENGORDE

En cuanto al equipamiento Castellanos (1999) sugiere para el jaulas para la fase de engorde con un área de  $0,75 \text{ m}^2$  con 40cm de altura, mientras que García *et al.*, (2005), proponen jaulas con un área de  $0,29 \text{ m}^2$  con 37, 5 cm de altura, disponiendo en ambos casos de comederos y bebederos.

Pues bien, para iniciar un sistema productivo de conejo es necesario conocer fisiológicamente y anatómicamente el animal para generar junto a los recursos con los que se cuenta el ambiente más confortable.

### 3.3.-DESEMPEÑO Y CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA CONEJO

El conejo a lo largo de su vida posee diferentes etapas fisiológicas, Lebas *et al.*, (1986), consideran que la etapa de engorde es la comprendida desde el destete hasta el sacrificio, en la misma el consumo de alimento puede variar entre 100 y 130g/animal/día, con ganancia diaria de peso de 40g/animal/día, con una conversión final de 3,0 a 3,5.

Agata *et al.*, (2009), evaluaron el efecto de los sistemas extensivo e intensivos sobre algunos parámetros productivos en conejo, logrando 398g de peso vivo superior con 24,61g/día de ganancia de peso con diferencia significativa ( $P<0,05$ ), en sistemas intensivos comparado con sistemas extensivos.

En Venezuela Nieves (1999) logro ganancias de diarias de peso que oscilan entre 20 y 30 g/animal/día con diferencia significativa ( $P<0,05$ ). Posteriormente Nieves *et al.*, (2003), sustituyeron el alimento comercial entre 0% y 40 %, con *leucaena leucocephala*, obtuvieron resultados inferiores significativamente ( $P<0,05$ ), con promedios para ganancia de peso de 19 (g/día) y consumo de alimento de 74 (g/animal/ día) para la mayor inclusión, mientras que para conversión alimenticia no presento diferencia estadísticas.

Por otro lado estudiando la temperatura corporal de conejo, Zeferino *et al.*, (2011), evaluaron el efecto de la temperatura ambiente según el grupo genético (dos grupos genéticos y tres temperaturas ambiente), con resultados promedios de temperaturas colónicas entre 39,4°C a 39,7°C bajo condiciones ambientales sin alteración ubicadas.

En tanto a la mortalidad en conejo, De Blas (1989) reportó en etapa de engorde un 12%, mientras que García *et al.*, (2005), utilizando densidades superiores a 20,3 animal/m<sup>2</sup>, no obtuvo diferencia significativa para, mortalidad en ninguna de las densidades utilizadas.

Por otro lado Guzmán (1990), concluye que a nivel comercial la necesidad de eficiencia en producción han obligado a generar crías que se diferencian en constitución fisiológicas, sistema de vida, reproducción y alimentación a los conejos del medio silvestre, y que a su vez estas razas comerciales exigen condiciones ambientales específicas para exteriorizar su máximo potencial productivo.

#### 3.4- CONDICIONES AMBIENTALES SUGERIDAS PARA LA EXPLOTACION DE CONEJO

Para las unidades de producción cunícula se recomienda que la temperatura ambiental se encuentre entre 12°C y 23°C (Chrad, 1975; Vaccaro, 1980; Molinero, 1980; Bosch *et al.*, 1984; Guzmán, 1990; Perrea *et al.*, 1996). En cuanto a la humedad relativa Lebas *et al.*, (1986), coinciden junto a otros autores en que debe oscilar entre 65% y 80% (Chrad, 1975; Molinero, 1980; Vaccaro, 1980; Ruiz, 1983; y Bosch *et al.*, 1984; Guzmán, 1990).

Como referencia, en aves de engorde Coppo (2001), determinó que condiciones ambientales fuera de los estándares recomendados podrían generar estrés en el animal, inmunodepresión, aparición de enfermedades en aves, y además esto implicaría en una sobrecarga en la óptima funcionalidad hepática.

El clima tropical según Pereira (1987), somete a los animales a condiciones de tensión térmica durante casi todo el año, induciendo a los animales a cambios comportamentales o adaptaciones permanentes tendiendo a disminuir el estrés o a crear su propio bienestar animal.

### 3.5.-FACTORES QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO EN EL CONEJO.

El estrés es un estado fisiológico causado por combinación de factores alterados clasificados por Agnes *et al.*, (1990) en físicos, emocionales, climatológico. Dentro del factor climatológico existe la zona termoneutral o zona de confort térmico que se define como el rango de temperaturas donde la producción de calor del animal es independiente de la temperatura ambiente y se puede identificar como la zona de mejor productividad (Bruce, 1981).

El manejo se considera en algunos casos como otro factor estresante, es el caso de la necesidad de agrupar animales de distintas madres en una misma jaula, para hacer uso eficiente de recursos (jaulas, comederos bebederos, humano, etc), debido a que comúnmente producen reacciones de índole comportamental, cuando se realizan estas agrupaciones se puede observar, aumento de peleas, intentos de montas, lo cual tiende a afectar la calidad de la canal (Warriss, (1990)).

Cuando la temperatura excede el límite superior de la zona de confort térmico, el animal reacciona con una reducción de calor, disminuyendo el consumo alimento, así como la puesta en marcha de pérdida de calor por evaporación, a través del jadeo o hiperventilación, modifica la posición general del cuerpo, modifica la respiración y temperatura periférica, ubicada principalmente la temperatura de las orejas (Kemp y Verstegen, (1987); Fayes *et al.*, (1994)).

Para la pérdida de calor hay que resaltar que el conejo, anatómicamente tiene la ventaja de realizar un eficaz intercambio con el aire, a través del cornete ventral que se caracteriza por ser altamente vascularizado (Caputa *et al.*, (1976)).

Marai *et al.*, (2002), consideran que los conejos son muy susceptibles al estrés por calor, puesto que tienen pocas glándulas de sudor funcionales y tienen dificultad

en la eliminación de exceso de calor del cuerpo, cuando la temperatura ambiental se encuentra fuera de un ambiente de confort, se afecta negativamente el desarrollo, el crecimiento, la reproducción, reduce la resistencia a las enfermedades, además de disturbios en el metabolismo del agua, proteína, los balances de la energía y del mineral, las reacciones enzimáticas, las secreciones hormonales y los metabolitos de sangre.

El conejo por su condición de ser homeotermos, logra adquirir tolerancia bajo tensiones termales; entre las condiciones ambientales que se consideran comúnmente para medir la confortabilidad del animal se tiene la temperatura ambiente y la higrometría.

El ambiente es responsable directo del bienestar animal, definido por Broom (1986) como el estado del individuo que permite hacer frente a su ambiente. La dificultad en hacer frente al ambiente es indicador de bienestar pobre, Broom (1991) resalta que entre los indicadores del bienestar pobre, se tiene, niveles altos de mortalidad y enfermedades, niveles bajos de crecimiento y reproducción, anomalías de inmunosupresión, actividad suprarrenal y comportamiento.

Muguerza *et al.*, (2008), consideran el bienestar animal como una materia básica necesaria para profundizar en los conocimientos sobre los animales domésticos útil para definir unas reglas comunitarias de manejo del animal, las cuales proporcionarían una mejor calidad de vida y mejor estado sanitario, evita el estrés crónico y contribuye a la capacidad inmunológica del organismo.

Duncan y Fraser (2000), basan el bienestar en sentimientos, funcionalidad y el comportamiento siendo este último el más parecido al estado natural del individuo.

El bienestar animal desde el punto de vista de Aparicio *et al.*, (2005), se basa en el correcto funcionamiento biológico, de modo que la satisfacción de las necesidades del animal lo que dará lugar a una adecuada producción.

Todos los factores estresantes que inciden en el bienestar animal, provocan cambios comportamentales (Leoni *et al.*, (2000); Ibáñez *et al.*, (2002)) y fisiológicos como en el caso de ser transportados al momento del sacrificio (Ruiz *et al.*, (2001); Ibáñez *et al.*, (2002)); además de afectar a la calidad de la canal y de la carne (Luzi *et al.*, (1994); Hulot y Ouhayoun, (1999); Leoni *et al.*, (2000); Dalle Zotte, (2002)).

Comportamientos fuera de un bienestar del conejo durante el periodo de crecimiento Fernandez (2007), los considera morder, chupar, roer las jaulas o partes solidas, arrancarse el pelo, patear el suelo, escarbar y oscilar la cabeza.

Utilizando la técnica de observación individual para evaluar el comportamiento en Hembras Nueva Zelandia, Ling-ru *et al.*, (2004), observaron en la mayoría un aumento en el comportamiento estereotipado (acción de excavación, morder el piso, entre otros).

Evaluando el comportamiento de hembras multíparas cercanas al parto Solar *et al.*, (2004), observo alimentación, cecotrofia, masticación, reclinación, preparación y jerarquización para determinar frecuencia, confirmando al igual que Buijs *et al.*, (2011), el cual utilizo machos de engorde, que en general el conejo en gran parte la noche la utiliza para la mayoría de estas actividades, y el tiempo en reclinación eran más altos durante el día.

A nivel comercial se sugiere observar el bienestar animal a través del comportamiento, otra forma según Duncan y Fraser (2000) es observar la frecuencia respiratoria, que a pesar de ser una variable fisiológica, podría indicar fácil e instantáneamente el bienestar animal.

Otra forma de medir el bienestar animal es la planteada por Buttow (2006), a través de la observación instantánea, utilizando la técnica de scanning sampling,

estableciendo un bloque de tiempo y con los registros se calcula el porcentaje de tiempo utilizado para cada actividad.

Una técnica que puede ser útil para hacer frente a las condiciones del ambiente fuera de la adecuada es la planteada por Yahav (2000) el cual evaluó los parámetros que afectan el funcionamiento y la termorregulación en pollos y pavos, obteniendo que la técnica de aclimatación pueden ser útil en el período del crecimiento.

A su vez Negretti *et al.*, (2005), utilizando una estrategia para la optimización de bienestar sin descuidar la producción de conejo tomo, un lote de conejo de 16 semanas de edad evaluaron su comportamiento en una jaula de 3 pisos, con libre accesibilidad, mostrando comportamientos individuales de diferentes períodos de latencia, para comenzar la actividad de exploración.

### 3.6.- DENSIDAD COMO ESTRATEGIA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CONEJO

Ahora bien, cuando se trata de comparar Venezuela con países altamente productivos Nieves (1999) plantea la necesidad de proponer estrategias de producción adaptadas a nuestras condiciones.

Una alternativa para optimizar el uso del espacio es el ajuste de la densidad de animales por jaula, en tal sentido Dixon *et al.*, (2010) utilizaron densidades de 21,59; 11,30 y 5,67 animal/m<sup>2</sup>, encontrando que los conejos presentan una variedad de comportamiento, mientras que Matics *et al.*, (2005), colocando conejos en jaulas de libre acceso probaron que soportan más (hasta dos veces) que la densidad convencional (16 animal/m<sup>2</sup>).

García *et al.*, (2005) y Castellanos (1999), proponen dimensiones de jaulas que permiten densidades que varían de 2,02 a 30,30 animales/m<sup>2</sup>, Fernandez (2007) recomienda densidades hasta 16 animal/m<sup>2</sup>, Szendrő y Zotte (2011) sugieren

densidades media de 16-18 animal/m<sup>2</sup>, mientras que Morisse y Mauricio (1997) sugieren densidades de 15 a 16 animal/m<sup>2</sup>.

En cuanto a la producción Metzger *et al.*, (2003), obtuvieron mejores resultados ( $P < 0,05$ ) en peso corporal con densidad de 8,1 comparada con 18,7 animal/m<sup>2</sup>, coincidiendo con Mbanya *et al.*, (2004) que utilizando densidades de 5 a 10 animal/m<sup>2</sup> y Alfonso *et al.*, (2007) utilizando densidades entre 16 y 21 animal/m<sup>2</sup>, obtuvieron la ganancia diaria de peso disminuye significativamente ( $P < 0,05$ ) al aumentar las densidades. Motta y Sobreira (1999) aumentando la densidad 6- 12 animal/m<sup>2</sup> en fase de engorde se vio comprometida significativamente ( $P < 0,01$ ) de ganancia diaria de peso, consumo de alimento.

García *et al.*, (2005), en búsqueda de la densidad óptima para el engorde intensivo de conejo, determinaron que utilizando densidades comprendidas entre 20,20; 23,57; 26,94 y 30,30 animales/m<sup>2</sup>, no existe diferencia significativa para el peso vivo y mortalidad en ninguna de las densidades utilizadas.

Szendró y Zotte (2011), concluyen que cuando la densidad supera a 18 animal/m<sup>2</sup>, existe un riesgo más alto de contaminación, enfermedad, mortalidad, agresividad y de conejos dañados, disminuye la posibilidad de desplazamiento y existe un mayor contacto más social.

Por su parte Agata *et al.*, (2009), evaluando el efecto de los sistemas abiertos e intensivos con densidades entre 5 y 15 animal/m<sup>2</sup>, sobre algunos parámetros productivos en conejo, obtuvieron que los animales en sistemas intensivos presentaron algunas ventajas con diferencia significativa con respecto a los animales libres.

Morisse y Mauricio (1997) en la etapa de engorde en conejo observando bienestar animal con densidades como 15,3; 17,8; 20,4; 23,0 animal/m<sup>2</sup>, encontraron que entre las semanas 6 y 10 de edad, el 60% del tiempo se encontraban en descanso,

15% en actividades de alimentación e hidratación, 25% en otras actividades, mientras que Harkness, (1988) determinó que los conejos mantenidos en jaulas, pierden alrededor del 35 % de su calor corporal por evaporación, del que un 60% se pierde por jadeo o hiperventilación y el 40 % restante, pasivamente por la piel.

