

9  
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**EFEECTO DEL ENRIQUECIMIENTO  
AMBIENTAL SOBRE LA GANANCIA  
DE PESO EN CABRITOS  
DESTETADOS**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P r e s e n t a :

Gabriela Alejandra Ardura Márquez

**ASESORES:**

- M.V.Z. Alicia Soberón Mobarak
- M.V.Z. Anne María Sisto Burt
- M.V.Z. Abel Manuel Trujillo García



México, D.F.

1997.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS:**

**A mi madre:**

**Guadalupe Márquez de Ardura**

**Por tu ejemplo, tu valor y tus consejos.**

**Por tu cariño, tu apoyo y comprensión.**

**Por tu constancia.**

**Con todo el amor y la admiración que puedo tener a un ser maravilloso.**

**Esta es nuestra conquista.**

**Gracias mamá, te amo.**

**A mi padre:**

**Manuel Ardura Granados (q.e.p.d.)**

**Por enseñarme el camino y estar siempre conmigo**

**Por ser parte de mi alma**

**Gracias papá, te amo.**

**A mis hermanos:**

**Daniel, Rodrigo, Lourdes, Rocío, Javier, Juan, Patricia y Diana.**

**Por su apoyo incondicional y por sus consejos.**

**Por que sé que siempre cuento con ustedes y por ser parte de mi vida.**

**Los quiero mucho.**

**A Linda, Leonardo, Arnoldo, Ruffo, Benji, Vicky, Raspujo, Raffles†, Scooby†, Bongo†,  
Madisson†, Ringo†, Bianca†, Puchis†, Dolly†, Samantha, Grandich, Bella, Nana, Polainas†,  
Charlie†, Pilón† y todos los que han estado conmigo, dejado su huella en mi corazón.**

**Fue gracias a ustedes, es para ustedes y sea por ustedes el resto de mi existencia.**

**(También los amo!).**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A mi facultad y mis profesores**

**Por ser las guías en mi andar.**

**A mis asesores:**

**M.V.Z. Alicia Soberón Mobarak.**

**M.V.Z Anne María Sisto Burt.**

**M.V.Z Abel Manuel Trujillo García**

**Por su tiempo, experiencias, dedicación y sobre todo por su amistad.**

**A mi jurado:**

**M.V.Z Andrés Ducoing Watty**

**M.V.Z Adriana Alarcón Aburto.**

**Ph.D. Francisco Galindo Maldonado**

**M.V.Z Anne Ma. Sisto Burt**

**M.V.Z Javier Gutierrez Molotla**

**Por sus sugerencias, consejos y confianza total.**

**Mil gracias !!!**

A la pequeña familia C.E.P.I.E.R.:

Adriana, Alicia, Abel, Javier, Dr. Andrés, Dra. Sisto,

Erik, Hilario, Gabriela, Toño, Rocío, Lorenzo, Gerardo...

...con todo mi agradecimiento y cariño por su amistad, apoyo y consejos.

Al jefe del D.P.A.: Rumiantes

MSc. Arturo Olguín y Bernal

Por su respaldo y amistad.

A Erik O. Galán Pérez, Daniel Ardura Márquez y Miguel A. Torres M.

Por su insuperable ayuda en la impresión de este trabajo.

Gracias !!!

A todos los que con sus detalles, me han confirmado su incondicional amistad tanto en las

buenas como en las malas...

... pero principalmente, gracias por ser los hermanos que la vida me dejó escoger.

L.Q.M.

**Agradezco especialmente a Erik:**

**Las palabras no bastan.**

**Gracias por serlo todo y aún más.**

**T.A.!!!**

**Gracias a Dios por permitirme vivir estos momentos.**

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	3
HIPÓTESIS.....	9
OBJETIVOS.....	9
MATERIAL Y MÉTODO .....	10
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES.....	22
LITERATURA CITADA.....	24
CUADROS .....	27
GRÁFICAS .....	29

## **RESUMEN**

**ARDURA MÁRQUEZ GABRIELA ALEJANDRA. Efecto del enriquecimiento ambiental sobre la ganancia de peso en cabritos destetados.** (Bajo la asesoría de: M.V.Z. Alicia Soberón Mobarak, M.V.Z. Anne María Sisto Burt y M.V.Z. Abel Manuel Trujillo García).

El objetivo de este estudio fue relacionar el enriquecimiento ambiental con una mayor ganancia en el peso de cabritos en crecimiento, comparando la ganancia de un grupo dentro de un ambiente enriquecido con un grupo en un ambiente no enriquecido.

Para el estudio se utilizaron 22 cabritos destetados (16 hembras y 6 machos) cuya edad fluctuaba entre los 3 y los 4 meses. Se dividieron en 2 grupos de 11 cabritos cada uno (8 hembras y 3 machos) alojados en corrales separados. El grupo experimental contaba con “juguetes” o “distractores” dentro de su corral, los cuales consistían en una estructura o montaña escalable de piedras con un polín de madera a manera de rampa y una rueda de automóvil suspendida por medio de una cuerda, mientras que el grupo testigo carecía de cualquier tipo de distractor. Se buscó detectar el efecto de un ambiente enriquecido en comparación con uno no enriquecido y su influencia sobre la ganancia de peso en los cabritos de ambos grupos, realizándose pesajes semanales durante un periodo de tres meses. Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadístico, donde no se encontró diferencia significativa entre los grupos ( $P>0.05$ ) en lo referente a la ganancia diaria de peso (G.D.P.). Se realizaron también observaciones colaterales sobre el comportamiento de los cabritos de cada grupo, donde se notó que el enriquecimiento ambiental tuvo efectos favorables sobre

los animales del grupo experimental, resultando más fácil su manejo, además de mostrar menos agresión dentro del grupo.

