

## Alternativa al uso del *Clenbuterol* para la engorda de animales

**Renata Sotomayor, Pilar Pérez, Naytzé Ortiz, Alejandro Gutiérrez**

Colegio Marymount, Estrella del Norte #6 Col. Rancho Tetela, Cuernavaca 62160, Morelos

E-mail: colegio@marymount.edu.mx

31 de mayo de 2007

### RESUMEN

Se hizo la comparación entre los efectos que tiene el *Clenbuterol* y un complemento alimenticio (*Equilibrium*) en la engorda de animales. Se tomó la decisión de estudiar el *Clenbuterol* ya que es utilizado de manera ilegal para engordar ganado, pero tiene efectos nocivos en humanos cuando no se toma en dosis controladas. Últimamente se han dado muchos casos de intoxicaciones en humanos. El estudio se realizó utilizando como modelo a 21 ratones, los cuales fueron divididos en tres grupos: uno al que se le administró *Equilibrium*, otro recibió *Clenbuterol* y el control. Se pesaron los grupos de ratones semanalmente y se obtenía el porcentaje de crecimiento. Se concluyó que no hay diferencia significativa entre el crecimiento del grupo *Equilibrium* con el *Clenbuterol*, pero sí la hay entre el *Equilibrium* y el control, por lo cual se debe seguir buscando una alternativa para la engorda de animales.

### INTRODUCCIÓN

El *Clenbuterol* (fármaco  $\beta$ -agonista), (clorhidrato de 4-amino-a (ter-butilamino) metil-3,5 diclorobencil alcohol) es un agente anabólico que se usa en la ganadería de manera ilegal para el aumento de peso en los bovinos y otras especies. Se considera peligroso para la salud humana porque estimula el sistema cardiovascular, razón por la cual es severamente castigado por las autoridades. Comúnmente se utiliza clandestinamente para la engorda de ganado bovino con el fin de obtener más ganancias por cabeza.<sup>1</sup>

El *Clenbuterol* también es un químico comúnmente empleado en enfermedades respiratorias como descongestionante y broncodilatador. En personas que padecen desórdenes respiratorios, como asma, se emplea como broncodilatador para facilitarles la respiración. Los residuos de *Clenbuterol* pueden afectar las funciones de pulmones y corazón en seres humanos que ingieren carne o hígado de animales que les ha sido administrado *Clenbuterol*.<sup>2</sup> Normalmente se puede encontrar como hidrocloreuro de *Clenbuterol*. El nombre comercial comúnmente empleado es *Ventipulmin*.<sup>3</sup>

El *Ventipulmin* puede ser administrado vía oral o intravenosa. También se utiliza para tratar problemas cardiacos y se piensa que en el futuro será la solución para las complicaciones de los trasplantes de corazón, regenerando las células de dicho órgano. Esto deja en claro que, dependiendo de la dosis, el producto puede ser benéfico o perjudicial para el hombre.<sup>4</sup>

Cuando se trata de condiciones cardiacas muy graves, en las que se dan fallas del corazón, la presión sanguínea baja tanto que puede haber complicaciones en los riñones. En estos casos, el *Clenbuterol* es utilizado para fortalecer el corazón. Esta droga fue desarrollada en Alemania y es utilizada en Inglaterra; sin embargo, su uso no se ha aprobado en Estados Unidos.<sup>5</sup>

Aunque se sabe que el *Clenbuterol* se utiliza en la ganadería de manera ilegal, “la asociación ganadera local nunca avalará el uso del *Clenbuterol* y que de hecho a los ganaderos se les están haciendo llegar alternativas para que no utilicen dicha sal, como puede ser el uso de otros anabólicos que se pueden eliminar fácilmente a través de la orina como el clorhidrato de silmaterol o el Silmax, entre otros, que están permitidos por la Secretaría de Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa)”.<sup>6</sup>

Análogamente un complemento alimenticio puede contribuir al aumento de peso si en su composición contiene aminoácidos, los cuales son monómeros de cadenas de proteínas necesarias para el desarrollo muscular.<sup>7</sup>

Es necesario identificar y diferenciar entre complementos alimenticios y drogas, ya que en ocasiones se confunden sus funciones pensando que los dos tienen la cualidad de aumentar el peso del que lo utiliza. Sin embargo, un fármaco puede ser utilizado como complemento o como droga según su dosis; esto quiere decir también que sus efectos secundarios pueden ser muy distintos dependiendo de su fin. Por ejemplo, el carbonato de calcio puede ser administrado como una droga si se usa como antiácido o como complemento alimenticio si se utiliza como agente neutralizador en la comida. Una droga es una sustancia utilizada para tratar, curar, mitigar o diagnosticar una enfermedad. Por el otro lado, un complemento alimenticio es una sustancia que se adiciona a una dieta con fines nutricionales.<sup>8</sup>

## ANTECEDENTES

Se hizo un estudio<sup>9</sup>: “Inspección de carnes y control sanitario en rastros” por parte de la Universidad de Guadalajara y la Comisión de Médicos Veterinarios Zootecnistas Especialistas en Higiene Alimentaria del Estado de Jalisco, A.C. (COMVEHA), del *Clenbuterol* en especies equinas, porcinas y bovinas y se ha demostrado que es un potente broncodilatador, anabólico y agente lipolítico. La sustancia tiende a almacenarse en las vísceras y carne de res, principalmente en el hígado. Debe transcurrir al menos un mes para que el animal pueda eliminar la sustancia de su organismo y la carne pueda ser consumida por el hombre sin correr riesgo de intoxicación.

