

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA



**“EFECTO DEL ESTÍMULO SONORO SOBRE EL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DEL POLLITO BROILER DE 1-7 DÍAS DE EDAD”**

MARIA JOSE VAIDES SETT

GUATEMALA, OCTUBRE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a cross, surrounded by a wreath. The shield is set against a background of a globe. The outer ring of the seal contains the Latin motto "VERITAS LIBERABIT VOS" at the top and "SISNAT" at the bottom. The name "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" is written around the inner edge of the seal.

**“EFECTO DEL ESTÍMULO SONORO SOBRE EL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DEL POLLITO BROILER DE 1-7 DÍAS DE EDAD”**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

POR

MARIA JOSE VAIDES SETT

AL CONFERIRSELE EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADA ZOOTECNISTA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2006

**JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: Lic. Zoot. MARCO VINICIO DE LA ROSA

SECRETARIO: Dr. M.V. MARCO VINICIO GARCIA URBINA

VOCAL PRIMERO: Dr. M.V. YERI EDGARDO VELIZ PORRAS

VOCAL SEGUNDO: Dr. M.V. MSc. FREDY GONZALEZ GUERRERO

VOCAL TERCERO: Dr. M.V. EDGAR BAILEY

VOCAL CUARTO: Br. YADIRA ROCIO PEREZ FLORES

VOCAL QUINTO: Br. JOSE ABRAHAM RAMIREZ CHANG

ASESORES:

Dra. M.V. Beatriz Santizo Cifuentes

Ing. Agr. MSc. Víctor Álvarez Cajas

Lic. Zoot. Rodolfo Chang Shum

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
PRESENTO A SU CONSIDERACION EL TRABAJO DE TESIS
TITULADO**

**“EFECTO DEL ESTÍMULO SONORO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO
DEL POLLITO BROILER DE 1-7 DÍAS DE EDAD”**

**QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, PREVIO
A OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE**

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2006.

TESIS QUE DEDICO:

A MIS PADRES: Ya que son padres ejemplares, trabajadores y luchadores.

A MIS FAMILIARES: En especial a mi abuelita Elsa Julieta López Pantoja y a mi ahora colega, mi tío Selvin Vaides, que siempre estuvieron guiándome por el camino correcto a lo largo de mi carrera.

A LOS PROFESIONALES: A todos los que me apoyaron de la empresa Avícola Villalobos, S.A.

AGRADECIMIENTO:

- A DIOS:** Por permitirme concluir mis estudios y brindarme todas las herramientas necesarias para ello.
- A MIS PADRES:** Por haberme brindado el apoyo moral y económico hasta concluir mis estudios.
- A MIS CATEDRATICOS:** Por haberme transmitido sus conocimientos y enseñarme a ser una buena profesional.
- A MIS ASESORES:** Por darme consejos y apoyarme durante este proceso.
- A MIS AMIGOS Y AMIGAS:** A mis amigas de estudio Inger De Paz y Mariana Corzo, que contribuyeron de gran manera para poder llegar hasta acá.
- A MIS COMPAÑEROS:** De los diversos años de la Escuela de Zootecnia y de Veterinaria, los cuales hicieron esta misión menos dura y más divertida.
- A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:** Casa de estudio que me recibió durante estos 5 alegres años y que el día de hoy me ve egresando como profesional.