# **EFFECTO DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN CABRITOS DESTETADOS**

## **1. - INTRODUCCIÓN**

A pesar de que en los sistemas intensivos de producción animal se controlan eficientemente aspectos sobre genética, reproducción, nutrición, salud y prevención de enfermedades, en ellos se han alterado completamente las condiciones del medio en el que se desarrollan los animales <sup>7</sup>.

La limitación de espacio, falta de ejercicio, elevada densidad de población, aislamiento, ruptura prematura del vínculo madre-cría, grupos por sexo, edad y la escasa variedad de estímulos sensoriales provenientes de un ambiente monótono, son factores que pueden incidir negativamente sobre el bienestar de los animales e impiden que éstos manifiesten muchos de sus patrones de comportamiento naturales <sup>5,6,9,19</sup> (Figura 1).

Los animales mantenidos en cautiverio se encuentran en ambientes pobres comparándolos con los de vida natural. Se han asociado comportamientos anormales como estereotipias, agresión, conductas redirigidas, etc. con los sistemas de alojamiento y en muchas ocasiones éstos son considerados indicadores de un pobre bienestar <sup>14,17</sup>.

Cuando un animal carece de motivación, presenta comportamientos anormales y estereotipados, patrones de conducta repetitivos y sin ninguna función aparente <sup>10</sup>.



Figura 1. - Un ambiente monótono es un factor que puede incidir negativamente en el bienestar de los animales.

La falta de oportunidades para manifestar patrones de comportamiento naturales que son funcionalmente importantes para el animal, puede llegar a ser una fuente potencial de “frustración” <sup>9,9</sup> (Figura 2).

La aplicación de la etología en medicina veterinaria permite entender cómo los animales se adaptan a diferentes situaciones del medio ambiente y qué mecanismos utilizan en su entorno físico y social <sup>10</sup>.

El bienestar de un individuo está dado por la interacción existente entre su estado de salud y el ambiente que le rodea, apoyándose en su adaptación. En la adaptación se incluyen diferentes sistemas, como el de respuesta inmune, distintas respuestas fisiológicas de estrés y una gran variedad de reacciones conductuales. El animal puede intentar arreglar las condiciones ambientales en que se encuentra o adaptarse a las mismas. Selye (1976)

estableció un vocabulario alternativo en el que sugirió que el estrés era la respuesta biológica a la exposición del individuo a ambientes adversos <sup>2</sup>.



Figura 2. – La falta de oportunidades para manifestar patrones naturales de comportamiento, puede ser una fuente potencial de frustración.

Se dice que el bienestar de un animal es pobre cuando tiene dificultad para adaptarse o fracasa totalmente en esta adaptación, lo cual implica una reducción en sus aptitudes biológicas, desencadenando un estrés marcado <sup>2</sup> (Figura 3).

El enriquecimiento ambiental constituye un amplio campo de investigación dentro de la etología aplicada. Aunque el concepto no tiene una definición precisa, a continuación se transcriben algunas de ellas:

“El enriquecimiento ambiental describe cómo puede ser modificado el medio en el que viven los animales en cautiverio para beneficio de los mismos” <sup>25</sup>.

“El enriquecimiento ambiental lleva consigo la adición de características ambientales (como materiales y objetos manipulables, compañeros sociales) o cambios en la

presentación de los mismos, con el fin de aumentar la complejidad del medio del animal en cautiverio, lo cual trae efectos benéficos sobre el comportamiento”<sup>3,16</sup>.

“El enriquecimiento ambiental es el resultado del suministro de estímulos tanto de fuentes vivas como inanimadas o de cambios en el espacio físico existente en el alojamiento”<sup>22</sup>.



Figura 3. - El bienestar de un animal es pobre cuando se dificulta su adaptación.

Los objetivos del enriquecimiento ambiental son proporcionar un alojamiento en el cual se minimicen los comportamientos anormales, reducir el miedo y el estrés asociados a estímulos nuevos, facilitar la adaptación a cambios en el medio, disminuir el aburrimiento y la apatía, proporcionar oportunidades para la manifestación del comportamiento típico de la especie y lograr así, aumentar sus índices productivos y reproductivos<sup>6,14,15,21,24,26</sup>.

Además, es posible determinar diseños de instalaciones pretendiendo que los animales tengan menos problemas de adaptación y con menor sensibilidad a padecer enfermedades, lo cual se traduce en que sus grados de bienestar y rendimiento productivo sean mejores<sup>10</sup>.

Una señal temprana de que el animal tendrá problemas reproductivos, mayor presencia de enfermedades y un período de vida más corto, es la interrupción o disminución de su crecimiento o en animales adultos la pérdida de peso. Tanto en animales silvestres mantenidos en cautiverio, como en animales domésticos, esta pérdida de peso en los animales adultos y la poca o nula ganancia de peso en animales jóvenes, indican que el animal está sufriendo condiciones que le son adversas <sup>2</sup>.

La mayoría de los estudios sobre enriquecimiento ambiental para animales en producción han sido enfocados básicamente hacia cerdos y aves. En rumiantes se ha realizado poca investigación sobre el tema y gran parte de ésta se ha enfocado a los bovinos. En el caso de los caprinos domésticos la información es muy escasa, sobre todo en lo que respecta a la posible relación entre el enriquecimiento del ambiente y el aumento de la productividad de estos animales <sup>26</sup>.