El laboratorio de Rendimiento Motriz de la Universidad de Blaise Pascal realizó un estudio<sup>10</sup> en el que se les administró *Clenbuterol* a tres grupos de ratas. A uno se le sometió a ejercicio mientras se les administraba *Clenbuterol*, a otro no se le dio *Clenbuterol* pero sí ejercicio y al último grupo se le hacía hacer ejercicio sin *Clenbuterol*. Todo esto fue durante cinco semanas. Se encontró que la grasa disminuyó en los grupos del ejercicio y más en el de ejercicio con *Clenbuterol*. También se concluyó que el *Clenbuterol* causaba pérdida de minerales óseos, independientemente del ejercicio.

En otros estudios<sup>10</sup>, se ha encontrado que el *Clenbuterol* induce el incremento en los niveles de nitrógeno y la utilización de proteínas en ratones. También se vio cómo se redujeron los niveles de glucosa en la sangre y cómo se elevaron los niveles de corticoesteroides de dichos ratones.

Recientemente se registraron 161 casos de intoxicación por *Clenbuterol* en Jalisco<sup>11</sup>. Para confirmar el consumo de carne contaminada, a los pacientes de estos casos se les practicaron análisis de orina y sangre, para determinar el grado de intoxicación. Por lo menos cuatro casos fueron considerados como graves.

También ha habido intoxicaciones en los estados de Zacatecas, Morelos y Estado de México. En la fuente consultada de la página de gobernación de Jalisco<sup>12</sup> se mencionan algunos de los efectos secundarios del *Clenbuterol* en el cuerpo humano, tales como taquicardias, nerviosismo, dolor de cabeza, náuseas, vómito y dolores musculares generalizados.

Como se indicó en la fuente periodística del diario del estado de Guanajuato<sup>6</sup>: “Seis casos de intoxicación por consumo de hígado de res alimentada con *Clenbuterol* se han registrado en los últimos 15 días en el municipio de Salamanca, Guanajuato. El gobierno local conformó el "Comité pro inocuidad de la carne" que tiene como objetivo evitar la distribución de carne de animales alimentados con *Clenbuterol*. El consumo de esta carne provoca una vaso-dilatación generalizada en el cuerpo, tal parece que no llega el oxígeno al cerebro y se provoca una taquicardia, que el caso de una persona con afecciones cardíacas anteriores puede provocar paro del corazón”.

## JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Tradicionalmente, el *Clenbuterol* se ha utilizado para aumentar el peso del ganado bovino. Sin embargo éste es tóxico para los humanos, si no se sabe la dosis y no se toma bajo una regulación médica. Por esta razón, el ingerir carne de res proveniente de un establo donde se crían vacas con *Clenbuterol* resulta peligroso para el hombre, ya que podría presentarse una sobredosis. Esto hace que nuestra investigación sea sumamente relevante, especialmente si los resultados se pueden aplicar para beneficiar al sector salud. Cabe recalcar que los ratones son animales monogástricos y las vacas son rumiantes y tienen cuatro estómagos, sin embargo, al no sernos posible trabajar con vacas ni con rumiantes más pequeños con más de un estómago, llevamos a cabo nuestro experimento con ratones. Pensamos que si el experimento no funcionaba en los ratones, tendríamos que encontrar otra solución antes de extrapolarlo a las vacas.

Quisimos encontrar una forma alternativa para engordar animales que no requiriera la administración de un anabólico. Realizamos una comparación del peso ganado por los ratones al ingerir *Clenbuterol* con el peso ganado por los ratones a los que les administramos un complemento alimenticio. Decidimos utilizar un complejo vitamínico no esterooidal como complemento alimenticio porque éste debe mejorar la estimulación del organismo para la acumulación de grasa y por consiguiente contribuir al aumento de peso.

Aunque sabemos que un anabólico aumenta la masa muscular, el *Clenbuterol*, una vez que se deje de administrar, posiblemente no garantizará la retención del peso

ganado. Debido a esta suposición, suspendimos la administración del *Clenbuterol* y *Equilibrium* después de un tiempo determinado para comprobar si efectivamente el *Clenbuterol* sólo aumenta el peso del animal a corto plazo; comparándolo con un complemento alimenticio.

Para no causar toxicidad en los ratones suspendimos la administración del fármaco y del complemento (de acuerdo a nuestro asesor, Fernando Durand, para evitar toxicidad en ganado bovino el fármaco sólo se puede usar durante 40 días seguidos).

## OBJETIVOS

- Determinar qué tanto más aumenta el peso promedio de los ratones a los que se le administra *Clenbuterol*, que a los que se les administra el complemento alimenticio *Equilibrium*
- Encontrar una alternativa al uso del *Clenbuterol*, utilizando en su lugar el complemento alimenticio *Equilibrium*, fuente de vitaminas, minerales y aminoácidos.
- Determinar si al detener la administración de *Clenbuterol* y de *Equilibrium*, el peso de los ratones permanece constante (para comprobar si un complemento alimenticio es más efectivo que el *Clenbuterol* a largo plazo para la engorda de animales).

## METODOLOGÍA

### a) Lugar

Todo el proceso experimental incluyendo la alimentación, la administración de fármacos y la medición de peso de los ratones se realizó en la casa de cada uno de los integrantes del equipo. Cada semana un integrante diferente se hizo cargo de todos los ratones, de esta forma se mantuvo a todos bajo las mismas condiciones.