ÍNDICE

I. INTRODUCCION.....	1
II. HIPOTESIS.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
3.1 General.....	3
3.2 Específicos.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 Manejo.....	4
4.2 Comportamiento.....	5
4.3 Sistema Auditivo.....	5
4.3.1 El Sonido.....	6
4.4 Sistema Nervioso.....	7
4.5 Sistema Digestivo.....	8
V. MATERIALES Y METODOS.....	9
5.1 Localización y descripción del área.....	9
5.2 Materiales y equipo.....	9
5.3 Tratamientos y variables evaluadas.....	10
5.4 Manejo del experimento.....	10
5.4.1 Instalaciones.....	10
5.4.2 Material experimental.....	11
5.4.3 Recepción.....	11
5.4.4 Estimulación.....	11
5.4.5 Alimentación.....	12
5.4.6 Peso a los 7 días.....	12
5.4.7 Conversión alimenticia.....	12
5.5 Análisis de la Información.....	13
5.5.1 Diseño experimental utilizado.....	13
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	14
6.1 Indicadores productivos.....	14
6.1.1 Ganancia de peso.....	14
6.1.2 Consumo de alimento.....	17
6.1.3 Conversión Alimenticia	19
VII. CONCLUSIONES.....	21
VIII. RECOMENDACIONES.....	22
IX. RESUMEN.....	23
X. BIBLIOGRAFIA.....	24
XI. ANEXOS.....	26
11.1 Boletas Control de peso.....	27
11.2 Salida de SAS.....	33

INDICE DE CUADROS, GRAFICAS E ILUSTRACIONES

CUADROS

Cuadro No.1. Pesos de recepción y ganancia de peso a los 7 días de edad en gramos.....	15
Cuadro No.2. Consumo de Alimento en gramos.....	18

GRAFICAS

Gráfica No.1. Diferencia entre pesos a los 7 días en gramos.....	16
Gráfica No.2. Consumo de Alimento.....	18
Gráfica No.3. Conversión alimenticia.....	19

ILUSTRACIONES

Ilustración No. 1. Correlación peso 7 días con peso a 42 días (ad libitum).....	16
---	----

TABLAS

Tabla No.1. Dinámica de crecimiento.....	14
Tabla No.2. Proyección del Incremento de peso por diferentes cantidades de alojadas, libras obtenidas y su ingreso por venta.....	17

I. INTRODUCCION

En la Avicultura Industrial se define al pollo parrillero o broiler como un tipo de ave, tanto machos como hembras, que posee una velocidad de crecimiento rápido y de una conformación muscular notable, principalmente pechugas y patas, muy diferente del que tienen otras razas o cruces de la misma especie. (Castelló, 2002)

Para poder explotar al máximo el potencial genético del pollo parrillero es indispensable un buen manejo. En la avicultura, el manejo, es uno de los cuatro pilares de la producción, junto al pollito, la sanidad y el alimento. De sus buenas prácticas dependen los costos de producción del pollo y la remuneración directa al avicultor. (Ross Breeders, 2000)

Por muchos años productores y científicos han trabajado para desarrollar sistemas de manejo que permitan maximizar la ganancia diaria de peso, la utilización del alimento, producción de carne y otros parámetros de productividad. Sin embargo, en años recientes, con los incrementos en los costos en general (energía, equipo, y más), el interés ha cambiado desde la meta de: "Niveles máximos de producción" a "Niveles más económicos de producción". Con ese propósito se han probado diversas acciones para estimular la producción, como lo son los aplausos, meterse al rodo, entre otros, la utilización de chinchines de morro que pretende estimular al ave para que esté activo durante sus primeras horas de vida y consuma alimento de manera más temprana, logrando obtener mejores resultados productivos al cumplir la primera semana de edad; al implementar esta técnica de manejo no se necesita una gran inversión y representa una alternativa que podría beneficiar a la industria avícola en nuestro país.

El presente trabajo pretende brindar información sobre la estimulación sonora versus su no utilización, y como repercute en el comportamiento de los parámetros zootécnicos del pollito broiler desde su recepción hasta la primera semana de edad.

II. HIPÓTESIS

La técnica del estímulo sonoro mejora el comportamiento productivo del pollo broiler de 1-7 días de edad.

III. OBJETIVOS

3.1. General

- Promover la búsqueda de técnicas que estimulen la productividad de aves bajo explotación comercial.