En búsqueda de normativas de manejo donde se reflejen la densidad idónea, Morrise (1995), Trocino y Xiccató (2006), Muguera *et al.*, (2008), todos realizando seguimiento a la gestión que se está ejecutando a través de los años en Europa para definir normativas de producción, han observado que todavía no se ha definido lo suficiente, por lo que sugieren aun evaluar comportamiento social, densidades de animales óptimas, dimensiones de la jaula, equipo y los tipos del piso, higiene y salud, integrando los diferentes componentes, en conjunto a la protección animal, con fines de mantener alta calidad del producto final. Sin embargo García *et al.*, (2005) señalan que en caso de Reino Unido existe códigos de buenas prácticas donde se recomiendan 14,28 animal/m<sup>2</sup> desde las 5 a 12 semanas de edad mientras que en Alemania recomiendan hasta 12,5 animal/m<sup>2</sup> para conejos de que logren 3,3 kg de peso vivo.

Dentro del manejo establecido dentro del sistema productivo de conejo, se requiere establecer el momento de comercialización del producto y cuando se hable de conejo de engorde se refiere al peso óptimo de salida al mercado.

### 3.7.- ETAPA DE SACRIFICIO DE LA EXPLOTACIÓN DEL CONEJO

Cuando el conejo finaliza la etapa de engorde y obtiene en promedio el peso indicado para la salida al mercado se inicia la etapa de sacrificio y beneficio, Perrea *et al.*, (1996), plantean entre las formas de sacrificio, el desnucado y dislocamiento de la columna vertebral, para luego un desollado, eviscerado, limpieza y oreo.

En cuanto a la calidad de la carne Guzmán (1990), considera que depende del método de sacrificio, mientras que McNitt *et al.*, (2003) consideran que la calidad de

canal depende principalmente del feedback entre la edad, ración alimenticia y la ganancia de peso.

Hernández *et al.*, (2006), para evaluar algunos parámetros de calidad y características de canal en 3 diferentes razas, encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en promedio de peso (2181g), en canal caliente (1205g), y de canal de referencia (948g), en dos razas y sin diferencia significativa para rendimiento (53%) de canal.

Blasco y Ouhayoun (1993), consideran que para estimar calidad en carne es necesario conocer principalmente, edad y tipo de destete, densidad, criterio de eliminación, tipo de alimentación, nivel grasa, transportación hasta el sacrificio, tipo de sacrificio, peso vivo y algunas medidas composición químicas, formas de cortes para medir musculatura.

Lebas *et al.*, (1986) señalan que la edad del sacrificio en conejo generalmente fluctúa entre 70 y 90 días, con pesos comprendidos entre 2,3 a 2,5 kg con razas de carne como Blanca Nueva Zelanda y California. Barrueta y Bautista (2002) encontraron en el estado Táchira de Venezuela, que el destete se realiza entre los 30 y 35 días de edad y para cumplir con la etapa de engorde se requieren de 60 a 90 días adicionales, para culminar en la etapa de sacrificio y beneficio. Agata *et al.*, (2009), experimentalmente sacrificaron los conejos a los 103 días de edad.

Para armonizar, actualizar la terminología y protocolizar el sacrificio y beneficio, Blasco y Ouhayoun (1993) plantearon una propuesta ante la World Rabbit Science Association y es utilizada como documento oficial; por su parte Ruiz (1983), sugiere previo al sacrificio un ayuno de 10 a 12 horas.

Con relación a la piel, Agata *et al.*, (2009), con 105 días máximo para el sacrificio determinaron menores rendimientos en la producción en los conejos al aire libre en comparación con animales cubiertos (57,8% vs 58.4%; con  $P < 0,05$ ) a demás

le atribuyo la proporción más alta de la piel (17,2% vs 15.6% con  $P<0,05$ ), al efecto de los factores ambientales sobre este parámetro.

Piles *et al.*,(2000), utilizando las normas de sacrificio de World Rabbit Science Association en conejos con pesos vivos promedios al sacrificio de 2000 g, evaluaron el efecto de la selección sobre el crecimiento, calidad y características de canal en diferentes generaciones, encontrando en animales seleccionados un desarrollo más alto de riñones con diferencia significativa ( $P<0,05$ ) mientras que para la relación de componente y canal comercial no encontraron diferencia significativa ( $P>0,05$ ) para porcentajes de delantero de piernas, torácico, lomo, piernas trasera, grasa total, entre grupo control y raza seleccionada.

Agata *et al.*, (2009), evaluando el efecto de los sistemas abiertos e intensivos sobre algunos parámetros productivos en conejo, obtuvieron que los animales libres presentaron relaciones de peso piernas trasera mayores en promedio de 36,1%, mientras que los animales en sistemas intensivos obtuvieron 34,9% con diferencia significativa ( $P>0,01$ ).

A su vez Metzger *et al.*, (2003), obtuvieron mejores resultados en área torácica, con densidades de 8,1 al ser comparada con 18,7 animal/m<sup>2</sup>.

Pascual y Pla (2007) utilizando 60 conejos entre 7 y 23 generaciones midió la velocidad de crecimiento, composición y calidad de la canal con pesos de sacrificio de 2000g, obteniendo aumento de riñones y grasa totales en la generación 23 ( $P<0,05$ ).

Al disgregar la canal del conejo expresando su rendimiento según sus diferentes secciones Molinero (1980) indica que luego del sacrificio el rendimiento de canal puede variar de 48% a 60% y que el rendimiento llega a un punto antieconómico después de cierto peso al precisar la conversión de alimento. Por su

parte.

Ruiz (1983), considera que el rendimiento varía según la edad, y puede ubicarse de 47% a 52,5% luego del sacrificio, mientras que Guzmán (1990) obtuvo un rendimiento que varía de 69,2% y 72,4% para edades en conejos de 9 y 15 semanas. Agata *et al.*, (2009), evaluaron el efecto de los sistemas extensivo e intensivos sobre algunos parámetros productivos en conejo, obtuvieron rendimientos de 57,9%.

Luego del sacrificio para realizar evaluaciones postmortem, Ouhayoun (1991) señaló que hay que tomar en cuenta que no todos los órganos se desarrollan a la misma velocidad, y el aumento del rendimiento de peso, se le atribuye a la disminución del tracto digestivo con respecto al peso vivo a medida que el animal aumenta su crecimiento, además señala que la adiposidad aumenta con la edad.

Guzman (1990), indica que el desarrollo del tejido muscular se realiza hasta los 110 días momento en que se detiene y aumenta la acumulación de grasa, en cuanto al hígado considera que tiene un desarrollo normal hasta los 45 días donde logra su máximo crecimiento, y referente al sistema digestivo se desarrolla rápido.

Por su parte Leonart *et al.*, (1980), obtuvo pesos promedios de riñones que oscilaban entre 13g y 15g para conejos de 2,5kg, mientras que De Blas (1989), en animales de 2465g de peso vivo obtuvo pesos para la piel de 251g, de la cabeza de 136g.

Finalmente una vez obteniendo el resultado de la comercialización, se podría realizar evaluación económica y a través de los historiales se podría establecer indicadores económicos los cuales son importantes para la diferente toma de decisiones.

### 3.8.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA EXPLOTACIÓN DE CONEJO.

A nivel comercial, el punto de partida para el productor es la estimación de beneficio económico, de igual forma resulta importante realizar la selección del pie de cría, sobre todo si es raza de carne lo que facilitaría el cálculo del índice de conversión de alimento del animal, y sobre todo cuando el principal gasto es el alimento.

La determinación del costo de producción del kilogramo de conejo vivo en cunicultura no se puede hacer de forma generalizada, es conveniente situarse en cada granja y definir varios parámetros que influyen en su resultado. Para poder realizar un buen control de la gestión financiera de la granja, hay que comprender bien los factores técnicos que determinan la producción y los factores económicos que determinan sus costos y la rentabilidad. La alimentación se incluye en gastos variable, y una vez realizadas las ventas, el primer gasto importante es el alimento.

Coronado (2003), considera de gran importancia la necesidad de realizar cálculos de costos a fin de determinar el real beneficio económico del productor.

Una vez conocida la necesidad de alimento en la granja de engorde de conejo, vale la pena estimar el beneficio económico ya que los gastos de alimentación en una unidad de producción de conejo varía según Baselga y Blaso (1989) y Mugerza *et al.*, (2008); entre 40% y 50%, mientras que Nieves (1999) considera que los gastos por alimentación se ubica entre un 60 % y 70%. Por su parte William *et al.*, (2000) estimó que el costo de producir un kilogramo de carne conejo se ubica en 2,6 \$.

Nieves *et al.*, (2001), utilizaron formulas que sirvieron para estimar la relación beneficio costo, lo que facilito el determinar cuál fue la dieta más favorable para la conversión de alimento.

Muguerza *et al.*, (1995) concluyeron que el manejo de conejo a nivel comercial, se caracteriza por que dentro de los gastos variables, el alimento sufre muy pocas variaciones.

Camps (2002), considera que el producir conejos a un peso mayor de 2kg, dependerá del precio de venta y podría generar aumentos en los costos, y desmejorar de la calidad de la canal debido al aumento de grasa.

Muguerza *et al.*, 2008, indican que la reducción de densidades de 52,75 animal/m<sup>2</sup>, hasta 36,75 animal/m<sup>2</sup> discutida en diferentes reuniones en Europa ajustando normativas, incidiría negativamente en las granjas, ya que aumentaría aún más los costos, cuantificándose un decremento de aproximadamente el 50% cuando se disminuye de 10 a 7 animales por jaula.

Finalmente a nivel comercial una buena interconexión entre los factores, manejo, ambiente, características del animal, determinación financiera, generara una producción exitosa, disminuyendo costos innecesarios y, por ende, pérdidas cuantiosas al productor y al mundo.

## IV.- MATERIALES Y MÉTODOS

### **4.1.- Localización y características del área experimental:**

El experimento se llevó a cabo en un área de ensayo perteneciente a la Unidad Experimental Cunícola ubicada en la sala de Metabolismo del Instituto de Producción Animal, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela núcleo de Maracay edo. Aragua, ubicada ( $10^{\circ}16'50''N$ ,  $67^{\circ}35'01''$  a una altura de 452 msnm, con una temperatura media anual de  $25^{\circ}C$  y humedad relativa de 75% con pluviosidad media anual de 1068 mm ( INIA, 2012).

La sala de alojamiento posee un área de  $45\text{ m}^2$  con techo de zinc y altura mínima de 2,5 m, mientras que el área de sacrificio de los animales es de aproximadamente  $108\text{ m}^2$ , aquí se dispuso de una viga metálica para soporte de los animales en el momento de degollado y desangrado, además se cuenta con un mesón de acero inoxidable para el desposte y toma de agua para la asepsia del lugar equipos y utensilios.

Las jaulas de alojamiento eran de alambre galvanizado de  $0,225\text{ m}^2$  de área y 30 cm de altura, las mismas se dispusieron con una elevación de a 50 cm del suelo, provistas de comederos tipo tolva y bebederos automáticos tipo niple, siendo cada jaula considerada una unidad experimental.

El equipamiento del área experimental fue el óptimo para la producción, en el área de pesaje se conto con una balanza marca ADAM PGW 3502i con capacidad de 3500 gr y precisión de 0,01g

### **4.2.- Manejo de los animales**

Para el experimento fueron recibidos un total de 144 animales mestizos machos Blanco Nueva Zelanda, de 42 días de edad, en condiciones de ayuna, provenientes de la localidad de Turmero, identificados y distribuidos en forma balanceada según el peso, en cada uno de los tratamientos.

Durante todo el experimento los animales recibieron alimentación y agua *ad libitum*, utilizando alimento comercial CONEJOS 1.

Como medida sanitaria preventiva y curativa fue utilizado un antibiótico oral a base de sulfa, para el control de las diarreas según la dosis recomendada por técnicos y los fabricantes, siendo respetado en todos los casos el período de retiro de dicho producto previo al sacrificio de los animales.

Para conocer la composición bromatológica del alimento suministrado se tomaron muestras y fueron enviadas al Laboratorio de Nutrición Animal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola (INIA) para análisis de la materia seca, cenizas, nitrógeno, fibra cruda y extracto etéreo (AOAC, 1980) ver Anexo 1.

#### **4.3.- Diseño experimental y tratamientos en la fase de crecimiento y engorde**

Se utilizó un diseño de bloques al azar, siendo el bloque la época de recepción de los animales (marzo – mayo y junio – julio), para evaluar el efecto de la densidad de alojamiento y resultando en los siguientes tratamientos:

D3: 13,3 animales/m<sup>2</sup>

D4: 17,77 animales/m<sup>2</sup>

D5: 22,22 animales/m<sup>2</sup>

#### **4.4.- Análisis estadístico en la fase de crecimiento y engorde:**

Para el análisis de los datos obtenidos fue utilizado el modelo lineal aditivo descrito a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + D_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ =observación de la i-esima densidad en el j-esimo bloque.

$\mu$ = media general.

$D_i$ =efecto de la i-esima densidad.

$B_j$  =efecto del j-esimo bloque.

$E_{ij}$ = error experimental en la i-esima densidad del j-esimo bloque.

Los datos de comportamiento etológico, fueron analizados por procedimiento GENMOD con el paquete estadístico SAS versión 9, asumiendo una distribución binomial. En aquellos casos en los que el análisis de variancia resultó significativo, las medias fueron comparadas a través t, con un nivel de significancia del 5%.