### b) Materiales

2 jaulas para ratones, balanza electrónica con precisión de centigramos, 21 ratones, caja de pastillas Novegam (*Clenbuterol*) (dosis del medicamento: 2 mg por kilo en tabletas, oral), croquetas para perro cachorro *Science Diet*, vitaminas *Equilibrium* de Bayer (dosis del complemento: 250 mg de tableta oral).

El complemento alimenticio *Equilibrium* de Bayer incluye<sup>13</sup>:

- Minerales: calcio, sodio, magnesio, potasio, cobalto.
- Vitaminas: A, B1, B2, B6, B12, C, K, D3, E, biotina, ácido fólico, niacina, ácido pantoténico.
- Aminoácidos: arginina, cistina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano.

### c) Procedimiento

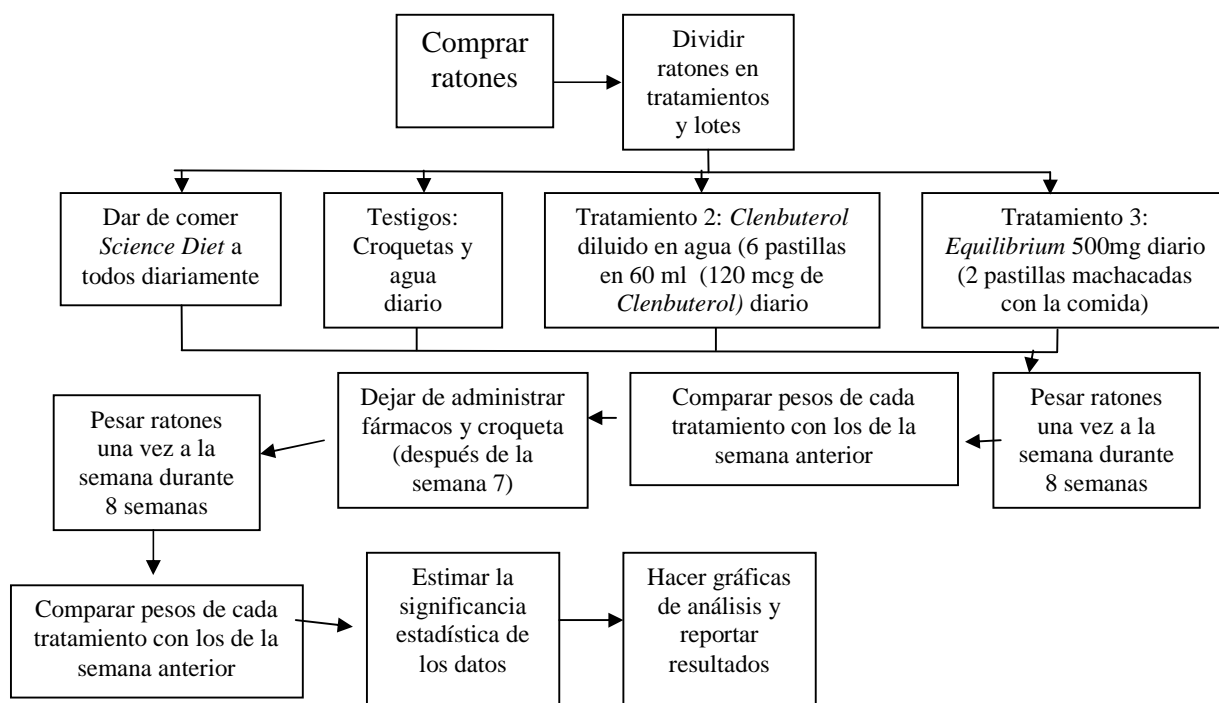
Para poder empezar a trabajar con los ratones nos aseguramos que estos tuvieran la misma edad, fueran de la misma cepa (Balb C) y vivieran en el mismo ambiente, para que estas variables no afectaran los resultados de la investigación.

Una vez tomados estos aspectos en cuenta, procedimos a dividir a los ratones en grupos. Trabajamos con veintiún ratones (hembra) divididos en tres tratamientos: los testigos o control, los administrados con *Clenbuterol* (*oral*) y los administrados con *Equilibrium* (*oral*). (anexo 2) Los tres grupos estuvieron bajo la misma dieta básica que consistió en croquetas de perro cachorro *Science Diet*. Todos los días se administró el *Equilibrium* y *Clenbuterol* a los ratones. A los testigo no se les administró ningún fármaco. Al segundo grupo se le administró el *Clenbuterol* diluido en agua, tomado y al tercero el complemento alimenticio, también diluido en agua y tomado. A los tres grupos se les dio la misma porción de alimento, cada lote comía 33.3 g de croquetas *Science Diet* para cachorro todos los días.

Los ratones se pesaron, con la balanza electrónica, antes de comenzar el proyecto y se obtuvo el promedio del peso de cada grupo. Para pesarlos los metíamos dentro de un bote de plástico, restando el peso de éste. Cada semana se reportó el promedio de peso de cada grupo y el cambio de peso en relación a la semana anterior. Se suspendió la administración de *Clenbuterol* y de *Equilibrium* al cabo de siete semanas (se dejó de administrar el *Clenbuterol* al segundo grupo y *Equilibrium* al tercero). Una vez suspendida la administración de los fármacos, se comparó el promedio del peso de los ratones en la octava semana con el peso de la séptima semana.

Luego de haber recolectado todos los datos de las ocho semanas, los comparamos en gráficas y los analizamos para poder obtener conclusiones.