Los animales que conviven en sociedad tienen un conjunto mucho más complejo de habilidades que asimilar, donde cada individuo debe aprender como comunicarse, como actuar durante la interacción social y evaluar su papel, así como el de los demás integrantes de su grupo social y el juego resulta ser fundamental para este aprendizaje. Los animales jóvenes integran en sus actividades de juego acciones mediante las cuales imitan las prácticas realizadas por los animales adultos, de tal manera que las utilizan para su aprendizaje. El juego les proporciona, como consecuencia efectos fisiológicos benéficos ya que además de disminuir el estrés, el ejercicio que realizan al jugar actúa sobre la vascularización de sus órganos y músculos de una manera óptima y les permite acoplarse de una manera satisfactoria a su entorno social <sup>9,23</sup>.

Los caprinos por naturaleza son animales adaptados a vivir en terrenos difíciles, además de estar diseñados para trepar por zonas escabrosas. Los cabritos desde temprana edad son muy activos y sociales, siendo que el juego forma una parte muy importante en el desarrollo de su conducta y aprendizaje. Sus patrones de juego son variados, pero quizás el más

importante sea el escalar por la superficie más alta disponible, incluyendo a sus congéneres. Algunos productores conscientes de esta característica, suelen colocar objetos elevados (llantas, cajas) dentro de sus instalaciones para que los animales trepen y hagan ejercicio. Hasta el momento no se ha realizado ningún estudio formal en cuanto a los beneficios que este tipo de enriquecimiento pueda ejercer sobre los índices productivos del ganado caprino<sup>1,8,26</sup>.

Debido a la escasa información existente sobre el tema de enriquecimiento ambiental aplicado en las granjas caprinas y basándose en los beneficios que se han reportado en otras especies productivas, se considera necesario desarrollar el presente estudio e independientemente de los resultados que se obtengan, constituya éste la pauta para la realización de un mayor número de investigaciones sobre etología aplicada en la producción caprina.

## **2. - HIPÓTESIS**

La colocación de una estructura escalable dentro de los corrales destinados a los cabritos en crecimiento mejorará el ambiente que los rodea acrecentando así su nivel de bienestar, el cual se verá reflejado en una mayor ganancia de peso en comparación con la obtenida por animales que carecen de este tipo de enriquecimiento.

## **3. - OBJETIVO**

Relacionar el enriquecimiento del medio con una mayor ganancia en el peso de cabritos en crecimiento, comparando la ganancia de un grupo dentro de un ambiente enriquecido, con la de otro grupo en un ambiente no enriquecido, demostrándose así que con el uso de métodos sencillos y económicos se puede mejorar el nivel de bienestar y los índices productivos del ganado caprino en sistemas intensivos de producción.

## **4. - MATERIAL Y MÉTODO**

### **4.1 Localización y sujetos.**

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Enseñanza, Práctica, Investigación y Extensión en Ruminantes (C.E.P.I.E.R.) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., localizado en el Km. 28.5 de la carretera federal México - Cuernavaca, Topilejo Tlalpan, Distrito Federal, cuya altitud es de 2,700 m.s.n.m., a 19° 13' latitud norte y 99° 08' longitud oeste, con un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación pluvial media anual de 800 a 1,200 mm . La temperatura media anual es de 19°C con variación de -4.5 a 30°C <sup>12</sup>.

Para este trabajo fueron utilizados 22 cabritos destetados, 16 hembras y 6 machos, cuya edad promedio oscilaba entre los 3 y los 4 meses, de las razas Alpino Francés, Saanen, Toggenburg y cruza con Boer, todos clínicamente sanos. La duración del estudio fue de 12 semanas.

Estos animales fueron criados con el método de lactancia restringida, el cual consiste en separar a los cabritos de sus madres por las noches y encerrarlos en un corral separado, para al siguiente día volver a juntarlos después de que la madre haya sido ordeñada y son destetados a los 45 - 60 días de vida aproximadamente (Figura 4). Tres días antes del destete, son desparasitados con coccidiostatos vía oral, repitiéndose este tratamiento a los 15 días después. También al momento del destete, les son administradas vitaminas A, D y E por la misma vía. Durante esta etapa, la alimentación de los mismos estuvo constituida por paja de avena, ensilado de maíz y alimento concentrado <sup>1</sup>.



Figura 4. - Crianza por el método de lactancia restringida.

Los 22 cabritos, debidamente identificados con aretes de material plástico y tatuaje, fueron divididos en 2 grupos: Grupo Experimental y el grupo Testigo. Ambos grupos contaron con 11 animales (8 hembras y 3 machos). La distribución de los cabritos fue realizada en forma aleatoria y balanceada por sexo<sup>1</sup>, ya que la tasa de crecimiento de los machos es mayor que en las hembras<sup>1</sup> y se pensó que ésto podría alterar la interpretación final en los promedios de peso obtenidos.