#### **4.5.- Diseño experimental y tratamientos en la fase de sacrificio:**

Se utilizó un diseño de bloques al azar, siendo el bloque la época de sacrificio de los animales (marzo – mayo y junio – julio) con un arreglo factorial 3x3, siendo los factores la densidad animal (13,3, 17,77 y 22,22 animales/m<sup>2</sup>) y peso de sacrificio (1800, 2000 y 2200g) resultando en los tratamientos expresados en el Cuadro1:

**Cuadro 1.** Tratamientos utilizados en la fase de sacrificio.

	Densidad (animal/m <sup>2</sup> )	Peso al sacrificio (g)
D3P18	13,3	1800
D3P20	13,3	2000
D3P22	13,3	2200
D4P18	17,77	1800
D4P200	17,77	2000
D4P220	17,77	2200
D5P180	22,22	1800
D5P200	22,22	2000
D5P220	22,22	2200

DXPY: Densidad de X Animales con peso al sacrificio de Y

#### **4.6.- Análisis estadístico en la fase de sacrificio:**

Para el análisis de los datos obtenidos fue utilizado el modelo lineal aditivo descrito a continuación:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + D_j + P_k + D_j \times P_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = observación de la j-ésima densidad y efecto del k-ésimo peso al sacrificio del i-ésimo Bloque.

$\mu$ = media general

$B_i$ = efecto del i-ésimo Bloque ( $i=1,2$ )

$D_j$ = efecto del j-ésima densidad ( $j= 1,2,3$ )

$P_k$ = efecto del k-ésimo peso al sacrificio ( $k=1,2,3$ )

$D_j \times P_k$ = efecto de la interacción del  $D \times P$

$E_{ijk}$  = normal e Independiente distribuído com media cero y varianza  $\sigma_c^2$

La ganancia de peso vivo, consumo, conversión del alimento y mortalidad fueron analizados por procedimiento General Lineal Model (GLM) con el paquete estadístico SAS versión 9. En aquellos casos en los que el análisis de variancia resultó significativo, las medias fueron comparadas a través de la prueba de medias de Tukey, con un nivel de significancia del 5%.

Los datos de peso vivo en ayuna, de canal caliente, canal comercial, de referencia, los pesos de los componentes, las medidas de largo dorsal, ancho de muslo y circunferencia lumbar, y los cortes de los cuartos comerciales e índices de eficiencia del consumo de alimento, fueron analizados por procedimiento General Lineal Model (GLM) con el paquete estadístico SAS versión 9. En aquellos casos en los que el análisis de variancia resultó significativo, las medias fueron comparadas a través de la prueba de medias de Tukey, con un nivel de significancia del 5%.

Para el cálculo de los índices de eficiencia de consumo del alimento se utilizo la experiencia de Nieves *et al.*, 2001, y así conocer la relación beneficio costo utilizaron un índice que en su caso tomo en cuenta incremento de peso vivo durante el ensayo (kg/conejo), precio del conejo vivo (Bs/kg), consumo neto de alimento durante el ensayo (kg/conejo) precio del alimento (Bs/kg).

Para el cálculo de los índices económicos se utilizaron los precios comerciales que para el año 2011, donde el precio del alimento balanceado se ubicaba en promedio 66 Bs/saco de 25 kg y para la canal en 50Bs/kg.

Los índices o relaciones se realizaron a través de: índice de eficiencia económica (IEE) utilizando los bolívares obtenido por ganancia de peso logrado entre Bolívares gastado en alimento; los bolívares que ingresaron según la ganancia de peso obtenida (BsGP); y los bolívares gastado en el alimento según el consumo (BsAlim).

#### **4.7.- VARIABLES EVALUADAS**

##### 4.7.1.- Variables ambientales:

De igual forma durante el experimento se registraron medidas de condiciones ambientales a través de un termohidrómetro digital, cuyos datos máximos promedios para cada uno de los bloques experimentales se presentan en los Anexos 2, 3 y 4

##### 4.7.2. -Variables fisiológicas

Para medir la variable fisiológica de hiperventilación, o frecuencia respiratoria, se utilizó la técnica de Duncan y Fraser (2000) a través de la observación, realizada individualmente y semanalmente, si y solo si el animal se encontraba en posición de descanso, con el movimiento de pectorales o flancos.

La temperatura corporal fue realizada a través del uso de un termómetro rectal con sonda de inmersión/penetración inalámbrico marca Testo, (GmbH and Lenzkirch, Germany), calibrado con precisión de 0,10°C desde 0 a 60 °C. Se realizó individualmente y semanalmente a través de la sonda introducida a una profundidad de 2,5cm en el recto con una duración de 20 segundo/animal.

##### 4.7.3.-Variables de comportamiento productivo fase crecimiento engorde:

Las observaciones de los etológicas de los conejos, se iniciaron una semana después del destete hasta lograr el peso de sacrificio, tomadas semanalmente en 4 momentos durante el día, distribuidas a las 8:30, 11:30, 14:30 y a las 16:30 horas (h).

Para analizar el comportamiento de variables etológicas en conejos de engorde bajo distintas densidades de alojamiento se utilizó la técnica de Buttow (2006), a través de la observación instantánea, con scanning sampling, registrándose

comportamiento en intervalos de tiempo en cada 15 minutos en momentos descritos anteriormente.

1. Presencia en el comedero: ubicación del conejo frente al comedero, ya sea consumiendo alimento o no.
2. Presencia en el bebedero: ubicación del conejo frente al bebedero, ya sea consumiendo agua o no.
3. Estado de alerta: conejo en posición de descanso con las orejas levantadas.
4. Descanso: Conejo acostado boca abajo con las patas estiradas, despierto.
5. Cuidados corporales: Conejo aseando su cuerpo con su lengua.
6. Interacción con otros animales: Conejos oliendo o rosándose con otros animales.
7. Desplazamiento: conejo con actividad física ubicándose de un sitio a otro.
8. Estereotipados: conejos con comportamientos anormales como morder, chupar, roer las jaulas o partes solidas, arrancarse el pelo, patear el suelo, escarbar y oscilar la cabeza.
9. Otros comportamientos: intento de escape, estornudar, masticar, bostezar, estirarse, investigar, necesidades fisiológicas.
10. Consumo de alimento: semanalmente fue registrado el peso del alimento ofrecido y el residuo durante el periodo experimental para el cálculo del consumo, pesado el mismo día del pesaje de animales.
11. La ganancia diaria de peso: se obtuvo a través de la diferencia de los pesos registrados semanalmente hasta el momento de sacrificio, partiendo del peso inicial de los animales.
12. Índice de conversión de alimento: se tomo en cuenta el consumo diario de alimento y la ganancia diaria de peso de cada unidad experimental.

13. Mortalidad: se realizaron registros diarios.

4.7.4.- Variables productivas en la fase sacrificio:

Una vez culminado el periodo experimental determinado al obtener los animales el promedio de peso establecido para el sacrificio entre 1800g y 2200g, se sometieron a un ayuno de alimento durante 12 horas previo al beneficio, posteriormente fueron pesados para la obtención del peso vivo en ayuna.

El traslado hasta el sitio de sacrificio fue realizado en jaulas de alambre galvanizado con un tiempo de reposo de una hora. Luego para beneficio se utilizo metodología descrita por Blasco y Ouhayoun (1993), iniciando con un golpe en la nuca del animal para insensibilizarlo, luego realizar el corte de la yugular como método de sacrificio y posterior desangrado.

Después del desangrado, del animal fue retirada la piel, separándola de la cabeza y del cuerpo del animal al nivel de la tercera vértebra caudal y de la epífisis distal del radio y de la tibia.

Entre los pesos realizados se tiene: la piel incluyendo cola y orejas, el tracto gastrointestinal lleno y luego del tracto gastrointestinal vacío, habiendo sido obtenido el peso del residuo por diferencia entre ambos, canal caliente fue registrado en un tiempo no mayor a 30 minutos luego del desangrado, luego fue almacenada y refrigerada en la nevera durante 24 horas a una temperatura comprendida entre 0 ° C y 4 ° C.

Concluida las 24 horas, fue pesada la canal para la obtención del peso de canal comercial, y con diferencia de canal caliente y canal comercial, se obtuvo las pérdidas por goteo.

Luego fueron retirados y pesados los componentes de canal, como la cabeza y las vísceras comestibles y no comestibles, además fueron expresados en relación

con la canal comercial. A la canal resultante (canal de referencia) le fueron realizadas medidas de largo dorsal, ancho de muslo y circunferencia lumbar, además de cortes para la separación de los cuartos comerciales.

## V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **5.1.-VARIABLES DE COMPORTAMIENTO EN CONEJOS DE ENGORDE FASE DE CRECIMIENTO Y ENGORDE BAJO DISTINTAS DENSIDADES DE ALOJAMIENTO**

#### **5.1.1.- Variables de comportamiento**

Utilizando la técnica de observación descrita por Buttow (2006), para evaluar comportamiento en conejos de engorde bajo distintas densidades de alojamiento, resultó que no fueron afectados significativamente ( $P>0,05$ ), para la presencia del animal en el comedero (Cuadro 2) y la presencia del animal en el bebedero (Cuadro 3), mientras que para el momento de observación ascendió la presencia del animal tanto en el comedero, como en el bebedero, con diferencias significativa ( $P<0,05$ ) en cada medida, evidenciando mayor actividad para el momento de las 16:30 h.

Este resultado puede estar relacionado a una adecuación del conejo para la fanera detallada Solar *et al.*, (2004) y Buijs *et al.*, (2011) quienes observaron que el conejo utiliza gran parte la noche para la mayoría de sus actividades.

En búsqueda de explicaciones se encuentra que investigaciones relacionadas a densidades y comportamiento realizadas por Dixon *et al.*, (2010) utilizando densidades entre 5,57 y 21,59 animal/m<sup>2</sup>, obtuvieron que la densidad mayor restringe el comportamiento y compromete el bienestar del conejo mientras que Morisse y Mauricio (1997) sugieren utilizar densidades de 15 a 16 animales/m<sup>2</sup>.

Los resultados presentados en el Cuadro 2 y 3 coinciden por los obtenidos por Matics *et al.*, (2005) observando el comportamiento de conejos en jaulas de libre acceso probaron que los conejos tienen preferencia por amontonarse; lo que indica

que soportan más (hasta dos veces) que la densidad convencional (16 conejos/m<sup>2</sup>), es decir los conejos soportan densidades superiores a las presentadas en el Cuadro 2 y 3.

**Cuadro 2.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre la presencia del animal en el comedero.

	% X	%Error	P
Densidad13,33	2,17061	0,36179	
Densidad17,78	2,24669	0,32823	>0,05
Densidad22,22	2,66417	0,31538	
Hora 8:30	1,52277 <sup>c</sup>	0,30031	
Hora 11:30	1,28371 <sup>c</sup>	0,29881	
Hora 14:30	3,10600 <sup>b</sup>	0,44275	<0,05
Hora 16:30	4,95522 <sup>a</sup>	0,54639	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05)

**Cuadro 3.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre la presencia del animal en el bebedero.

	% X	%Error	P
Densidad13,33	0,82201	0,21403	
Densidad17,78	0,55235	0,15133	>0,05
Densidad22,22	0,959556	0,19333	
Hora 8:30	0,38318 <sup>c</sup>	0,14671	
Hora 11:30	0,30812 <sup>c</sup>	0,140,17	
Hora 14:30	1,07522 <sup>b</sup>	0,25720	<0,05
Hora 16:30	2,56937 <sup>a</sup>	0,40465	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05)

Para la variable de estado de alerta (Cuadro 4), se observa que hubo diferencia significativa para densidades y momento de observación (P<0,05). El resultado presentado en el Cuadro 4 indica que para la variable de estado densidades entre 13,33 y 17,78 animal/m<sup>2</sup> permite una mayor visualización por disponer de mas espacio, sin barreras dentro de la jaula, lo que genera un estrés visual afectando paralelamente el bienestar animal.

Con respecto al momento de observación presentada en el Cuadro 4 se evidencia el

efecto por acostumbramiento de la presencia del observador, ya que su media mayor se ubico a las 8:30h momento de entrada del mismo. Este resultado coincide con lo indicado por Leoni *et al.*, (2000); Ibáñez *et al.*, (2002) donde existen factores que inciden en el bienestar animal y provocan cambios comportamentales.

**Cuadro 4.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre el estado de alerta del animal

	% X	%Error	P
Densidad13,33	2,06773 <sup>a</sup>	0,35119	
Densidad17,78	2,13472 <sup>a</sup>	0,32146	<0,05
Densidad22,22	1,36668 <sup>b</sup>	0,21559	
Hora 8:30	3,80997 <sup>a</sup>	0,48817	
Hora 11:30	1,47348 <sup>b</sup>	0,31094	
Hora14:30	1,43990 <sup>b</sup>	0,29338	<0,05
Hora 16:30	1,34933 <sup>b</sup>	0,27789	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05)

La reacción estereotipada descrita por Ling-ru *et al.*, (2004) y Fernandez (2007), presentada en el Cuadro 5, obtuvo la media más elevada con diferencia significativa (P<0,05) entre las densidades 13,33 y 17,78 animal/m<sup>2</sup>, en estas se dispone de mas espacio libre dentro de la jaula, lo que permite mayor espacio para este tipo de comportamientos.

El resultado refleja entonces que las densidades entre 13,33 y 17,78 animal/m<sup>2</sup> genera un bienestar animal por no limitarlo a sus acciones, como es bien definido por Broom (1986) y Broom (1991), Morisse y Mauricio (1997), Mugerza *et al.*, (2008), Dixon *et al.*, (2010), quienes se han aportado con sus estudios al conocimiento del bienestar animal.

A su vez es importante resaltar que experimentalmente que la necesidad de agrupar animales de distintas madres, no genero reacciones de índole comportamentales, situación en que Warriss, (1990) observo, aumento de peleas, intentos de montas, lo cual tiende a afectar la calidad de la canal.

El momento de observación sobre la reacción estereotipada del animal, es significativamente mayor ( $P < 0,05$ ) a la 8:30 h (Cuadro 5), lo que evidencia el acostumbramiento al observador y al igual que los resultados del estado de alerta presentado en el Cuadro 4, la presencia del observador afectó inicialmente el animal, coincidiendo esto con el resultado de Leoni *et al.*, (2000); Ibáñez *et al.*, (2002) donde consideran que existen factores que inciden en el bienestar animal y provocan cambios comportamentales.