### d) Procedimiento esquematizado



## ANÁLISIS DE DATOS

- Se registró el peso promedio de cada lote de ratones cada semana.
- Se comparó la diferencia de peso de cada grupo con respecto a las semanas anteriores.
- Se elaboró una gráfica para representar los datos con mayor claridad.
- Se hicieron análisis estadísticos para establecer si las diferencias son significativas.

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

Se pesaron semanalmente los ratones y se comparó el peso de cada grupo con el de la semana anterior (**anexo 1**). Sacamos el porcentaje y la relación de crecimiento de cada grupo y lo comparamos con los otros grupos. Al cabo de ocho semanas, se notó un crecimiento promedio mayor en el grupo de los ratones administrados con *Clenbuterol*, como se ve en la **figura 1**.

Durante la tercera semana, el grupo de *Equilibrium* tuvo un problema con el bebedero. El *Equilibrium* no se disolvió por completo, tapando la salida del bebedero. Esto fue lo que hizo que este grupo bajara de peso radicalmente, ya que se deshidrataron y por lo mismo dejaron de comer. Consecuentemente bajaron de peso, el promedio del grupo descendió en un 20 % en comparación a la semana anterior. Esto influyó en los resultados finales, ya que los ratones de dicho grupo tardaron dos semanas en recuperar el peso perdido, y por lo tanto no tuvieron el aumento de peso que se esperaba. La deshidratación es un factor que no podemos dejar de tomar en cuenta para evaluar nuestros resultados.

Este problema se ve claramente en la **figura 2**, en la cual se resume el incremento de peso que tuvo cada grupo de ratones desde la semana inicial hasta la octava. En esta gráfica podemos ver que el incremento del peso promedio del grupo de *Equilibrium* fue incluso menor que el del grupo control, situación que sin la deshidratación no hubiera ocurrido ya que los dos grupos tenían la misma dieta.

Realizamos una “Prueba t” (**tabla 1 y 2**), al 95% de confiabilidad, esto es, comparamos el valor de la prueba estadística ( $t$ ) con el valor crítico de  $t$  ( $t$  de tablas) a un nivel de 5 % de significancia. Debido a que no habíamos marcado a los ratones, emparejamos los pesos individuales (dentro de cada grupo) en orden descendente para poder realizar las pruebas estadísticas. Se determinó que la diferencia del peso ganado por el grupo de ratones administrado con *Clenbuterol* con respecto al del grupo administrado con *Equilibrium* al cabo de siete y ocho semanas no fue significativa, porque la  $t$  obtenida (1.2) fue menor que la  $t$  de tablas (2.179).

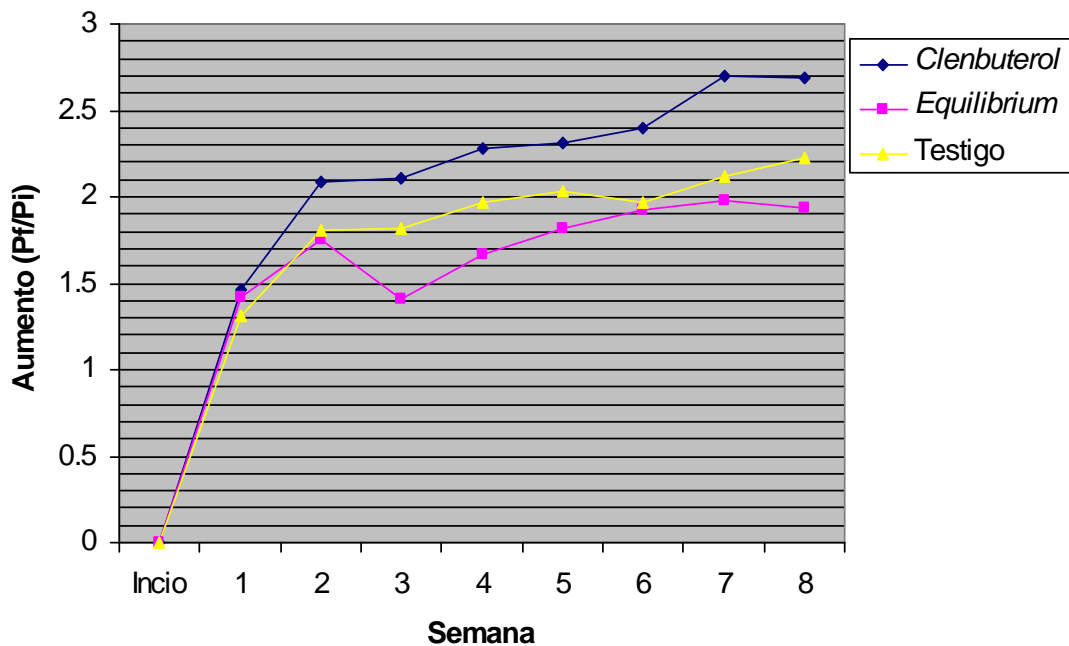
Debido a que los ratones dentro de los grupos tenían pesos muy variados decidimos sacar un promedio grupal para cada tratamiento. La irregularidad en los pesos individuales dentro de cada tratamiento dio lugar a desviaciones estándar elevadas, como se muestra en la **tabla 3** y se ve gráficamente en la **figura 1**. Esto implica un margen de error grande. Por ejemplo, al tiempo cero, la desviación estándar del peso promedio del grupo administrado con *Equilibrium* fue de 3.84 y a la octava semana fue

de 3.53, mientras que la desviación estándar del peso promedio del grupo administrado con *Clenbuterol* fue de 5.65 a la octava semana.