Los cabritos del grupo experimental fueron alojados en un corral aparte del grupo testigo, para que no tuviesen ningún tipo de contacto. A los dos grupos se les dió el mismo manejo en cuanto a medicina preventiva y otras prácticas de rutina. Para la alimentación de ambos grupos, se balanceó una ración cuyos ingredientes fueron heno de avena, maíz ensilado, alfalfa achicalada y alimento concentrado tomando en cuenta los requerimientos nutricionales de los cabritos a esta edad, marcados en las tablas del N.R.C.<sup>20</sup>. La ración fue

fraccionada para ambos grupos en tres horarios de alimentación, proporcionándose a las 10.30 h avena y ensilado, a las 12.30 h alimento concentrado y a las 14.30 h alfalfa achicalada, esto con el fin de disminuir al máximo el desperdicio y garantizar así que cada cabrito consumiera lo indicado en su ración. Un día antes de iniciar el experimento, fueron pesados y vitaminados de manera individual todos los animales.

#### **4.2 Formas de enriquecimiento y procedimiento para la obtención de datos.**

En el centro del corral del grupo experimental se construyó una especie de “montículo” hecho a base de piedras de tipo volcánico de aproximadamente 2 m de diámetro en su base y 1 m de altura. Las piedras fueron colocadas de manera tal que quedasen seguras y no existiese la probabilidad de accidentes. En la semana 2 del estudio, se notó que los cabritos del grupo experimental tenían cierta dificultad para trepar a la montaña, esto atribuido al tamaño de las piedras que la formaban, por lo que se colocó una viga de madera, la cual descansaba en un extremo de la estructura a manera de rampa, con lo que se facilitó la utilización de la montaña por los cabritos. Además, se colocó un segundo distractor consistiendo en una llanta de automóvil, la cual fue suspendida a 50 cm de altura por medio de una cuerda. En el corral del grupo testigo no hubo ningún tipo de objeto ni estructura adicional (Figuras 5 y 6).

Todos los cabritos fueron pesados semanalmente hasta completar las 12 semanas indicadas, entre las 11.00 y 13.00 h Estos pesos se fueron registrando en una libreta especial para este fin.

#### **4.3 Análisis estadístico.**

Los valores obtenidos se sometieron a análisis estadístico descriptivo y comparación de medias, con análisis de varianza para un modelo factorial con dos factores: enriquecimiento y sexo, para establecer diferencias en ganancia de peso entre los grupos <sup>4</sup>.



**Figuras 5 y 6. – Al corral del grupo experimental se le acondicionó con una estructura hecha a base de piedras de tipo volcánico, mientras que el grupo testigo no contaba con ningún objeto como distractor.**

## 5. - RESULTADOS

En cuanto a los pesos obtenidos en los grupos testigo y experimental, la ganancia diaria de peso (G.D.P.) para el grupo testigo fue de 24.17 g / día y 32.02 g / día para el grupo experimental. En el cuadro 1 se muestra la ganancia de peso obtenida en ambos grupos; la tendencia a lo largo del experimento puede observarse en la gráfica 1 donde se han registrado los promedios de ganancias de peso semanales en ambos grupos. Estos datos se sometieron a un análisis estadístico, considerando la ganancia diaria de peso (G.D.P.) individual, donde no se encontró diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ). Como se mencionó anteriormente, se sabe que la tasa de crecimiento es mayor en los machos que en las hembras <sup>1</sup>, por lo que se separaron los datos de hembras y machos en cada grupo, calculando los promedios totales respectivamente, como se observa en el cuadro 2, dichos datos se analizaron y de nuevo se comprobó que la diferencia no era estadísticamente significativa ( $P>0.05$ ). En la gráfica 2 se muestran los promedios de peso semanales por sexo, donde se observa en ambos grupos un comportamiento similar entre sexos.

Otro dato obtenido en el presente estudio, se relaciona con la presentación de enfermedades. Tanto el grupo testigo como en el grupo experimental se presentaron procesos neumónicos. En el grupo experimental se presentaron 2 casos a lo largo de todo el estudio, los cuales recibieron tratamiento con antibioterapia. La duración del tratamiento en ambos casos fue de 5 días, obteniéndose un resultado satisfactorio en los mismos. Mientras tanto, en el grupo testigo se presentaron 3 casos, los cuales fueron tratados de la misma manera que los anteriores, con el mismo principio activo que se utilizó con el grupo experimental. En estos casos, la duración del tratamiento varió entre 6 - 8 días para obtener un resultado satisfactorio. Uno de estos casos recayó de nuevo con el proceso respiratorio, dándosele tratamiento de nueva cuenta no habiendo recuperación, concluyendo en la muerte del

animal a la semana siguiente. Estos datos se sometieron a un análisis estadístico pero no se encontró una diferencia significativa ( $P>0.05$ ).

## 6. - DISCUSIÓN

La ganancia diaria de peso (G.D.P.) obtenida en los grupos testigo y experimental durante el estudio fue de 24.17 g / día y 32.02 g / día respectivamente, lo cual está por debajo de lo marcado por Agraz, Gall y González, los cuales señalan que la G.D.P. debe ser de 132g, 138g y 114.94 g / día respectivamente durante esta etapa; esta marcada diferencia puede ser atribuida a diferentes factores, como la manera de realizar el destete, peso al momento del destete, edad al destete y el estrés provocado por el mismo destete, además del tiempo transcurrido desde el destete hasta el momento en que se inició el experimento y la alimentación proporcionada en ese lapso<sup>1,11,13,18</sup>.

Según Lu<sup>18</sup>, el destete se puede realizar de tres maneras diferentes: por edad, entre las 8 y las 10 semanas; por peso entre los 8.5 y los 10 kg o cuando el cabrito ha alcanzado 2.5 veces su peso al nacimiento, aunque Agraz<sup>1</sup> menciona que en el caso de las hembras, no se deben destetar antes de alcanzar los 12 kg de peso, ya que el peso influye en los índices de crecimiento y de peso. Los cabritos utilizados en este experimento fueron destetados por edad, entre los 45 - 60 días (6 - 8 semanas), cuando el estrés ocasionado por el destete es mucho más severo<sup>18</sup>.