**Cuadro 5.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre la reacción estereotipada de animales

	% X	%Error	P
Densidad13,33	1,02538 <sup>a</sup>	0,25241	
Densidad17,78	0,74645 <sup>a</sup>	0,18892	<0,05
Densidad22,22	0,36429 <sup>b</sup>	0,10747	
Hora 8:30	1,72777 <sup>a</sup>	0,33177	
Hora 11:30	0,39065 <sup>b</sup>	0,16340	
Hora 14:30	0,35887 <sup>b</sup>	0,14866	<0,05
Hora 16:30	0,74911 <sup>b</sup>	0,21258	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup>Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

La posición de descanso (Cuadro 6) obtuvo media mayor con diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) con la densidad de 13,33 animal/m<sup>2</sup> lo que indica que al disponer de mas espacio libre dentro de la jaula, permite al animal mayor posibilidad para el conejo de ubicarse comodamente dentro de la misma, esta condicion de mayor espacio genera a su vez un bienestar animal, como es bien definido por Broom (1986) y Broom (1991) y Muguerza *et al.*, (2008).

Morisse y Mauricio (1997) en la etapa de engorde en conejo observando bienestar animal con densidades como 15,3; 17,8; 20,4; 23,0 animal/m<sup>2</sup>, encontraron que el 60% del tiempo de todas las actividades observadas se encontraban en posición de descanso. En el Cuadro 6 se observa que alrededor del 34% del tiempo total de las actividades el conejo se ubico en posición de descanso.

Por otro lado los resultados del momento de observación presentados en el Cuadro 6 para la variable de posición de descanso la media con mayor diferencia significativa se ubicó a las 8:30h ( $P<0,05$ ), lo que puede estar atribuido a efecto de condiciones ambientales a pesar que el momento de observación se promedió con la temperatura ambiental más baja de las registradas igualmente se ubico fuera de la zona de confort térmico (Cuadro 6, Grafico 1 y 2).

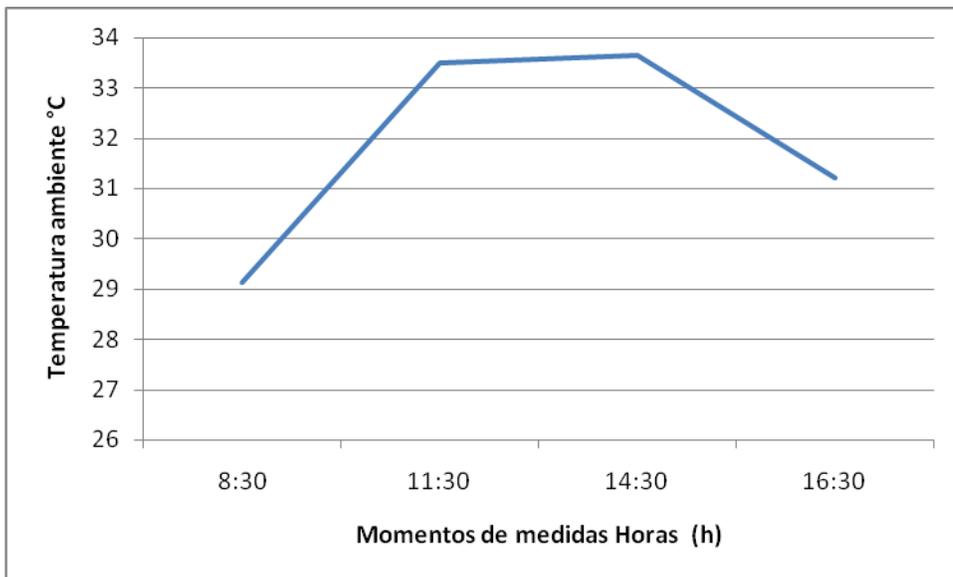
Este comportamiento puede estar relacionado a la preparación del cuerpo del conejo poder dar inicio pérdida de calor (Grafico 1 y 2), que según Kemp y Verstegen, 1987; Fayes *et al.*, (1994) afirman que el conejo para iniciar los procesos de jadeo o hiperventilación, reacciona modificando la posición general del cuerpo en posición de descanso.

**Cuadro 6.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre la posición de descanso del animal

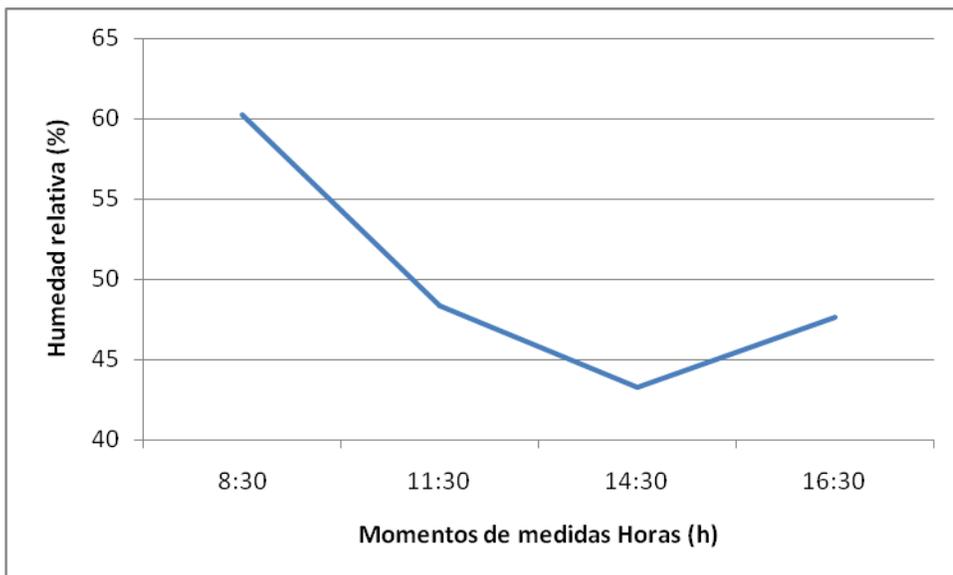
	% X	%Error	P
Densidad13,33	38,7639 <sup>a</sup>	1,30336	
Densidad17,78	32,7652 <sup>b</sup>	1,10494	<0,05
Densidad22,22	32,3760 <sup>b</sup>	0,94077	
Hora 8:30	53,9882 <sup>a</sup>	1,25295	
Hora 11:30	36,1437 <sup>b</sup>	1,33728	
Hora 14:30	25,4710 <sup>c</sup>	1,12737	<0,05
Hora 16:30	25,5851 <sup>c</sup>	1,09534	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes ( $P<0,05$ )



**Grafico 1.** Comportamiento de la temperatura ambiental promedio (°C) para los distintos momentos de medida.



**Grafico 2.** Comportamiento de la humedad relativa promedio(%) para los distintos momentos de medida.

Marai *et al.*, (2002) consideran que los conejos son muy susceptibles al estrés por calor, y por contar con pocas glándulas de sudor funcionales tienen dificultad en la eliminación de exceso de calor del cuerpo. Para subsanar este tipo de situaciones el hombre ha investigado y crear distintas técnicas, la aclimatación es una y ha sido aplicada en aves por Yahav (2000).

Un comportamiento que evidencia claramente las condiciones ambientales fuera de la zona de confort es la frecuencia respiratoria o hiperventilación, para observarla experimentalmente se basó en la metodología utilizada por Duncan y Fraser (2000) y sus resultados que se presentan en el Cuadro 7.

En el Cuadro 7 se observa que la hiperventilación de los conejos en jaulas con densidad de 13,33 (animales/m<sup>2</sup>) obtuvo la media con menor diferencia significativa ( $P < 0,05$ ), además el Cuadro 7 parece indicar que al aumentar densidad aumenta el calor por área lo que genera aumento de la hiperventilación, esto puede ser atribuido al microclima generado por la temperatura corporal por los mismos animales.

Este resultado demuestra que las densidades menores genera un bienestar animal, lo que permite hacer frente a las condiciones ambientales adversas, como lo señalan Broom (1986) y Broom (1991). Muguerza *et al.*, (2008), consideran que el bienestar animal facilita proporciona una mejor calidad de vida y se traduce en un mejor estado para enfrentar un estrés crónico.

En consecuencia a esto a nivel comercial Guzmán (1990), considera que las condiciones ambientales influyen en la exteriorización máxima potencial productivo.

En el Cuadro 7 la hiperventilación de los conejos según el momento de observación obtuvo la media con mayor diferencia significativa ( $P < 0,05$ ), entre 14:30 y 16:30 h lo que evidencia un efecto de condiciones ambientales fuera del confort térmico, (Gráfico 1 y 2) y si a esta situación se le agrega que el conejo cuenta

con pocas glándulas de sudor funcionales, dificulta al conejo la eliminación de exceso de calor del cuerpo como lo señala Marai *et al.*, (2002).

Dentro de las posibilidades de pérdidas de calor el conejo cuenta con el cornete ventral que por ser altamente vascularizado que permite un intercambio con el aire eficazmente (Caputa *et al.*, 1976). Los resultados en el Cuadro 7 evidenciaron que esta ventaja en el conejo parecen ser suficiente para la eliminación del calor argumentando la experiencia de Harkness, (1988) el cual determinó que los conejos mantenidos en jaulas, pierden alrededor del 35 % de su calor corporal por evaporación, del cual un 60 % se pierde por jadeo o hiperventilación y el 40 % restante, pasivamente por la piel.

**Cuadro 7.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día la hiperventilación del animal.

	% X	%Error	P
Densidad 13,33	35,7652 <sup>b</sup>	1,32327	
Densidad 17,78	43,0473 <sup>a</sup>	1,22102	<0.05
Densidad 22,22	44,4206 <sup>a</sup>	1,05097	
Hora 8:30	14,4428 <sup>d</sup>	0,87606	
Hora 11:30	49,0780 <sup>c</sup>	1,39581	
Hora 14:30	57,3629 <sup>a</sup>	1,28315	<0.05
Hora 16:30	51,6593 <sup>b</sup>	1,26060	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05)

La interacción con otros animales (Cuadro 8) no presento diferencia significativa (P>0,05), en jaulas con densidades entre 13,33 y 22,22 animales/m<sup>2</sup>, mientras que Szendrő y Zotte (2011), concluyen que cuando la densidad supera 18 animales/m<sup>2</sup> favorece entre otras cosas al contacto social, sin embargo el resultado presentado en el Cuadro 8 parece indicar que para favorecer el contacto social, debe ser existir una densidad mayor 22,22 animales/m<sup>2</sup>.

El resultado de momento de observación presentado en el Cuadro 8 indica un efecto directo de las condiciones ambientales, coincidiendo la mayor interaccion con

otros animales ubicada a las 8:30h y 16:30 horas ( $P < 0,05$ ) con los momentos con promedio de menor temperatura ambiental.

**Cuadro 8.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre la interacción con otros animales.

	% X	%Error	P
Densidad13,33	0,52488	0,17470	
Densidad17,78	0,46553	0,14645	>0,05
Densidad22,22	0,47098	0,13053	
Hora 8:30	0,99037 <sup>a</sup>	0,24999	
Hora 11:30	0,22482 <sup>c</sup>	0,11665	
Hora 14:30	0,37154 <sup>cb</sup>	0,14700	<0,05
Hora 16:30	0,67455 <sup>ab</sup>	0,20043	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ )

El desplazamiento del animal (Cuadro 9) no presento diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) para las densidades entre 13,33 y 22,22 animales/m<sup>2</sup>, sin embargo Szendrő y Zotte (2011), concluyen que cuando la densidad supera 18 animales/m<sup>2</sup>, disminuye la posibilidad de desplazamiento.

Con respecto a el momento de observación durante el día (Cuadro 9) se obtuvo la media significativamente más alta ( $P < 0,05$ ) para el desplazamiento en la primera observación (8:30h) evidenciando acostumbramiento de los animales al observador.

**Cuadro 9.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre el desplazamiento del animal.

	% X	%Error	P
Densidad13,33	190057	0,34936	
Densidad17,78	1,72080	0,29439	>0,05
Densidad22,22	2,34423	0,29605	
Hora 8:30	3,16058 <sup>a</sup>	0,43872	
Hora 11:30	1,90976 <sup>b</sup>	0,37520	
Hora14:30	1,68663 <sup>b</sup>	0,32797	<0.05
Hora 16:30	1,48058 <sup>b</sup>	0,29811	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05).

Otros comportamientos del animal resulto en el Cuadro 10 que no hubo diferencia significativa (P>0,05) para densidades entre 13,33 y 22,22 animales/m<sup>2</sup>, mientras que para los momentos observados se obtuvo la media significativamente más alta (P<0,05) a las 8:30h y 11:30h.

A pesar de que Negretti *et al.*, (2005), obtuvieron en un lote de conejo comportamientos individuales de diferentes con distintos períodos de latencia y que Morisse y Mauricio, (1997) observando otros comportamiento, obtuvieron que representan un 25% del total observaciones, los resultados experimentales presentados en Cuadro 10 indican que para el momento de observación las 8:30 h y 11:30 h hubo la mayor presencia de animales con otros comportamiento (P<0,05).

**Cuadro 10.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre otros comportamientos del animal.

	% X	%Error	P
Densidad13,33	0,00095	16,4678	
Densidad17,78	0,00096	16,7283	>0,05
Densidad22,22	0,00058	10,1454	
Hora 8:30	0,70903a	0,2173	
Hora11 :30	0 <sup>ab</sup>	0	<0,05
Hora 14:30	0,22347 <sup>b</sup>	0,1165	
Hora 16:30	0,21762 <sup>b</sup>	0,1125	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05)

El cuidado corporal del animal, no presento diferencia significativa (P>0,05) para densidades entre 13,33 y 22,22 animales/m<sup>2</sup> los que indica que para esta variable puede tolerar mayores densidades (Cuadro 11).