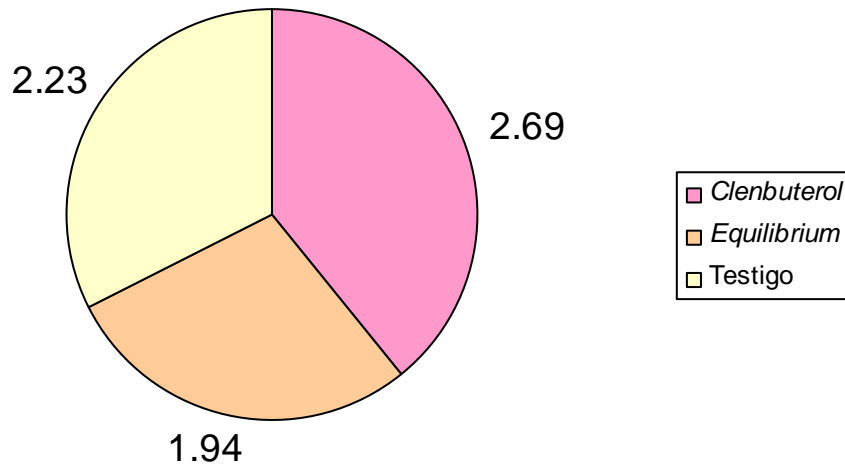
Debido a que en la investigación realizada intervinieron muchos factores que no se controlaron debidamente, como fue la deshidratación, no pudimos confirmar que el *Equilibrium* sea una alternativa al *Clenbuterol* para la engorda de animales. Por otro lado, podemos entender por qué los ganaderos tienden a usarlo ya que sí es efectivo a corto plazo. Sin duda, se debe seguir investigando una alternativa a este fármaco que no afecte al sector salud.

## CONCLUSIONES

- A un 95% de confiabilidad se puede decir que:
  - ❖ La diferencia en el incremento de peso de los ratones entre el grupo de ratones administrado con *Clenbuterol* y el grupo administrado con *Equilibrium* no es significativa.
  - ❖ La diferencia en el incremento de peso de los ratones entre el grupo de ratones administrado con *Clenbuterol* y el grupo Control no es significativa.
  - ❖ La diferencia en el incremento de peso de los ratones entre el grupo de ratones administrado con *Equilibrium* y el grupo control no es significativa.



**Figura 1.** Incremento promedio de peso de ratones alimentados con tres dietas (\*Pf = Peso final, Pi = Peso inicial).



**Figura 2.** Relación del peso promedio final entre el peso promedio inicial.

<b>Prueba t a la 7a semana</b>			
<b>t</b>	<b><i>Clenbuterol vs. Equilibrium</i></b>	<b><i>Control vs. Clenbuterol</i></b>	<b><i>Equilibrium vs. Control</i></b>
2.179	1.2	0.53	0.7

**Tabla 1.** Comparación del valor de la prueba estadística ( $t$ ) con el valor crítico de  $t$  ( $t$  de tablas) a un nivel de 5 % de significancia, a la 7ª semana.

<b>Prueba t a la 8a semana</b>			
<b>t</b>	<b><i>Clenbuterol vs. Equilibrium</i></b>	<b><i>Control vs. Clenbuterol</i></b>	<b><i>Equilibrium vs. Control</i></b>
2.179	1.31	1.35	0.05

**Tabla 2.** Comparación del valor de la prueba estadística ( $t$ ) con el valor crítico de  $t$  ( $t$  de tablas) a un nivel de 5 % de significancia, a la 8ª semana.

<b>Promedios</b>			
<b>Semanas</b>	<b><i>Clenbuterol</i></b>	<b><i>Equilibrium</i></b>	<b>Control</b>
Inicial	10.16	12.54	12.76
1	15.54	18.93	17.86
2	22.1	23.3	24.6
3	22.36	18.83	24.76
4	24.21	22.24	26.75
5	24.57	24.2	27.58
6	25.47	25.59	26.67
7	28.68	26.38	28.78
8	28.53	25.85	30.23

**Tabla 3.** Promedio semanal del peso de cada grupo.

### **AGRADECIMIENTOS**

Al M.V.Z Fernando Mariscal Durand y al Biólogo Francisco Mariscal Durand por ayudarnos a determinar las dosis para los ratones, así como al Dr. Enrique Galindo por aclararnos nuestras dudas.

### **BIBLIOGRAFÍA**

1) Drugs and Sport: The Score (Sin Autor) Royal Canadian Mounted Police, consultado el 14/02/2007 en

[http://www.rcmp-grc.gc.ca/qc/pro\\_ser/sensibilisation/droque\\_sport/clenbuterol\\_e.htm](http://www.rcmp-grc.gc.ca/qc/pro_ser/sensibilisation/droque_sport/clenbuterol_e.htm)

Fecha de actualización: 30/05/07.

\*Esta página es confiable porque es supervisada por el gobierno canadiense, además de que es actualizada constantemente.

2) Uso de los - adrenérgicos (*Clenbuterol*) (Martínez Blanca) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, consultado el 14/02/2007 en

<http://www.monografias.com/trabajos15/b-adrenergicos/b-adrenergicos.shtml#ANTECED> (Sin fecha de Actualización).

3) Therapeutic speciality products (Sin Autor) Boehringer Ingelheim GMBH, consultado el 26/02/2007 en

[http://www.boehringer-ingelheim.com/corporate/products/animal\\_thera.htm](http://www.boehringer-ingelheim.com/corporate/products/animal_thera.htm)

(Sin fecha de Actualización).

4) Mechanical Circulatory Support—a Long and Winding Road., McCarthy, Patrick M.; Smith, William A., Science, 02/08/2002, Vol. 295 Issue 5557, p. 998-999.