Cuando se inició el experimento, los cabritos estaban entre 3 y 4 meses de edad, con un peso promedio de 11.83 kg (testigo 11.51 kg y experimental 12.16 kg. ) aproximadamente 45 días después de realizado el destete, en la etapa llamada *crecimiento* por Agraz, Gall y González. El peso que tenían en ese momento estaba muy por debajo del que deberían haber tenido en ese momento, según los parámetros marcados por los autores antes mencionados<sup>1,11,13</sup>.

Los animales utilizados en este estudio, tuvieron una adecuación paulatina al consumo de alimentos sólidos, tratando con esto de reducir el estrés provocado por el destete; el tipo de alimentos suministrados fueron heno de avena y ensilado principalmente, lo cual difiere de

lo recomendado por Gall <sup>11</sup> y González <sup>13</sup> que recomiendan suplementar la alimentación con concentrados 40 - 50 g/día por cabrito y alfalfa henificada desde antes del destete. Al no cuidarse la alimentación después del destete, se incrementó el estrés, lo cual según Lu <sup>18</sup> y Gall <sup>11</sup> se refleja en una menor G.D.P. posterior y un retardo en el crecimiento.

Los cabritos utilizados en este estudio, no alcanzaron la G.D.P. esperada en ninguno de los grupos aunque se les balanceó una dieta apropiada a sus requerimientos nutricionales con base a su peso, según lo establecen las tablas del N.R.C. <sup>20</sup>. Esto puede deberse a que entre el segundo y el tercer mes de vida, hay un efecto limitado por la dieta en el crecimiento subsecuente, además de que en esta etapa, lo más importante es la energía en el alimento, la cual debe suministrarse en cantidades suficientemente disponibles para el crecimiento según lo mencionado por Gall <sup>11</sup> y en este caso es notable la afectación que tuvieron los cabritos por una mala alimentación antes de iniciar el experimento. Agraz <sup>1</sup> menciona que el crecimiento resulta ser irregular y sus variaciones, así como el peso, siempre estarán de acuerdo con el medio ambiente, raza, edad y sistema de crianza.

Se observaron algunos comportamientos de los cabritos hacia los distractores tales como una marcada preferencia hacia la montaña de piedras, que era un objeto fijo, en comparación con la llanta, que era un objeto móvil (Figura 7). El comportamiento notado en la montaña era el treparla, brincar en ella y desde ella hasta el suelo, correr a su alrededor y derribar o no permitir que los demás cabritos se subieran. A la llanta la topeteaban y la utilizaban para frotarse en ella; esto no concuerda con lo observado por Wood-Gush and Vestergaard (1991) citados por Newberry, ya que ellos comentan que los juguetes que pueden recobrase y movilizarse resultan ser más novedosos y estimulan más el juego que los objetos fijos, sin embargo, Fraser considera objetos novedosos tales como montículos, pajas de heno y rocas, los cuales son identificados completamente por los integrantes del grupo a través de la interacción social <sup>9, 23</sup>, aunque cabe destacar que los autores antes mencionados trabajaron con otras especies como cerdos, aves y ovinos.



Figura 7. – Los cabritos mostraban preferencia a utilizar la montaña de piedras.

Durante el experimento, el comportamiento manifestado consistía en escalar la estructura, brincar en ella y a su alrededor, tratando de evitar que los otros cabritos se subiesen y derribarlos, además de correr alrededor de la misma (Figura 8). Dichos juegos corresponden al patrón de comportamiento en el juego llamado "*Rey de la Montaña*" ("*King of the mountain*") por Wolski y Houpt, que también concuerdan con lo descrito por Fraser donde menciona que los movimientos giratorios son característicos de los cabritos al igual que las carreras en círculos, saltar arqueándose, subirse y saltar a los juegos, perseguirse y toparse entre ellos<sup>9,27</sup> (Figura 9).

El género *caprinae* resulta tener los juegos sociales más elaborados y avanzados dentro de la familia *Bovidae*, siendo estos juegos los que realizan desde que se instaura el vínculo madre - cría<sup>9</sup>.



Figura 8. – Los cabritos escalaban y brincaban en la montaña, evitando que los demás cabritos trepasen a ella.

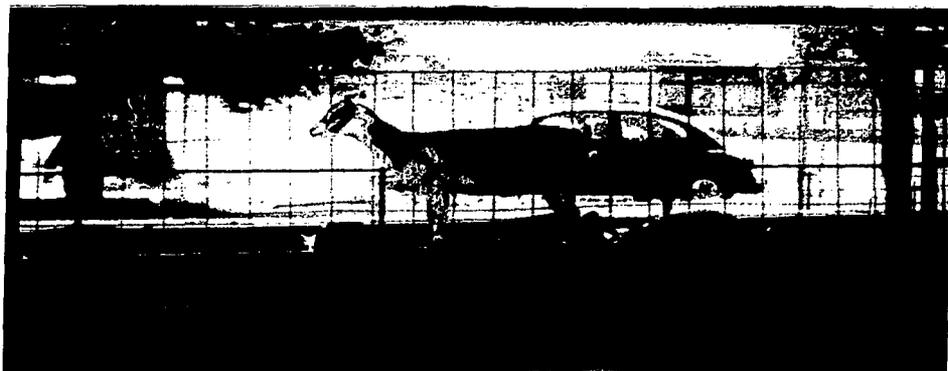


Figura 9. – El rey de la montaña.