Los cuidados corporales para los distintos momentos de observación (Cuadro11) fue significativamente mayor (P<0,05) en el primer momento de medida, (8:30h), indicando que para ese momento requiere de un aseo, para eliminar la carga de la humedad del cuerpo, que si se observa en Grafico 2 coincide con el momento de mayor humedad relativa, dentro de los momentos evaluados.

**Cuadro 11.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>) y el momento de observación durante el día sobre el cuidado corporal del animal.

	% X	%Error	P
Densidad13,33	9,7922	0,74834	
Densidad17,78	10,2536	0,68714	>0,05
Densidad22,22	9,4920	0,57927	
Hora 8:30	15,5269 <sup>a</sup>	0,92782	
Hora 11:30	8,6548 <sup>b</sup>	0,71863	<0,05
Hora 14:30	7,7391 <sup>b</sup>	0,64887	
Hora16:30	8,8581 <sup>b</sup>	0,68730	

%X=Porcentaje del total de las medias observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05)

El Cuadro 12 se presenta que no hubo diferencia significativa ( $P>0,05$ ), en las medias de las temperaturas corporales según las densidades evaluadas, mientras que hubo diferencia estadísticas ( $P<0,05$ ) para el momento de observación siendo la temperatura corporal más elevadas a las 16:30h, lo que indica un efecto residual de condiciones ambientales fuera del confort térmico sobre los animales, que inclusive pudiera finalmente disminuir productividad animal como lo considera Bruce, (1981).

En aves de engorde Coppo, 2001, determinó que condiciones ambientales fuera de los estándares recomendados podrían generar estrés térmico en el animal e inducir cambios en la productividad.

El estrés es un estado fisiológico causado por combinación de factores alterados clasificados por Agnes *et al.*, (1990) en físicos, emocionales, climatológico. Dentro del factor climatológico existe la zona termoneutral o zona de confort térmico que se define como el rango de temperaturas donde la producción de calor del animal es independiente de la temperatura ambiente y se puede identificar como la zona de mejor productividad (Bruce, 1981).

Por su parte Zeferino *et al.*, (2011) evaluando grupo genético y efecto de la temperatura ambiente obtuvieron resultados de temperaturas colonias ubicadas entre 39.4°C a 39.7 °C, rango que al comparar con el promedio de la temperatura corporal reportada en el Cuadro 14 no es superado.

Este resultado parece estar relacionado con las experiencias de Pereira (1987), el cual resalta que el clima tropical somete a los animales a condiciones de tensión térmica durante casi todo el año, induciendo a los animales a cambios o adaptaciones permanentes tendiendo a disminuir el estrés o a crear su propio bienestar animal.

**Cuadro 12.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>), momento de observación durante el día sobre la temperatura corporal (°C) del conejo.

	XTC	Error	P
Densidad13,33	39,1957	0,03099	
Densidad17,78	39,2832	0,02976	>0,05
Densidad22,22	39,2682	0,02880	
Hora 8:30	38,7773 <sup>c</sup>	0,03457	
Hora 11:30	39,1764 <sup>b</sup>	0,03567	
Hora 14:30	39,5048 <sup>a</sup>	0,03312	<0,05
Hora 16:30	39,5377 <sup>a</sup>	0,03409	

XTC= medias de temperaturas corporales observadas. %Error= porcentaje de error del total de las observaciones; P= Probabilidad de diferencias de temperatura corporal entre las variables evaluadas.

<sup>a,b,c</sup> Medias con la letra distinta en la misma columna son significativamente diferentes (P<0,05)

## **5.2.- COMPORTAMIENTO DE VARIABLES PRODUCTIVAS EN CONEJOS EN FASE DE SACRIFICIO BAJO DISTINTAS DENSIDADES DE ALOJAMIENTO Y PESOS AL SACRIFICIO.**

### 5.2.1.- Variables productivas

De densidades experimentalmente utilizadas ubicadas entre 13,3 y 22,2 animal/m<sup>2</sup>, resultaron sin diferencia significativa ( $P>0,05$ ) para ninguna de las variables productivas evaluadas (Cuadro 13).

En búsqueda de respuesta a los resultados referente a la densidad, se encuentra que Nieves (1999), plantea la importancia de utilizar estrategias de manejo para mejorar eficiencia productiva, además García *et al.*, (2005) señalan que existen intentos de normar el manejo y que en el caso de Reino Unido existe códigos buenas prácticas, por otro lado Morrise (1995), Trocino y Xiccato (2006), Muguerza *et al.*, (2008), obtienen luego de una larga investigación que en Europa aun no existe normativas de producción de conejo que establezcan densidades de animales óptimas.

Investigaciones como las realizadas por Morisse y Mauricio, (1997), Castellanos (1999), Metzger *et al.*, (2003), García *et al.*, (2005), Matics *et al.*, (2005), Fernandez (2007), Dixon *et al.*, (2010) Szendrő y Zotte (2011) han utilizado densidades que varían entre 2,02 – 30,30 animal/m<sup>2</sup> para poder sugerir densidades donde se puedan lograr resultados aceptables, sin embargo Szendrő y Zotte (2011), resaltan que cuando la densidad supera a 18 animales/ m<sup>2</sup> existe un riesgo de disminuir la productividad. El Cuadro 13 presenta las densidades que se ubicaron dentro de las sugeridas por las investigaciones anteriormente señaladas.

Por otro lado para el peso, hubo investigaciones como la realizada Mbanya *et al.*, 2004, Alfonso *et al.*, 2007 y Motta y Sobreira (1999), donde obtuvieron que el

peso corporal final disminuye significativamente ( $P < 0,05$ ), al aumentar densidades en el orden de 5 a 21 animales/m<sup>2</sup> además Motta y Sobreira (1999), obtuvieron una disminución significativa ( $P < 0,05$ ) del consumo en un 14% con las mismas densidades anteriormente señaladas.

Cuando el conejo obtiene en promedio el peso estándar para ir al mercado (pesos mayores de 1800g), se dice que ya ha culminado la etapa de engorde, y es entonces cuando se inicia el proceso de sacrificio, el tiempo que puede transcurrir para fluctúa entre 70 y 125 días según Lebas *et al.*, (1986), Barrueta y Bautista (2002) y Agata *et al.*, (2009), en el Cuadro 13 se puede observar que en promedio se ubico la edad en 83,71 días al adicionar los 42 días, edad con la que contaba el animal al momento de llegada, encontrándose dentro del rango de las investigaciones antes mencionadas.

Experimentalmente en el Cuadro 13 se presentan resultados de 110g/animal/día para el consumo de alimento, 31,17g para la ganancia diaria de peso y 2,91 para la conversión de alimento (g) por peso ganado (g).

Estos resultados son mejores al ser comparados con los obtenidos por Lebas *et al.*, (1986) quienes indican que en la etapa de engorde existen consumos promedios de 120 gr/día/animal con conversiones de 3,25 y 40 g/animal/día de ganancia diaria de peso. En Venezuela Nieves (1999), obtuvo ganancias diarias de peso que oscilaron en 25 g/día/animal, mientras que Nieves *et al.*, (2003), con dietas de inclusión de 40% *leucaena leucocephala*, obtuvieron resultados inferiores significativamente ( $P < 0,05$ ) en ganancia de peso g/día y consumo de alimento g/animal/día, con promedios de 19 y 74, y en tanto en la conversión alimenticia no presento diferencia estadísticas ( $P > 0,05$ ).

Por otro lado Agata *et al.*, (2009), utilizando densidades que variaron entre 5 y 15 animal/ m<sup>2</sup> lograron promedios de 24,61 g/día de ganancia diaria de peso en sistemas intensivos con respecto a los sistemas extensivos, con diferencias

significativamente superiores ( $P < 0,05$ ). Estos resultados al ser comparados con los presentados en el Cuadro 13, la ganancia de peso diaria promedio es inferior en 8,57 g/día para la densidad de 13,3 animal/m<sup>2</sup>.

García *et al.*, (2005), en densidades entre 20,20-30,30 animal/m<sup>2</sup> obtuvieron resultados para peso vivo que coinciden con los presentados en el Cuadro 13, donde no hubo diferencia significativa, en ninguna de las densidades utilizada.

Los resultados del Cuadro 13 parecen indicar que existe el efecto de las condiciones ambientales que al ver Grafico 1 y 2, en promedio se ubicaron fuera de la zona de confort encontrándose la temperatura ambiental por encima a la recomendada por diferentes autores en 11, 51°C (Chrad, 1975; Vaccaro, 1980; Molinero, 1980; Ruiz, 1983; Bosch *et al.*, 1984; Guzmán, 1990; Perrea *et al.*, 1996) e inferior para la humedad relativa en 11,17% (Chrad, 1975; Molinero, 1980; Vaccaro, 1980; Ruiz, 1983; y Bosch *et al.*, 1984; Lebas *et al.*, (1986), y Guzmán, 1990).

Estas condiciones ambientales fuera del confort térmico, origina en el conejo un estrés en el animal (Agnes *et al.*, (1990)), y si a esto se le agrega lo indicado por Bruce (1981), Guzmán (1990) y Aparicio *et al.*, (2005), que cuando se trata de un animal de raza comercial es más exigente a lo que se refiere a la zona de confort térmico y así mantener su bienestar animal.

El bienestar animal desde el punto de vista de Broom (1991) y Broom (1986) se basa en el correcto funcionamiento biológico, de modo que la satisfacción de las necesidades del animal lo que dará lugar a una adecuada o máxima producción.

**Cuadro 13. Densidad animal (animales/m<sup>2</sup>) sobre la ganancia de peso (g), consumo de alimento (g) e índice de conversión de alimento de conejos en fase de crecimiento.**

	Densidad			P
	13,3	17,8	22,2	
DE	39,16	42,08	43,91	0,5107
PI	760,19	765,00	755,89	0,9887
PF	1998,78	2019,30	2018,89	0,9513
GDP	33,18	30,93	29,40	0,1385
CDA	94,73	87,01	87,18	0,1105
ICA	2,93	2,84	2,96	0,7600

DE=días de engorde, PI=peso inicial, PF= peso Final, GDP=ganancia diaria de peso, CDA= consumo diario alimento, ICA= índice de conversión alimenticia, P= probabilidad de diferencias estadísticas para variables evaluadas en diferentes densidades de animales.

Los resultados experimentales presentados en el Cuadro 14 indican que la mortalidad no obtuvo diferencia significativa ( $P>0,005$ ) según la densidad, el peso al sacrificio y su interacción, este resultado es similar al obtenido por García *et al.*, (2005), que utilizando densidades similares a las experimentales (mayores a 20,3 animal/m<sup>2</sup>), no obtuvieron diferencia significativa para mortalidad en ninguna de las densidades utilizadas.

Además la mortalidad experimental se encontró porcentualmente por debajo de la reportada por De Blas (1989) resultado que se obtuvo con conejo de línea comercial.

**Cuadro 14.** Efecto de la densidad (animales/m<sup>2</sup>), peso (g) al sacrificio y su interacción sobre la mortalidad.

Densidad	X (%)	P
Densidad (animales/m <sup>2</sup> )	0.53	0.4994
Peso (g)	0.19	0.7711
DensidadxPeso (animales/m <sup>2</sup> )x (g)	0.44	0.6658

X: Porcentaje de Mortalidad. P= probabilidad de diferencias estadísticas para variables evaluadas en diferentes densidades de animales

5.2.2.- Variables productivas relacionadas al rendimiento, mediciones de la canal y vísceras

Una vez los animales obtuvieron el peso al sacrificio se procedió con la metodología que en conjunto detallan Blasco y Ouhayoun (1993) y Perrea *et al.*, (1996), agregando un ayuno como el planteado por Ruiz (1983), para luego medir el rendimiento de los componentes.

El Cuadro 15 indica que no hubo diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) para las densidades evaluadas, y en la interacción de peso al sacrificio con las distintas densidades ( $P > 0,05$ ) para ninguno de los componentes de rendimiento de canal coincidiendo este resultado con el obtenido por Hernández *et al.*, (2006), que al evaluar algunos parámetros de calidad y características de canal no obtuvo diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) para rendimiento (53%) de canal.

Sin embargo para peso al sacrificio hubo diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) en peso vivo en ayuno, canal caliente y canal comercial, tracto gastrointestinal vacío, piel comercial y patas.

Este resultado puede ser atribuido a que todos estos componentes tienen una relación directa con el crecimiento del animal, donde animales más grandes dispondrán de estos componentes con un mayor tamaño o peso.

De igual forma se calculo la relación de cada uno de los componentes con respecto al peso vivo en ayuno (Cuadro 15) obteniendo diferencia significativa ( $P<0,05$ ) en tracto gastrointestinal lleno y en el residuo existiendo una relación inversa al crecimiento del animal.

Esto indica que independientemente del tamaño del animal la capacidad de almacenaje digestivo es la misma, es por ello que en animales de peso de 1800g, mayor valor se obtiene en tracto lleno y residuo, estos resultado coinciden con los obtenidos por Ouhayoun (1991), el cual observa una disminución del tracto digestivo a medida que el animal aumenta su crecimiento, además, Guzman (1990), indica que el sistema digestivo tiene un desarrollo rápido, lo cual pudiera representar en una mayor proporción del mismo a menor peso de sacrificio.

Hernández *et al.*, (2006), para evaluar algunos parámetros de calidad y características de canal en 3 diferentes razas, encontraron diferencias significativas ( $P<0,05$ ) en promedio de peso y en canal caliente, con diferencia de 976g en dos razas, resultados similares a los presentados en el Cuadro 15.

De Blas (1989), obtuvo pesos similares a los presentados en el Cuadro16 para la piel de 251g, en animales de 2465 g de peso vivo.