- 5) New therapies may help some end-stage heart failure patients avoid transplant, (Sin Autor), 07/05/2007, American Heart Association, consultado el 30 de mayo de 2007 en <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3047487>  
Fecha de actualización: 07/05/2007.
- 6) Se registran seis intoxicados en 15 días por *Clenbuterol* (Sin Autor), 08/05/2007 El diario del estado de Guanajuato, consultado el 14/05/2007 en <http://www.correo-gto.com.mx/notas.asp?id=24429>  
(Sin fecha de Actualización).
- 7) Enciclopedia Salvat diccionario, Salvat Editores, Proteidos, vol. 10, pag. 2744, México, 1977.
- 8) Dietary Supplements: What Is in the Public's Best Interest?, John N. Hathcock;, Shawn M. Talbott; and Steven H. Zeisel, 17/12/1999, *Science* 286: 2269 [DOI: 10.1126/science.286.5448.2269c] (in Letters).
- 9) Influence of *Clenbuterol* on bone metabolism in exercised or sedentary rats, H. Cavalié, Diciembre de 2002, *Journal of Applied Physiology* Vol. 93, Issue 6, 2034-2037. Consultado el 13/05/2007 en <http://jap.physiology.org/cgi/content/abstract/93/6/2034?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=clenbuterol&searchid=1&FIRSTINDEX=0&resourcetype=HWCIT>.
- 10) Effect of *Clenbuterol* on endocrine status and nitrogen and energy balance in food-restricted rats (Sin Autor), *Journal of Animal Science*, Vol 76, Issue 4 1012-1018, American Society of Animal Science, consultado el 14/05/2007 en <http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/76/4/1012?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=clenbuterol&searchid=1&FIRSTINDEX=0&resourcetype=HWCIT>.
- 11) Inspección de carnes y control sanitario en rastros, Dr. Agustín Ramírez Álvarez, 26/06/2006, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Departamento de Salud de la Universidad de Guadalajara. Consultado el 26/02/2007 en [http://www.cucba.udg.mx/new/publicaciones/salud\\_publica/boletin23.pdf](http://www.cucba.udg.mx/new/publicaciones/salud_publica/boletin23.pdf)  
(Sin fecha de Actualización).
- 12) Registra SSJ nuevos brotes de intoxicación por *Clenbuterol* (Sin Autor), Comunicación social del Estado de Jalisco, consultado el 14/02/2001 en <http://ssj.jalisco.gob.mx/boletines/boletines05/b270505.html>  
(Fecha de actualización: 27/05/07).
- 13) *Equilibrium* Vitaminas (Sin Autor), Sanidad Animal, consultado el 30/05/07 en <http://www.sanidadanimal.com/catalogo.php?clave=69>  
(Sin fecha de actualización).

**Anexo 1**

Clen. (g)	Equil. (g)	Test(g)	Sem Inicial							
10.70	8.20	9.00	0.09	0.01		-5.13	26.32		-4.59	21.07
10.50	11.40	9.60	-0.11	0.01		-1.93	3.72		-3.99	15.92
10.00	11.50	11.90	-0.61	0.37		-1.83	3.35		-1.69	2.86
10.50	12.30	13.60	-0.11	0.01		-1.03	1.06		0.01	0.00
11.10	13.80	14.50	0.49	0.24		0.47	0.22		0.91	0.83
11.00	15.90	15.60	0.39	0.15		2.57	6.60		2.01	4.04
10.50	20.20	20.90	-0.11	0.01		6.87	47.20		7.31	53.44
10.16	12.54	12.76		0.81			88.47			98.15
				0.13			14.75			16.36
			Desv. Clen. 0	0.37		Desv. Equil. 0	3.84		Desv. Test. 0	4.04
Sem. 1										
Clen. (g)	Equil. (g)	Test. (g)								
17.60	18.70	13.20	2.08	4.33		-0.23	0.05		-4.66	21.72
17.10	16.20	19.00	1.58	2.50		-2.73	7.45		1.14	1.30
15.50	19.30	17.80	-0.02	0.00		0.37	0.14		-0.06	0.00
17.20	16.80	18.00	1.68	2.82		-2.13	4.54		0.14	0.02
15.70	23.30	19.00	0.18	0.03		4.37	19.10		1.14	1.30
12.90	22.20	14.50	-2.62	6.86		3.27	10.69		-3.36	11.29
12.80	16.00	23.50	-2.72	7.40		-2.93	8.58		5.64	31.81
15.54	18.93	17.86		23.94			50.55			67.44
				3.99			8.43			11.24
			Desv. Clen. 1	2.00		Desv. Equil. 1	2.90		Desv. Test. 1	3.35
Sem. 2										
Clen.I (g)	Equil. (g)	Test. (g)								
16.20	18.40	25.50	-5.90	34.81		-4.90	24.01		0.90	0.81
25.80	23.70	25.30	3.70	13.69		0.40	0.16		0.70	0.49
16.50	24.70	23.70	-5.60	31.36		1.40	1.96		-0.90	0.81
24.80	28.80	21.30	2.70	7.29		5.50	30.25		-3.30	10.89
24.30	24.80	29.40	2.20	4.84		1.50	2.25		4.80	23.04
23.20	22.00	23.50	1.10	1.21		-1.30	1.69		-1.10	1.21
23.90	21.90	23.80	1.80	3.24		-1.40	1.96		-0.80	0.64
22.10	23.30	24.60		96.44			62.28			37.89
				16.07			10.38			6.32
			Desv. Clen.I 2	4.01		Desv. Equil. 2	3.22		Desv. Test. 2	2.51
Sem. 3										
Clen.I (g)	Equil. (g)	Test. (g)								
27.40	21.50	26.20	5.04	25.40		2.67	7.13		1.44	2.07
25.50	13.70	24.30	3.14	9.86		-5.13	26.32		-0.46	0.21