Se observó la actitud de los cabritos hacia los humanos. Los cabritos del grupo experimental mostraban poco interés hacia las personas que ingresaban a su corral y éste era de corta duración. Por el contrario, los cabritos del grupo testigo mostraban gran interés hacia las personas, llegando incluso a pelear entre ellos por estar cerca del individuo, el cual resultaba ser un distractor, lo cual concuerda con las observaciones de Pearce y Paterson (1993) en cerdos, donde concluyeron que cuando son criados con juguetes resultan ser menos reactivos a la novedad que resultaban ser las personas <sup>23</sup>. Lo detectado con los cabritos del grupo testigo se puede explicar con lo aseverado por Fraser <sup>9</sup> donde comenta que el uso de individuos de otras especies como compañeros de juegos sustitutos, indica la carencia de estímulos específicos. La actitud de agresión confirma lo expresado por Erwin et al (1976), McGlone y Curtis (1985) y Simonsen (1990), donde concluyen que los ambientes con juguetes bien diseñados resultan ser más efectivos para disminuir la agresión entre individuos, ya que les proporcionan confianza. <sup>23</sup> (Figuras 10 y 11).



Figuras 10 y 11. – Los cabritos en un ambiente enriquecido prestaban poca atención a las personas, mientras que los cabritos con un ambiente no enriquecido manifestaban un interés excesivo.

Al momento de realizar los pesajes, los animales eran arreados hacia la báscula, cada grupo por separado. Los cabritos del grupo experimental salían con más tranquilidad y resultaba más fácil manejarlos y controlarlos. Por el contrario, los cabritos del grupo testigo mostraban una conducta altamente inquieta y de alerta, lo cual dificultaba su manejo,

siendo esto explicado por Fagen (1981) al mencionar que los animales que sufren de inhibiciones sociales y carencia de estímulos constantemente anhelan jugar y están en una búsqueda activa de cualquier oportunidad para hacerlo, por lo que resultan ser más inquietos<sup>9</sup>.

Se advirtió que los cabritos hacían uso de los distractores en horarios específicos, los cuales eran por la mañana de las 6.30 - 8.00 horas, posteriormente uno corto que iba de las 12.30 a las 13.30 horas, otro más de las 17.00 a las 19.30 horas y por último, de las 00.00 a la 1.30 horas, preferentemente cuando la temperatura ambiental no era tan elevada. El tiempo señalado no era corrido, sino en intervalos con una duración promedio de 20 minutos de juego por 5 minutos de descanso, lo cual difiere de lo establecido por Fagen (1981) quien menciona que los modelos de tiempos de juego pueden ser relativamente desordenados en la sucesión de un tiempo a otro. Los intervalos de juego - descanso observados durante el experimento concuerdan con el mismo autor, donde menciona que las sucesiones cortas y los modelos motores repetitivos son característicos de las unidades de jugada<sup>9</sup>.

En lo que respecta a la presentación de enfermedades, aunque estadísticamente no hubo diferencia significativa, se observó que el grupo testigo presentó más animales afectados que en el grupo experimental, llegando incluso a tener un deceso por neumonía, ésto se puede deber, como lo marca Kelley (1995) a que el estrés inmunosuprime a los animales. Broom (1993) comenta que los animales se ven sometidos a un mayor estrés cuando sufren la carencia de distractores o juegos, además, Broom y Johnson (1993) enfatizan que cuando el bienestar es pobre, se aumenta el riesgo de enfermedad y dicho bienestar dependerá de que el animal pueda o no combatir la enfermedad<sup>2</sup>. Fraser (1989) menciona que las actividades referentes a juegos ocurren frecuentemente en animales jóvenes saludables y su ausencia pueda ser un indicador de salud reducida<sup>9</sup>.

## 7. - CONCLUSIONES

En este experimento no se logró relacionar el enriquecimiento ambiental con la ganancia de peso en cabritos destetados por medio de la utilización de distractores.

Se detectaron diversos comportamientos en los cabritos, por lo que el presente trabajo resulta ser la base para la realización de estudios subsecuentes, tratando de enfocar la conducta normal del caprino hacia el mejoramiento de sus parámetros productivos, de manera tal que pueda ser aplicado eficazmente por los caprinocultores (Figura 12).

Figura 12. – Se deben enfocar posteriores estudios sobre el comportamiento caprino, hacia el mejoramiento de sus parámetros productivos.



Las observaciones efectuadas sugieren que es necesario realizar investigaciones con poblaciones más grandes y enfocarlas especialmente hacia la influencia del enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento de los cabritos, donde se midan las latencias de conducta dirigida hacia los distractores, frecuencia de utilización y porcentaje de tiempo dirigido a diferentes objetos que sirvan como distractores, además de evaluar la habituación

hacia los mismos, facilitación del manejo y relacionar el enriquecimiento del medio con la presentación de enfermedades.

Considerando que el ganado caprino es una especie con grandes ventajas productivas, además de ser poco estudiado, resulta importante el conocer su comportamiento y saber aplicarlo desde que estos son jóvenes, para incrementar sus índices productivos posteriores, tratando siempre de mejorar el nivel de vida de los caprinos, especie que merece una mayor atención por los beneficios que otorga al hombre.