Es importante resaltar que las condiciones ambientales fuera de los estándares recomendados podrían generar estrés térmico en el animal afectando el bien estar animal que según Luzi *et al.*, 1994; Hulot y Ouhayoun, 1999; Leoni *et al.*, 2000; Dalle Zotte, 2002 desmejorando la calidad de la canal o cambiando algunas características que en promedio se obtienen en el animal, como es el resultado de la relación a la piel investigada por Agata *et al.*, (2009), los cuales le atribuyeron la proporción más alta de la piel en los conejo manejados al aire libre respecto a los conejos cubiertos (17,2% vs 15.6% con  $P<0,05$ ), al efecto de los factores ambientales.

En tanto al rendimiento, en la literatura se presentan porcentajes que varían entre 47% al 72,4 % rango reportado por Molinero (1980), Ruiz (1983) y Guzmán (1990), Agata *et al.*, (2009), experimentalmente (Cuadro15) se observa que el porcentaje se ubico en 61,62%, ubicándose entre lo reportado por la literatura.

**Cuadro 15. Componentes del rendimiento de canal en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m<sup>2</sup>) y con distintos pesos de sacrificio (g).**

Componente <sup>1</sup>	Peso de sacrificio <sup>2</sup>			Densidad			P	D	PxD
	1800	2000	2200	13,3	17,8	22,2			
PVA	1761,18 <sup>c</sup>	1950,23 <sup>b</sup>	2167,06 <sup>a</sup>	1934,11 <sup>ab</sup>	1933,78 <sup>b</sup>	1991,13 <sup>a</sup>	<,0001	0,0487	0,3382
Cca (g)	1070,34 <sup>c</sup>	1210,13 <sup>b</sup>	1343,54 <sup>a</sup>	1188,12	1199,66	1236,23	<,0001	0,1471	0,9632
Cco (g)	1057,68 <sup>c</sup>	1203,61 <sup>b</sup>	1334,91 <sup>a</sup>	1174,93	1191,76	1229,52	<,0001	0,1752	0,9419
RC (%)	60,79	61,99	62,12	61,41	61,34	62,08	0,3860	0,7067	0,5554
PG (g)	1,16	0,62	0,64	1,12	0,63	0,67	0,4986	0,5724	0,3181
TGI <sub>II</sub> (g)	266,31	284,48	291,90	282,13	283,95	276,62	0,1256	0,8278	0,9091
TGI <sub>II</sub> (%)	15,11 <sup>a</sup>	14,58 <sup>ab</sup>	13,19 <sup>b</sup>	14,62	14,37	13,98	0,0102	0,5327	0,9036
TGI <sub>V</sub> (g)	122,69 <sup>b</sup>	127,71 <sup>ab</sup>	137,07 <sup>a</sup>	134,08	126,65	126,74	0,0343	0,2840	0,6874
TGI <sub>V</sub> (%)	6,96	6,55	6,33	6,94	6,50	6,41	0,0676	0,1009	0,6284
Res (g)	143,62	156,78	154,83	148,05	157,30	149,87	0,4259	0,6612	0,9645
Res (%)	8,15 <sup>a</sup>	8,03 <sup>ab</sup>	6,87 <sup>b</sup>	7,68	7,87	7,58	0,0481	0,8977	0,9331
Piel (g)	242,43 <sup>c</sup>	270,44 <sup>b</sup>	304,78 <sup>a</sup>	268,15	274,38	275,10	<,0001	0,4321	0,1949
Piel (%)	13,77	13,87	14,02	13,89	13,98	13,79	0,7762	0,8551	0,4407
Patas (g)	66,33 <sup>c</sup>	71,70 <sup>b</sup>	78,33 <sup>a</sup>	71,45	72,39	72,51	<,0001	0,7945	0,1079
Patas (%)	3,77	3,68	3,62	3,70	3,73	3,64	0,2754	0,5729	0,1275

<sup>1</sup>PVA: peso vivo en ayuno; Cca: canal caliente; Cco: canal comercial; RC: Rendimiento de canal; PG: perdida por goteo; TGI<sub>II</sub>: tracto gastrointestinal lleno; TGI<sub>V</sub>: tracto gastrointestinal vacio; Res: residuo en el tracto gastrointestinal; Piel: piel comercial.

<sup>2</sup>Medias con la letra distinta en la misma fila son significativamente diferentes (P<0,05).

En el Cuadro 16 se presenta los resultados de peso de algunos componentes o víscera de la canal, observando que no hubo diferencia significativa (P>0,05) en las distintas densidades evaluada y en la interacción de peso y en la densidad para ninguno de los componentes evaluados.

En cuanto a los riñones Piles *et al.*, (2000), encontraron en animales seleccionados un desarrollo más alto de riñones ( $P<0,05$ ). Por su parte Leonart *et al.*, (1980), obtuvo en conejo pesos promedios de riñones que superaban en 3 g aproximadamente al peso promedio de los riñones presentados en el Cuadro 16, coincidiendo con los resultados de Piles *et al.*, (2000) y Pascual y Pla (2007) donde la selección genética logro tal resultado.

**Cuadro 16.** Vísceras como componentes del rendimiento de la canal comercial en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m<sup>2</sup>) y con distintos pesos de sacrificio (g).

Componentes <sup>1</sup>	Peso de sacrificio <sup>2</sup>			Densidad <sup>2</sup>			P	D	PXD
	1800	2000	2200	13,3	17,8	22,2			
Cco (g)	1057,68 <sup>c</sup>	1203,61 <sup>b</sup>	1334,91 <sup>a</sup>	1174,93	1191,76	1229,52	0,0001	0,1752	0,9419
Riñón (g)	11,39 <sup>b</sup>	12,31 <sup>a</sup>	12,40 <sup>a</sup>	12,04	12,03	12,02	0,0160	0,9978	0,3879
Riñón (%)	1,08 <sup>a</sup>	1,03 <sup>a</sup>	0,93 <sup>b</sup>	1,03	1,01	0,99	0,0007	0,4756	0,4058
Pulmón (g)	8,27	8,60	9,33	8,95	8,81	8,43	0,1838	0,6506	0,7527
Pulmón (%)	0,78	0,72	0,70	0,76	0,74	0,70	0,2494	0,3843	0,8276
Corazón (g)	4,24 <sup>b</sup>	4,37 <sup>ab</sup>	4,59 <sup>a</sup>	4,46	4,42	4,32	0,0439	0,5651	0,2029
Corazón (%)	0,40 <sup>a</sup>	0,37 <sup>b</sup>	0,34 <sup>b</sup>	0,38	0,38	0,36	0,0013	0,1569	0,1771

<sup>1</sup>Cco: canal comercial.

<sup>2</sup>Medias con la letra distinta en la misma fila son significativamente diferentes ( $P<0,05$ )

En el Cuadro 17 igualmente se presenta que hubo efecto del peso al sacrificio con diferencia significativa ( $P<0,05$ ) en peso de riñón y peso de corazón, aquí se observa que ambos resultados están directamente relacionados con el crecimiento del animal, lo que indica que estos órganos se encuentran aún en desarrollo.

Adicional a este resultado en el Cuadro 17 hubo diferencia significativa ( $P<0,05$ ) en la relación al peso canal comercial con el corazón y con el riñón demostrándose que existe una relación inversa al crecimiento del animal.

Los resultados presentados en el Cuadro 17 coinciden con los obtenidos por Ouhayoun (1991) determinando que al momento de sacrificio no todos los órganos se desarrollan a la misma velocidad. Adicionalmente Pascual y Pla (2007) utilizando

generaciones que variaron entre la 7 y la 23 obtuvieron en la última generación aumentos significativos ( $P < 0,05$ ) en riñones.

En cuanto a las características de la canal de referencia de conejos presentada en el Cuadro 17 se observa que no hubo diferencia significativa para la densidad de alojamiento entre 13,3 y 22,2 animales/m<sup>2</sup> y para la interacción de peso al sacrificio y densidad de alojamiento para las características evaluadas, sin embargo Metzger *et al.*, (2003), obtuvieron mejores resultados en área torácica, con densidades de 8,1 al ser comparada con 18,7 animal/m<sup>2</sup>.

Con referencia al peso al sacrificio hubo diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) para largo de muslo, largo dorsal, cabeza, circunferencia dorsal, grasa perineal, grasa escapular, grasa total, piernas delanteras y caja torácica, piernas trasera y lomo, coincidiendo todas estas características con el crecimiento del animal, es decir, que para este estado fisiológico, el tejido muscular se encuentra aun en desarrollo, lo que determinaría que los animales aún están en crecimiento, mostrando que a mayor peso de la canal, mayor será el peso de cada una de las características evaluadas.

Con respecto a la relación del peso de canal comercial con las medidas de las características en el Cuadro 17 se observa que el único que obtuvo diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) fue la medida de la cabeza. De Blas (1989), en animales de 2465 g de peso vivo obtuvo pesos para de la cabeza de 136g que al comparar con los resultados presentados en el Cuadro 17, parece estar relacionado con el crecimiento el crecimiento extra aun no manifestado.

En cuanto a la acumulación de grasa Guzman (1990), indica que el desarrollo del tejido muscular en conejo se realiza hasta los 110 días de edad momento en que se detiene y aumenta la acumulación de grasa, al comparar con los resultados del Cuadro 18 se observa que existe aún un crecimiento extra que no se ha manifestado, ya que no supera los 86 días de edad. Pascual y Pla (2007) evaluando

generaciones que iban de 7 a 23 obtuvieron aumento de grasa total en la generación 23 con diferencia significativa ( $P < 0,05$ ), lo que evidencia un efecto de la selección genética.

Agata *et al.*, (2009), evaluando el efecto de los sistemas abiertos e intensivos sobre algunos parámetros productivos en conejo, obtuvieron que el peso piernas trasera era significativamente mayor ( $P > 0,05$ ) con un 1,2%, en sistemas abiertos, al compararlo con sistemas intensivos.

Piles *et al.*, (2000), evaluando los promedios de relación entre componente y canal comercial no encontraron diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) para porcentajes de delantero de piernas, torácico, lomo, piernas trasera, grasa total, entre grupo control y raza seleccionada.

En cuanto a la calidad de la carne Guzmán (1990), considera que depende del método de sacrificio, mientras que McNitt *et al.*, (2003) consideran que la calidad de canal depende principalmente del feedback entre la edad, ración alimenticia y la ganancia de peso.

Blasco y Ouhayoun (1993), consideran que para estimar calidad en carne es necesario conocer un conjunto de información que se pasea desde la genética con la que cuenta del animal hasta el proceso de sacrificio.

**Cuadro 17.** Características y componentes de la canal comercial en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m<sup>2</sup>) y con distintos pesos de sacrificio (g).

Componentes <sup>1</sup>	P								
	Peso al sacrificio <sup>2</sup>			Densidad			Peso	Densidad	PXD
	1800	2000	2200	13,3	17,8	22,2			
Cco (g)	1057,68 <sup>c</sup>	1203,61 <sup>b</sup>	1334,91 <sup>a</sup>	1174,93	1191,76	1229,52	0,0001	0,1752	0,9419
LM (cm)	8,51 <sup>b</sup>	9,04 <sup>ab</sup>	9,61 <sup>a</sup>	9,09	8,94	9,13	0,0004	0,7051	0,8576
LD (cm)	31,99 <sup>b</sup>	33,06 <sup>b</sup>	35,09 <sup>a</sup>	33,31	33,37	33,47	0,0001	0,9501	0,6012
Cir (cm)	14,91 <sup>c</sup>	15,74 <sup>b</sup>	16,55 <sup>a</sup>	15,71	15,58	15,92	0,0001	0,4267	0,8791
Cabeza (g)	97,50 <sup>b</sup>	107,96 <sup>a</sup>	113,35 <sup>a</sup>	103,91	108,09	106,81	0,0001	0,1862	0,6245
Cabeza (%)	9,22 <sup>a</sup>	9,02 <sup>ab</sup>	8,49 <sup>b</sup>	8,87	9,11	8,77	0,0080	0,2816	0,4990
GP (g)	12,04 <sup>b</sup>	14,35 <sup>ab</sup>	18,60 <sup>a</sup>	16,52	13,97	14,50	0,0039	0,3300	0,8897
GP (%)	1,14	1,18	1,39	1,40	1,15	1,16	0,1443	0,1148	0,7541
GE (g)	4,69 <sup>b</sup>	6,56 <sup>a</sup>	7,17 <sup>a</sup>	6,16	6,27	5,98	0,0068	0,9238	0,7807
GE (%)	0,44	0,54	0,54	0,52	0,52	0,48	0,1438	0,6696	0,6518
GI (g)	0,32	0,35	0,25	0,39	0,24	0,29	0,6235	0,3238	0,2828
GI (%)	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,3521	0,2906	0,3768
GT (g)	17,04 <sup>b</sup>	21,25 <sup>ab</sup>	26,01 <sup>a</sup>	23,08	20,47	20,76	0,0017	0,4373	0,7660
GT (%)	1,61	1,75	1,95	1,96	1,69	1,66	0,1293	0,1381	0,5617
Del (g)	360,86 <sup>c</sup>	403,32 <sup>b</sup>	467,51 <sup>a</sup>	404,59	409,72	417,40	0,0001	0,1403	0,8208
Del (%)	34,12	33,64	35,02	34,39	34,36	34,05	0,0734	0,8111	0,7787
Tras (g)	331,02 <sup>c</sup>	378,03 <sup>b</sup>	433,69 <sup>a</sup>	379,00	376,51	387,22	0,0001	0,3406	0,7661
Tras (%)	31,32	31,53	32,49	32,24	31,54	31,56	0,2070	0,5098	0,6064
Lomo (g)	173,17 <sup>c</sup>	197,20 <sup>b</sup>	226,06 <sup>a</sup>	194,01	201,11	201,31	0,0001	0,3974	0,7427
Lomo (%)	16,36	16,49	16,95	16,49	16,86	16,46	0,5435	0,7288	0,9298

<sup>1</sup>Cco: canal comercial; LM; largo de muslo; LD: largo dorsal; Cir: circunferencia dorsal; GP: grasa perineal; GE: Grasa escapular; GI: grasa inguinal; GT: Grasa Total; Del: patas delanteras y caja toraxica; Tras: piernas trasera.