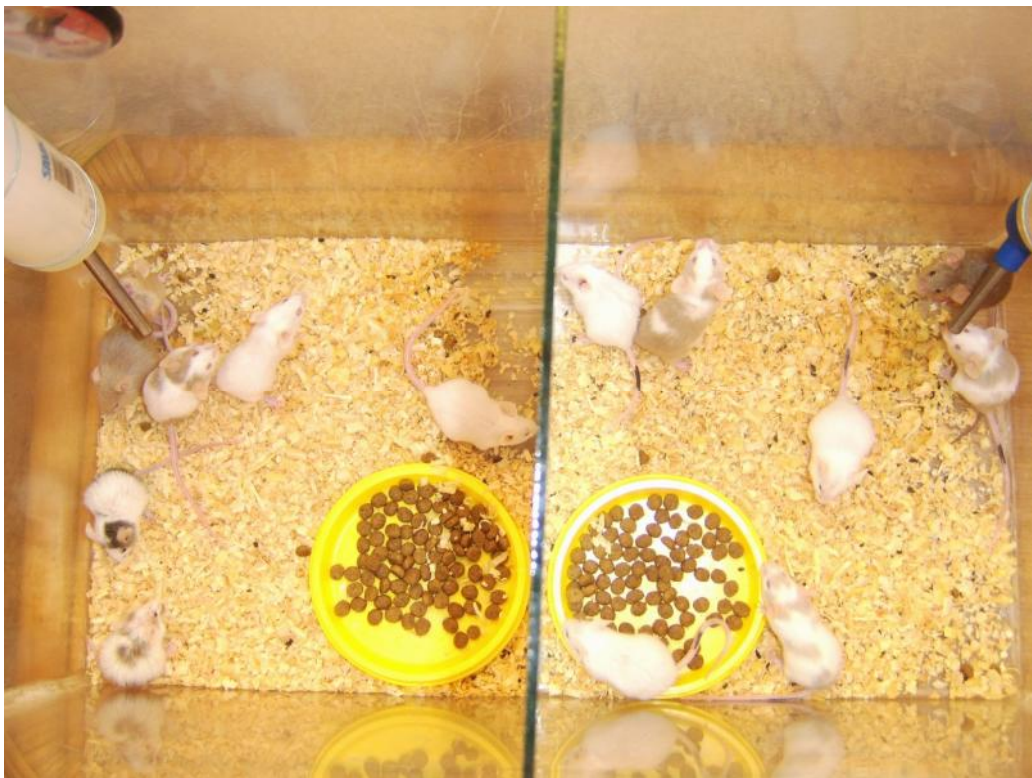
23.60	16.20	21.50		1.24	1.54		-2.63	6.92		-3.26	10.63
25.60	24.30	22.70		3.24	10.50		5.47	29.92		-2.06	4.24
24.90	18.80	24.60		2.54	6.45		-0.03	0.00		-0.16	0.03
13.60	16.20	29.60		-8.76	76.74		-2.63	6.92		4.84	23.43
15.90	21.10	24.40		-6.46	41.73		2.27	5.15		-0.36	0.13
22.36	18.83	24.76			172.22			82.35			40.74
					28.70			13.73			6.79
				Desv. Clen. 3	5.36		Desv. Equil. 3	3.70		Desv. Test. 3	2.61
Sem. 4											
Clen.l (g)	Equil. (g)	Test. (g)									
14.38	18.61	27.59		-9.83	96.63		-3.62	13.10		0.84	0.71
15.92	27.51	23.79		-8.29	68.72		5.28	27.88		-2.96	8.76
28.02	25.68	26.70		3.81	14.52		3.45	11.90		-0.05	0.00
26.94	26.79	26.21		2.73	7.45		4.56	20.79		-0.54	0.29
28.20	18.98	30.75		3.99	15.92		-3.25	10.56		4.00	16.00
30.10	15.85	25.45		5.89	34.69		-6.38	40.70		-1.30	1.69
25.90				1.69	2.86			0.00			0.00
24.21	22.24	26.75			240.79			124.95			27.45
					34.40			20.82			4.58
				Desv. Clen. 4	5.87		Desv. Equil.4	4.56		Desv. Test. 4	2.14
Sem. 5											
Clen. (g)	Equil. (g)	Test. (g)									
32.20	27.50	30.00		7.63	58.22		3.30	10.89		2.42	5.86
29.90	29.10	26.60		5.69	32.38		6.87	47.20		-0.15	0.02
28.00	19.40	25.70		3.79	14.36		-2.83	8.01		-1.05	1.10
26.80	28.30	27.30		2.59	6.71		6.07	36.84		0.55	0.30
14.20	21.40	26.40		-10.01	100.20		-0.83	0.69		-0.35	0.12
13.10	19.50	29.50		-11.11	123.43		-2.73	7.45		2.75	7.56
27.80				3.59	12.89			0.00			0.00
24.57	24.20	27.58			348.19			111.08			14.97
					49.74			18.51			2.49
				Desv. Clen. 5	7.05		Desv. Equil. 5	4.30		Desv. Test. 5	1.58
Sem. 6											
Clen. (g)	Equil. (g)	Test. (g)									
30.30	29.20	25.80		4.83	23.33		3.62	13.10		-0.87	0.76
14.10	29.10	29.20		-10.11	102.21		6.87	47.20		2.45	6.00
13.50	20.20	28.00		-10.71	114.70		-2.03	4.12		1.25	1.56
30.30	28.30	25.50		6.09	37.09		6.07	36.84		-1.25	1.56
30.50	23.60	26.00		6.29	39.56		1.37	1.88		-0.75	0.56
29.70	23.10	25.50		5.49	30.14		0.87	0.76		-1.25	1.56
29.90				5.69	32.38			0.00			0.00