## LITERATURA CITADA

- 1.- Agraz, G. A.: Caprinotecnia II. Limusa. México, 1989.
- 2.- Broom, D.M. and Johnson, K.G.: Stress and Animal Welfare. Chapman & Hall. Inglaterra. 1993.
- 3.- Chamove, A. S.: Environmental Enrichment: A Review. Anim. Tech. **40**: 155 - 178 (1989).
- 4.- Daniel, W. W.: Bioestadística ( Base para el análisis de las ciencias de la salud ). Limusa. México, 1990.
- 5.- Dawkins, M.: From an Animal's Point of View: Motivation, Fitness and Animal Welfare. Behavioural and Brain Sciences. **13**: 1 - 61 (1990).
- 6.- Duncan, I. J. H.: Frustration in the fowl. In: Aspects of poultry Behaviour, de. B.M. Freeman & R. F. Gordon. Br. Poultry. Sci. Edinburgh, pp. 15 - 31. (1970).
- 7.- Duncan, I. J. H.: Assesing the Effect of Housing Welfare. In: Farm Animal Housing and Welfare. de. S.H. Baxter, M. R. Baxter & J. A. C. Mc. Comack. Nijhoff. Boston/The Hague. 1983.
- 8.- Fraser, A. F.: Farm Animal Behaviour and Welfare. Bailliere Tindall. London, 1980.
- 9.- Fraser, A. F & Broom, D. M.: Farm Animal Behaviour and Welfare. Bailliere Tindall. London, 1990.
- 10.- Gaceta UNAM.: Etología. C.U. Agosto 17, 1996. No. 2,944. ISSN 0188-5138
- 11.- Gall, C.: Goat Production. Academic Press. 1981.
- 12.- García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM 1981.
- 13.- González, V. A., Reza, G. C., Aja, G. S.: Parámetros productivos de hembras del destete al parto en un hato caprino en el altiplano. In: Memorias del V Congreso

Nacional de AZTECA. México 1988.

- 14.- Gulloux, I., Gurnell, J. and Shepherdson, D.: An enrichment device for great apes. Animal Welfare 1: 279 - 289. (1992).
- 15.- Gvaryahu, G., Cunningham, D. L. & Van Tienhoven, A.: Filial imprinting, environmental enrichment and music application effects on behaviour and performance of meat strain chicks. Poult. Sci. 68: 211 - 217. (1989).
- 16.- Hubrecht, R. C.: A comparison of social and environmental enrichment methods for laboratory housed dogs. Appl. Anim. Behav. Sci. 37: 345 - 361 (1993).
- 17.- Line, S. W., Markowitz, H., Morgan, K. N. and Strong, S.: Effects of cage size and environmental enrichment on behavioral and physiological responses of rhesus macaques to the stress of daily events. In: "Through the Looking Glass". ed. M.A. Novak and A.J. petto. American Psychological Assn. Washington, 1991.
- 18.- Lu, C. D., Potchoiba, M. J.: Milk feeding and weaning of goat Kids - A review. Small Ruminant Research. 1: 105 - 112 (1988).
- 19.- Mc. Farland, D. J.: The Oxford Companion to Animal Behaviour. The Oxford University Press. 1981.
- 20.- National Research Council: Nutrient Requirements of Goats. National Academy Press. Washington D. C. 1981.
- 21.- Nicol, C. J.: Effects of environmental enrichment and gentle handling on behaviour and fear responses of transported broilers. Appl. Anim. Behav. Sci. 33: 367 - 380 (1992).
- 22.- Newberry, R. C.: Environmental enrichment: Bringing nature to captivity. In: 28th International Congress of the ISAE: Research Centre Foulum. Denmark August, 1994.
- 23.- Newberry, R.C.: Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. Appl. Anim. Behav. Sci. 44: 229 - 243 (1995).

- 24.- Powell, D. M.: Preliminary evaluation of environmental enrichment techniques for african lions (*Panthera leo* ). Animal Welfare **4**: 361 - 370 (1995).
- 25.- Shepherdson, D.: Environmental enrichment: A new name for and old subject. Unpublished draft of presentation given to the 1st. Conference on Environmental Enrichment. Metro Washington Park Zoo, Portland, Oregon 1993.
- 26.- Sisto, B. A.: Enriquecimiento Ambiental en Rumiantes. En: Memorias del Curso de Etología Aplicada en Rumiantes. División de Educación Continua. F.M.V.Z. U.N.A.M. México 1996.
- 27.- Wolski, T. R. & Houpt, K. A.: Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animals Scientists. The Iowa State University Press. 1982.

**CUADRO 1**

**GANANCIA DE PESO EN LOS CABRITOS  
CON Y SIN ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL**

IDENTIFICACIÓN	PESO INICIAL (Kg)	PESO FINAL (Kg)	GANANCIA TOTAL (Kg)	G.D.P. (Kg)	A	B
23	10,30	11,70	1,40	0,0167	1	2
302	12,30	14,70	2,40	0,0286	1	2
303	8,60	10,80	2,20	0,0262	1	2
308	7,90	0,00	0,00	0,0000	1	2
310	10,80	12,50	1,70	0,0202	1	2
311	9,00	11,00	2,00	0,0238	1	2
317	11,80	11,70	-0,10	-0,0012	1	2
318	9,10	12,00	2,90	0,0345	1	2
BOER C/R	16,20	19,40	3,20	0,0381	1	1
BOER C/C	17,00	23,10	6,10	0,0726	1	1
MURCIANO	13,60	15,90	2,30	0,0274	1	1
304	9,80	11,30	1,50	0,0179	2	2
305	10,40	13,40	3,00	0,0357	2	2
306	10,60	12,02	1,60	0,0190	2	2
314	11,80	13,60	1,80	0,0214	2	2
315	10,60	12,40	1,80	0,0214	2	2
316	12,80	14,70	1,90	0,0226	2	2
319	10,00	12,40	2,40	0,0286	2	2
320	14,00	20,40	6,40	0,0762	2	2
BOER C/N	15,90	18,00	2,10	0,0250	2	1
ALPINO	15,60	19,60	4,00	0,0476	2	1
SAANEN	12,30	15,40	3,10	0,0369	2	1