<sup>2</sup>Medias con la letra distinta en la misma fila son significativamente diferentes (P<0,05)

### 5.2.3.- Efecto de la densidad de alojamiento sobre la eficiencia de consumo de alimento en conejos de engorde

Para determinar el efecto de la densidad de alojamiento sobre la eficiencia de consumo de alimento en conejos de engorde se presenta en el Cuadro 18 los cálculos

realizados que se basaron en la metodología de Nieves *et al* (2001), resultando que el índice de eficiencia económica (IEE), los bolívares que ingresaron según la ganancia de peso obtenida (BsGP) y Bolívares gastado en el alimento según el consumo (BsAlim) no fueron afectado por la densidad experimental ( $P > 0,05$ ), lo que indica que los Bolívares obtenidos por kilogramo de peso logrado no fue afectado por los Bolívares gastados por alimento.

**Cuadro 18.** Cálculos económicos en conejos de engorde alojados a diferentes densidades (animales/m<sup>2</sup>) y con distintos pesos de sacrificio (g).

	Densidad			
	13,3	17,8	22,2	P
IEE	2.76	2.78	2.78	>0,05
BSGP	30.96	31.35	31.57	>0,05
BsAlim	11.12	11.24	11.25	>0,05

IEE: índice de eficiencia económica (Bolívares obtenido por kg de peso logrado entre Bolívares gastado en alimento); BsGP (Bolívares que ingresaron según la ganancia de peso obtenida); BsAlim (Bolívares gastado en el alimento según el consumo). Medias con la letra distinta en la misma fila son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ )

Muguerza *et al.*, (1995) concluyeron que dentro los gastos variables en una granja de conejo, el alimento sufre muy pocas variación, sin embargo a pesar de ello resulta importante resaltar que Coronado (2003), considera de gran importancia para los cálculos de beneficio económico para el productor. Baselga y Blaso (1989) y Muguerza *et al.*, (2008); señalan que solo los gastos por alimentación varía entre 40% y 50 %, mientras que Nieves (1999) considera que se ubica entre un 60% y 70%.

Por su parte William *et al.*, (2000) estimó que el costo de producir un kilogramo de carne conejo se ubica en 2,6 \$, mientras que Camps (2002), considera que el producir conejos a un peso mayor de 2 Kg, dependerá del precio de venta y que deberá ser superior para no generar costo superior de producción, y no desmejorar de la calidad de la canal por el aumento de grasa. Esta información argumento la decisión de fijar peso al sacrificio.

En Venezuela William *et al.*, (2000) y Osechas y Becerra (2006) indican que en nuestros los estados destacados existen perspectiva de desarrollo de un mercado de conejo, y esto dependerá del desarrollo de un programa de asistencia a los productores para fomentar la cría.

Finalmente es importante resaltar que fijar índices económicos dentro de un sistema productivo son herramientas útiles para tomar de decisiones.

## VI.- DISCUSION GENERAL

En los actuales momentos nuestro país atraviesa en una circunstancia significativa en la producción de alimento, esto aunado a la difícil situación económica. Para subsanar un poco esta situación se presenta la explotación cunicola como alternativa para contribuir a la demanda alimenticia de nuestro país.

En el presente en Venezuela existen pocas investigaciones en producción cunicola, por lo cual la enseñanza y/o capacitación a los productores es necesario utilizando parámetros que sirvan como argumentos para la toma de decisiones dentro de sistema de producción, a fin de crear modelos más eficiente.

Se considera que en la explotación cunicola el tema fisiológico juega un papel fundamental en cuanto a la exigencia comercial, lo que ha obligado a generar crías que genéticamente manifiestan su máximo potencial productivo en condiciones ambientales óptimas, es por ellos que nuestras condiciones ambientales requieren de proponer estrategias de producción que se adapten a nuestras condiciones ambientales.

Con el interés de generar un aporte a la escasa información, se logró obtener resultados interesantes al evaluar el efecto de la densidad sobre el comportamiento de los animales, el consumo de alimento (g), ganancia de peso (g) e índice de conversión de alimento de conejos en fase crecimiento y engorde, así como, el efecto de la densidad además de peso al sacrificio sobre las características de la canal y cálculos índices económicos en función de la eficiencia de uso del alimento.

En este sentido experimentalmente se establecieron tratamientos para la fase de crecimiento y engorde con densidades como: D3: 13,3 animales/m<sup>2</sup>, D4: 17,77 animales/m<sup>2</sup>, D5: 22,22 animales/m<sup>2</sup> y junto a pesos de sacrificio de 1800g, 2000g y 2200g para la fase de sacrificio resultando tratamientos como: D3P18, D3P20, D3P22, D4P18, D4P20, D4P22, D5P18, D5P20, D5P22.

Para la fase de crecimiento y engorde el comportamiento en general obtuvo medias con diferencia significativa ( $P<0,05$ ), para el momento de observación, indicando que existió un efecto del ambiente sobre las variables observadas.

Experimentalmente se evidencio como el comportamiento es una variable que puede resultar significativamente afectada por los factores climatológicos, lo que se logro determinar a través de la observación instantánea, en distintos momentos de medida u observación.

Con respecto a las medias según las densidades evaluadas resultaron con diferencia significativa ( $P<0,05$ ), para estado de alerta, reacción estereotipada, posición de descanso y variable fisiológica de hiperventilación, evidenciando que para densidades mayores o iguales a 13,3 animales/m<sup>2</sup> (según la variable evaluada) generan un microclima que afecta negativamente bienestar animal.

Es importante resaltar que dentro de las variables fisiológicas evaluadas la temperatura corporal e hiperventilación obtuvo diferencia significativa ( $P<0,05$ ), en los momentos de medida, coincidiendo la temperatura e hiperventilación con medias más altas, como efecto residual para los momentos 14:30 y 16:30 horas a pesar de que la temperatura ambiental iba en descenso en estos momentos.

Estos resultados relacionados a los momentos de observación eran de esperarse, y están relacionados a las condiciones ambientales que por tensión generan cambios o adaptaciones en el animal creando su propio bienestar, y hacer frente a su ambiente.

En cuanto a los resultados para la fase de sacrificio, entre ellos tanto los componentes del rendimiento de canal, vísceras como componentes del rendimiento de la canal comercial, características y componentes de la canal comercial presentaron diferencia significativa ( $P<0,05$ ) para la media al peso de sacrificio de 2200 g, este resultado se atribuyen a que todos esos componentes tienen una

relación directa con el crecimiento del animal, donde animales más grandes dispondrán de todos estos componentes con un mayor tamaño y/o peso.

Estos resultados evidencian que existe aún un crecimiento extra que no se ha manifestado, como consecuencia a la edad media de sacrificio que no supera los 86 días de edad, edad ésta, en que aun se encuentra en desarrollo los tejidos como es el caso del muscular en conejo se realiza hasta los 110 días de edad, momento en que se detiene el crecimiento y es más acelerado la acumulación de grasa.

La excepción lo presentaron el tamaño de la cabeza, tracto gastrointestinal lleno, riñón y corazón con diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) para en su relación porcentual con la canal comercial evidenciando su crecimiento máximo al menor peso de sacrificio de 1800g confirmando que no todos los órganos se desarrollan a la misma velocidad. Estos resultados pueden estar relacionados a un desarrollo fisiológicamente normal más rápido comparado al resto de los órganos o a un efecto de la selección genética comercial donde se genera crías que se diferencian en constitución fisiológicas, sistema de vida, reproducción y alimentación a los conejos del medio silvestre.

Es importante resaltar que para las fases de crecimiento, engorde y sacrificio donde las variables de comportamiento y producción que no presentaron diferencia significativa para las distintas densidades evaluadas no eran resultado esperados y sobre todo para conejos en crecimiento para la ganancia de peso (g), consumo de alimento (g) por lo que se sugiere continuar con investigaciones en torno al tema, aumentando el número de animales por área, principalmente en horas críticas del día y su desempeño después de los picos térmicos.

En la fase de sacrificio los cálculos de beneficio económicos resultan ser para el productor de gran impacto sobre todo por la eficiencia de uso del alimento dentro los gastos operativos, sin embargo no presento diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) para

las densidades evaluadas, por lo que se sugiere evaluar densidades superiores para determinar su efecto sobre la eficiencia de uso del alimento.

## VII.- CONCLUSIONES

Se determinó que la densidad de 13,33 animales/m<sup>2</sup> en conejo en fase de crecimiento y engorde presentó diferencia significativa ( $P < 0,05$ ), para las variables de comportamiento estado de alerta y reacción estereotipada, generándoles un microambiente que afecta negativamente el bienestar animal.

En la densidad de 13,33 animales/m<sup>2</sup> presentó diferencia significativa en conejo en fase de crecimiento y engorde ( $P < 0,05$ ), para las variables fisiológicas de hiperventilación y la variable de comportamiento posición de descanso generándoles una condición de bienestar animal.

Las condiciones ambientales fuera del confort térmico afectó significativamente ( $P < 0,05$ ), sobre los resultados de comportamiento, reflejando un efecto negativo para el bienestar animal.

La densidad experimental de alojamiento entre 13,33 y 22,22 animales/m<sup>2</sup> no presentó diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) en conejo en fase de crecimiento y engorde sobre las variables ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión de alimento, peso vivo.

La densidad experimental de alojamiento entre 13,33 y 22,22 animales/m<sup>2</sup> no presentó diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) en conejo en fase de sacrificio sobre las variables de mortalidad, para la mayoría de los componentes, vísceras y características de la canal del animal evaluadas.

El peso de sacrificio afectó significativamente ( $P < 0,05$ ), la mayoría de los componentes de canal evaluados, teniendo relación directa con el crecimiento del animal.

La densidad experimental de alojamiento (13,33-22,22 animales/m<sup>2</sup>) no presentó efecto significativo ( $P > 0,05$ ) sobre eficiencia de consumo del alimento.

## **VIII.- RECOMENDACIONES**

Se sugiere continuar con la investigación de densidad y peso al sacrificio, lo que permitiría aportar mayor información y brindar al productor herramientas al momento de la toma de decisiones.

Ahondar en investigaciones relacionadas con el tema económico que sirvan de aporte información y brindar al productor herramientas al momento de la toma de decisiones.

Establecer mayor participación de pasantes que sirvan de apoyo para futuras investigaciones.

Crear sistema eléctrico, o adaptar plantas eléctricas que contrarresten a las continuas deficiencias eléctricas para las instalaciones de sala de Metabolismo del Instituto de Producción Animal, de la Facultad de Agronomía de la UCV.

Acondicionar los espacios de investigación de la sala de Metabolismo del Instituto de Producción Animal, de la Facultad de Agronomía con equipos que faciliten la toma y automatización registros de futuras investigaciones.

## IX.- BIBLIOGRAFÍA

- Agata, M., Preziuso, G., Russo, C., Dalle, Z., Mourvaki E. and Paci, G. (2009). Effect of an outdoor rearing system on the welfare, growth performance, carcass and meat quality of a slow-growing rabbit population. *Meat Science* 83(4), 691–696.
- Agnes, F., Sartorelli, P., Abdi, B., and Locatelli. A. (1990). Effect of transport loading or noise on blood biochemical variables in calves. *American Journal of Veterinary Research*, 51 (10): 1679-1681.
- Alfonso. C., García, A., Ortiz, A., and García, A. (2007). Effect of stocking density, retaining litters and type of cage on growth performances in rabbits from 35 to 63 days of age, section presented during the European rabbit congresses the *World Rabbit Science*, 210.
- A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemist. (1980). Official methods of análisis Washington.
- Aparicio M., Vargas, J. y Prieto, L. (2005). Consideraciones sobre el bienestar animal. Publicación presentada en el *VIII Encuentro de Nutrición y producción de animales monogástricos*, Venezuela.
- Barrueta H. y Bautista, E. (2002). Sistema de producción cunicula en el estado Táchira- Venezuela. *Revista científica*, Vol. XII- (2): 422-424
- Baselga M., y Blaso, M. (1989). Mejora genética del conejo de producción de carne. España: Ediciones Mundi Prensa.

- Blasco, A., and Ouhayoun, J. (1993). Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat Research. *World Rabbit Science*, 4 (2): 93-99.
- Bosch, P., Bosch J., y De Bosch C. (1984). Los Conejos de cría moderna y rentable. España: De Vecchi s.a.
- Broom, D. (1986). Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal*, 142 (6): 524-525.
- Broom D. (1991). Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of animal science*. 69: 4167-4175.
- Bruce, J. (1981) Ventilation and temperature control criteria for pig. En: Environmental Aspects of Housing for Animal Production. London: J.A. Clark,
- Buijs, S., Linda, J., Keeling, F., and Tuytens, A. (2011). Behavior and use of space in fattening rabbits as influenced by cage size and enrichment. *Applied Animal Behaviour Science*, 134 (3), 229-238.
- Buttow, V. (2006). Comportamiento animal: Conceitos e técnicas de estudo. Universidades Federal de Pelotas. Pelotas –Brasil.
- Camps, J. (2002). ¿Cuál es el peso más rentable de sacrificio de los conejos?. *Cunicultura*, 13-15.
- Castellano, f. (1999). Manual para la producción agropecuario. Mexico: La trilla.

- Caputa, M., Kadziela, W. and Narebski, J. (1976) Significance of cranial circulation for the brain hemothermia in rabbits. II. The role of cranial venous lakes in the defense against hyperthermia. *Acta of Neurobiology Experimental* 36: 625-638.
- Chard R. (1975). Los conejos, razas, alimentación, cría y cuidados. España.
- Coronado. (2003). Gobierno de Aragua. Un compromiso con el desarrollo cunicula de San Francisco de Asís. *Guía Económica, turística y cultural del estado Aragua. Venezuela*. Año 01 (4), 12-13p.
- Coppo, J. (2001). Fisiología comparada del medio interno. Argentina, Buenos Aires.
- Dalle, Z. (2002). Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science* 75 (1): 11-32.
- De Blas, C. (1989). Alimentación de conejo. España: Ediciones Mundi prensa.
- Dixon, M., Hardiman, J., and Cooper, J. (2010). The effects of spatial restriction on the behavior of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 5 (6), 302-308.
- Duncan, I. and Fraser, D. (2000) Understanding animal welfare. Animal Welfare, M.C. Appleby, and B.O. Hughes, eds., CAB International, Wallingford, 19-31.