25.47	25.58	26.67			379.41			103.90		12.01
					54.20			17.32		2.00
				Desv. Clen. 6	7.36		Desv. Equil. 6	4.16		Desv. Test. 6 1.41
Sem. 7										
Clen. (g)	Equil. (g)	Test. (g)								
31.20	30.10	29.70		2.52	6.35		3.72	13.84		0.92 0.85
33.60	20.70	30.30		9.39	88.17		-1.53	2.34		3.55 12.60
30.30	25.30	27.40		6.09	37.09		3.07	9.42		0.65 0.42
15.50	29.50	29.20		-8.71	75.86		7.27	52.85		2.45 6.00
30.80	24.50	28.10		6.59	43.43		2.27	5.15		1.35 1.82
30.70	28.20	28.00		6.49	42.12		5.97	35.64		1.25 1.56
					0.00			0.00		0.00
28.68	26.38	28.78								
					293.02			119.25		23.26
					48.84			19.88		3.88
				Desv. Clen. 7	6.99		Desv. Equil. 7	4.46		Desv. Test. 7 1.97
Sem. 8										
Clen. (g)	Equil. (g)	Test. (g)								
29.90	30.00	29.20		1.37	1.88		4.15	17.22		-1.03 1.06
30.20	28.40	31.30		1.67	2.79		2.55	6.50		1.07 1.14
34.40	21.60	29.70		5.87	34.46		-4.25	18.06		-0.53 0.28
29.80	29.20	30.10		1.27	1.61		3.35	11.22		-0.13 0.02
16.40	24.50	29.80		-12.13	147.14		-1.35	1.82		-0.43 0.18
30.50	21.40	31.30		1.97	3.88		-4.45	19.80		1.07 1.14
					0.00			0.00		0.00
28.53	25.85	30.23								
					191.75			74.64		3.83
					31.96			12.44		0.64
				Desv. Clen.l 8	5.65		Desv. Equil. 8	3.53		Desv. Test. 8 0.80

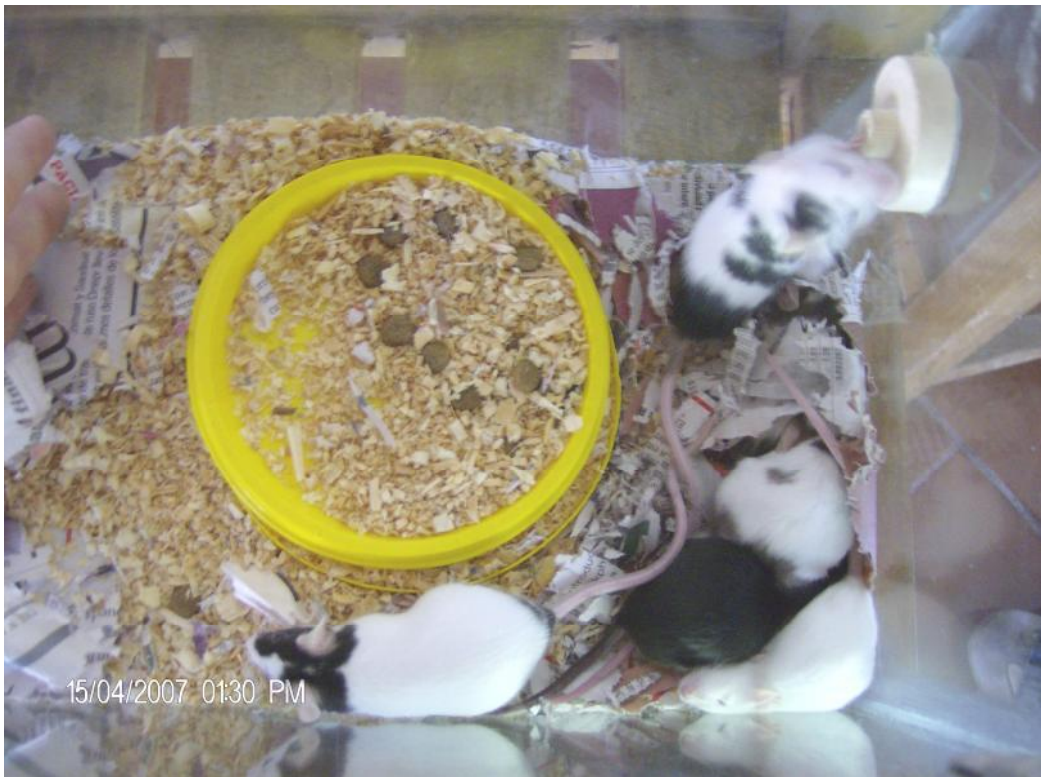
Anexo 2



Pesaje de los ratones en la báscula electrónica “Scout”



Grupos administrados con *Clenbuterol* (izquierda) y *Equilibrium* (derecha) en el mes de Marzo



Grupo Control en el mes de Abril



Grupo *Equilibrium* en el mes de Abril