A = Tratamiento ( 1 = Testigo, 2 = Experimental ).

B = Sexo ( 1 = Machos, 2 = Hembras ).

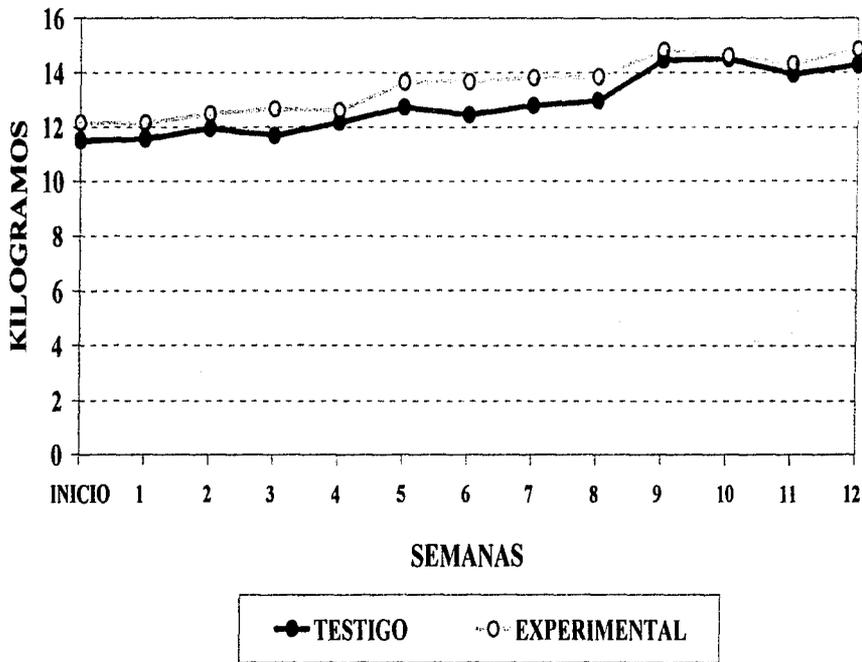
**CUADRO 2**

**GANANCIA DE PESO EN LOS CABRITOS  
POR SEXO Y POR GRUPO**

<b>GRUPO</b>	<b>PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE PESO (Kg)</b>	<b>PROMEDIO DE GANANCIA TOTAL (Kg)</b>	<b>PROMEDIO DE PESO FINAL (Kg)</b>
<b>HEMBRAS TESTIGO</b>	0,0212	1,7857	12,05
<b>MACHOS TESTIGO</b>	0,0460	3,8660	19,46
<b>HEMBRAS EXPERIMENTAL</b>	0,0304	2,5500	13,80
<b>MACHOS EXPERIMENTAL</b>	0,0365	3,0600	17,66

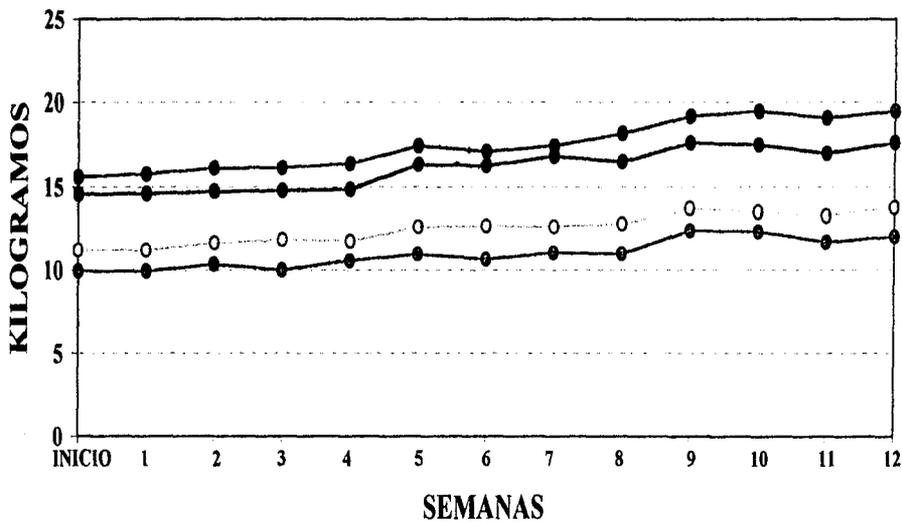
GRÁFICA 1

PROMEDIO DE GANANCIA DE PESO EN LOS DOS GRUPOS



GRÁFICA 2

COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE GANANCIA  
SEMANAL DE PESO DE LOS CABRITOS



● TESTIGO HEMBRAS

● TESTIGO MACHOS

-○- EXPERIMENTAL HEMBRAS

-○- EXPERIMENTAL MACHOS