- Fayez, I., Marai, M., Alnaimy, A., and Habeeb, M. (1994). Thermoregulation in rabbits. *Cahiers Options Mediterraneeennes*, 8, 33-41.
- Fernandez, J. (2007). Alojamiento de conejos de acuerdo a los criterios de protección y bien estar animal. *Boletín de cunicultura*. Septiembre-Octubre (153), 6-12.
- García, M., Baena, P., Muelas, R., Anierte, V., y Argente, M. (2005). Efecto de la densidad en gazapos de engorde sobre su supervivencia y crecimiento. Publicación presentada en la *XI Jornadas sobre Producción Animal*, Zaragoza, Spain, 1-2, 11-12
- Guzman, J. (1990). Cría de conejos con fines comerciales. 2da ed. Venezuela.
- Harkness, J. (1988) Rabbit behaviour as related to environmental stress. *Journal Applied of Rabbit Research*, 11 (X), 227-236.
- Hernández, P., Ariño, B., Grimal, A. and Blasco A. (2006). Comparison of carcass and meat characteristics of three rabbit lines selected for litter size or growth rate. *Meat Science*, 73 (4), 645–650.
- Hulot, F., and Ouhayoun, J. (1999) Muscular pH and related traits in rabbits: a review. *World Rabbit Science*, 7 (1), 15-36.
- Ibañez, M., De la Fuente, J., Thos, J. and González, E. (2002) Behavioural and physiological responses of suckling lambs to transport and lairage. *Animal Welfare* 11(2), 223-230.

INIA. 2012. Unidad agroclimática INIA. Reporte de la estación Climatológica, Maracay. Venezuela.

Kemp, B., and Verstegen, M. (1987). The influence of climatic environment on sows. *Energy Metabolism in Farm Animals Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science* , 44, 115-132.

Lebas F., Coudert, P., Rouvier, R., y De Rochambeau, H. (1986). El conejo cría y patología. FAO. Italia.

Leoni, S., Moriggi, F. Di Lombordia R., e Ghilarducci, G. (2000) Transporte e qualità della carne. *Rivista di Coniglicoltura* 37 (3), 40-47.

Lleonart F., Campo, J., Valls, R., Castello, J., Costa P. y Pontes M. (1980). Tratado de cunicultura. Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura, España.

Ling-ru C., Joseph, P., and Mench, J. (2004). A behavioral comparison of New Zealand White rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) housed individually or in pairs in conventional laboratory cages. *Applied Animal Behavior Science*, Volume 85 (1-2), 121-139.

Luzi, F., Heinzl, E., Crimella, C., and Verga, M. (1994). Influence des conditions de transport sur la qualité des carcasses. *Cuniculture* 120(X), 277-279.

Marai, M., Habeeb, A., and Gad, A. (2002). Rabbits productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. *Livestock Production Science*, 78 (2), 71-90.

- Matics, Z.; Szendro, Z., Bessei, W., Radnai, I., Biró-Németh, E., Orova, Z., and Gyovai, M. (2005). The free choice of rabbits among identically and differently sized cages. *World Rabbit Science*. 13, 135-136.
- McNitt, J., Negatu, Z., and K Mcmillin. (2003). Mechanical deboning of rabbit carcasses. *World Rabbit Science*. 11 (X); 233-260.
- Mbanya, J., Ndoping, B., Fomunyan, R., Noumbissi, A., Mbomi, E. Fai E. and Tegua A. (2004). The effect of stocking density and feeder types on the performance of growing rabbits under conditions prevailing in cameroon. *World Rabbit Science*. 12: 259-268.
- Metzger, S., Kustos, K., Szendro, Zs., Szab, A., Eiben Cs. And Nagy, J. (2003). The effect of housing system on carcass traits and meat quality of rabbit. *World Rabbit sci*. 11(1): 1-11.
- Molinero, J. (1980). Conejo alojamiento y manejo. España: Editorial AEDOS.
- Morisse, J. (1995). La protection animale. *Cuniculture*, 121, 22 (1), 35-38.
- Morisse, J. and Mauricio, R. (1997). Influence of stocking density or group size on behaviour of fattening rabbits kept under intensive conditions. *Applied animal behaviour science* 54, 351-357.
- Motta, W. e Sobreira, G. (1999). Desempeho productivo de coelhos griados em diferentes densidades populacionais. *Ver. Brs. Zootec*. V28 N2 P113-117.

- Muguerza, A., Iruretagoiena, X. y Leyún, M. (1995). Costos de producción en cunicultura. Variaciones del manejo producidas por los márgenes. Publicación presentada en el *XX Symposium de Cunicultura*. Santander, España.
- Muguerza, M., García, I., y Eguinoa, P. (2008). Efecto de la densidad de conejos sobre los resultados técnico – económicos. *ITA Ganadero*, Navarra Agraria, 33-38.
- Negretti, P., Albani, A., and Finzi, A. (2005). Location and social behavior of young rabbit bucks, abstracts of the welfare and ethology section presented during the “8th world rabbit congress” en puebla, Mexico, 13, 136.
- Nieves D. (1999). Alternativas para la producción de Conejos en Venezuela. Publicación presentada en el *V Encuentro sobre Nutrición y producción de animales Monogástricos*. Venezuela. 17-25.
- Nieves D., B. Silva, O. Terán y C. González. (2003). Diets For Farmed Rabbits with increasing level of *leucaena leucocephala*. *World Rabbits Science* 11, 233-260.
- Nieves D., López D., Cadena D. 2001. Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementación. *Revista UNILLETZ de ciencia y tecnología*. Volumen especial: 60-66.
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2003). Sector cunícola, producción y mercados, producción y censos de carne de conejo. Disponible: [http://194.30.12.92/rep\\_ficheros\\_web/c79a2202ba3d4f0b0a0feb6728b064a7.pdf](http://194.30.12.92/rep_ficheros_web/c79a2202ba3d4f0b0a0feb6728b064a7.pdf) [Consulta, 2011 noviembre 01]

- Osechas, Dario, y Ligia Becerra. (2006). Producción y mercadeo de carne de conejo, en el estado Trujillo Venezuela. *Revista científica, FCV-LUZ*, XVI, (2), 129-135.
- Ouhayoun, J. (1991). La calidad de la carne de conejo. Conferencia pronunciada en Zootech. Modena Italia. *Boletín cunicultura*. X(X) 31-36 p.
- Pascual, M. and Pla, M. (2007). Changes in carcass composition and meat quality when selecting rabbits for growth rate. *Meat Science*, 77(4): 474–481.
- Pereira, N. (1987). Fisioclimatología de los animales domésticos aplicada a la producción animal en el trópico americano. Venezuela.
- Perrea, O., Saldarriaga, M., Cortes J. y Márquez A. (1996). Manual práctico de cunicultura. Colombia.
- Piles, M., Blasco, A. and Pla, M. (2000). The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits. *Meat Science* 54 (4): 347-355
- Ruiz, L. (1983). El conejo, manejo, alimentación, patología. España: Ediciones Mundi Prensa
- Ruiz, J., Velarde, A., Diestre, A., Gispert, M., Hall, S. Broom, D. and Manteca, X. (2001). Effects of vehicle movement during transport on the stress response and meat quality of sheep. *The Veterinary Record* 148 (8): 227-229.

- Solar, A., Fernández, J., Cervera, C. and J. Pascual. (2004). The behaviour of farm rabbits in the day of parturition abstracts of the welfare and ethology section presented during the “8th world rabbit congress” Puebla, Mexico, 7-10.
- Szendró Zs., and Dalle Zotte. (2011). Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits: A review. *Livestock Science*, 137(1-3), 296-303.
- Trocino A., and G. Xiccató. (2006). Animal welfare in reared rabbits: a review with emphasis on housing systems. *World Rabbits Science* 14, 77 – 93.
- Vaccaro, M. (1980). Cría moderna de los conejos. España: Editorial de Vicchi
- Verga, M., Zingarelli, I., Heinzl, E., Ferrante, V., Martino, P. and Luzi., F. (2005). Effect of housing and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits abstracts of the welfare and ethology section presented during the “8th world rabbit congress” en Puebla, Mexico, 13, 139.
- Warriss, D. (1990) The handling of cattle preslaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*, 28 (1-2), 171-186.
- William, E, Vanderdys, L. y Moody, N. (2000). Evaluación de producción de conejos en Venezuela. Publicación presentada en *X Congreso Venezolano de Zootecnia*. Unillez, Guanare, 55-60
- Yahav, S. (2000). Domestic fowl - strategies to confront environmental conditions. *Poultry and Avian Biology Reviews*, 11 (2), 81-95

Zeferino, C., Moura, A., Fernandes, S., Kanayama, J., Scapinello, C. and Sartori, J. (2011). Genetic group x ambient temperature interaction effects on physiological responses and growth performance of rabbits. *Livestock Science*, 140 (1-3), 177-183.

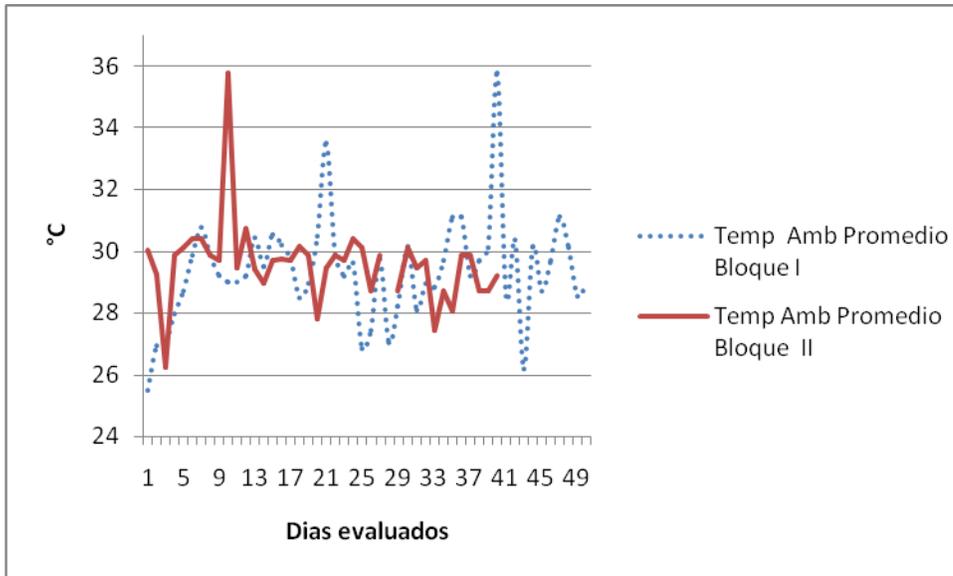
## **X.- ANEXOS**

**Anexo 1.** Resultado de la Composición bromatológica del alimento balanceado utilizado para conejos de engorde experimentales.

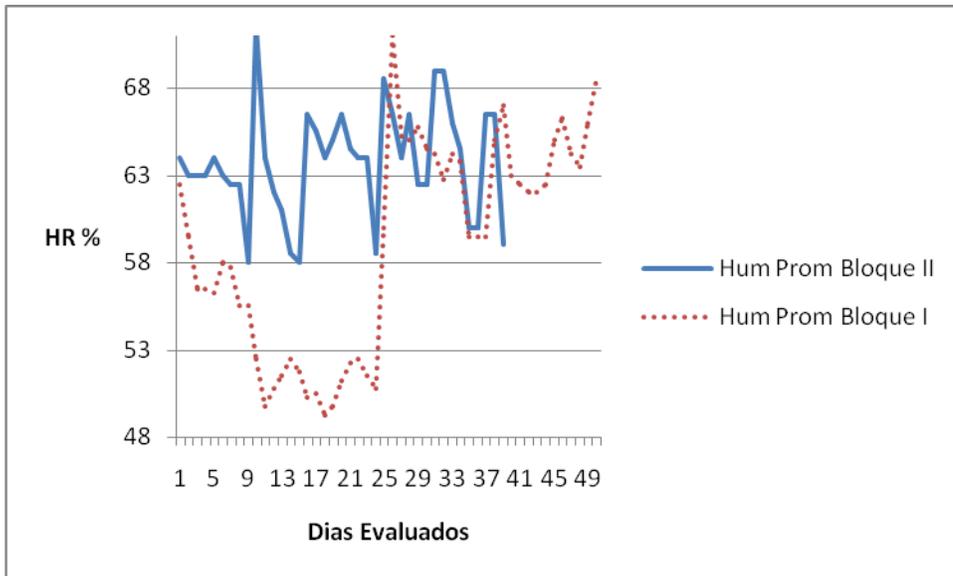
---

	Alimento comercial
	<b>CONEJOS 1</b>
	%
Materia seca	87,79
Cenizas	7,93
Proteína cruda	25,09
Fibra cruda	11,15
Extracto etéreo	0,39
ELN	43,23

---



**Anexo 2.** Promedio de temperatura ambiental bloque I (Marzo-Mayo) y Bloque II (Junio-Julio)



**Anexo 3.** Humedad relativa bloque I (Marzo-Mayo) y Bloque II (Junio-Julio)

**Anexo 4.** Rangos de condiciones ambientales, Temperatura ambiental °C (TA) y Humedad Relativa % (HR) para cada bloque experimental.

	TA Max	TA Min	HR Max	HR Min
Bloque I	35,69	23,02	78,76	38,98
Bloque II	35,95	23,21	82,15	45,41