3.2. Específicos

- Evaluar el efecto del estímulo sonoro de chinchines de morro, sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia del pollito broiler de 1-7 días de edad.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Manejo

El ambiente es la suma de todas las condiciones externas y circunstancias que afectan la salud, el bienestar, la productividad y la eficiencia reproductiva de un animal. Incluye todos los factores alrededor de los animales que los afectan, tales como el manejo, la nutrición, aspectos sociales y las enfermedades. Incluye también factores climáticos como temperatura, humedad y ventilación, los que deben ser manejados apropiadamente o modificados si resulta práctico, para obtener una buena eficiencia de producción. El ambiente afecta el grado de expresión del potencial genético de un animal. (Santomá, 2004)

Los factores que componen el ambiente pueden separarse, por una cuestión de conveniencia, en físicos, sociales y termales. Los factores físicos se refieren a aspectos como espacio, luz, sonido, presión e instalaciones en general. Los factores sociales son el tamaño de grupos, ordenes de dominancia y otros aspectos del comportamiento animal. Los factores termales se refieren a temperaturas del aire, humedad relativa, corrientes de aire, radiación, entre otros. (Echeverría, 2002-mencionando a Bond y Nelly, 1960)

Un buen manejo de los pollitos en sus primeros días de vida tiene un impacto dramático en el desarrollo de las funciones de aparatos y sistemas vitales como el cardiovascular, el pulmonar, el esquelético, el inmune y digestivo, y por ende, en los parámetros de rendimientos finales, es decir, que lo que el pollo no ganó durante la primera semana, ya no lo ganará al final del engorde. (Castelló, 2002)

Uno de los procesos que tiene gran importancia en la producción de pollo broiler es la recepción. Al llegar a las galeras por lo general el pollito llega cansado por el proceso de transporte y se hecha, perdiendo así tiempo al no consumir alimento y beber agua; provocando un descenso en los rendimientos finales por el bajo consumo inicial. Para remediar esto, es indispensable brindarle al pollito diversos estímulos como son la luz e

incentivarlo a que se pare y que consuma agua y alimento. El pollito debe tener al alcance y sin ninguna dificultad el alimento y agua de bebida (correcta proporción y distribución de los comederos y bebederos); así como las condiciones ambientales necesarias como temperatura adecuada, rodos bien elaborados, y más. (Castelló, 2002)

4.2. Comportamiento

La cría y engorde de aves es una actividad compleja que requiere de conocimientos, no solo del funcionamiento de los galpones, sino también del comportamiento social y sanitario del pollo. Como todo ser vivo, el pollo, reacciona de una forma u otra a los estímulos que recibe, y el conocer estas reacciones nos ayudará a actuar correctamente y evitar problemas. Las aves presentan una respuesta elevada a las prácticas de manejo. Aves con el mismo tipo de alojamiento, nutrición y dotación genética son capaces de presentar resultados notablemente distintos dependiendo del cuidado que se tenga en el manejo.

Estos cuidados tienen como objeto mantener activo al pollito, y si lo está, buscará alimento más rápido, y si se alimenta conseguiremos que durante los primeros 7 días de edad haya un máximo crecimiento posible del ave. El peso inicial debe cuadruplicarse en los primeros 7 días como norma. Ejemplo; 40 gramos de peso en recepción a 160 gramos a la primera semana. Todo este proceso ofreciendo alimento ad libitum. (Bakker, W., 2001; Scholtyseek, 1970; Sainsbury, 1987)

4.3. Sistema Auditivo

La audición constituye una modalidad sensorial importante, y está más altamente desarrollada en las aves y mamíferos que en otras especies animales. Las aves exceden a la mayoría de los mamíferos, incluyendo al hombre, en la rapidez de respuesta a sonidos.

La audición no está uniformemente desarrollada, ni sirve a los mismos fines en todas las aves.

La exposición de un patipollo Pekín a un sonido particular puede conducir a una subsiguiente preferencia por ese sonido. Sin embargo, esto ocurre solamente si la exposición se ha efectuado durante un período específico y limitado después del nacimiento, el denominado "período crítico. Otro estudio sugiere que esto puede estar relacionado con un estadio del desarrollo en el oído medio de los polluelos durante el cual la recepción de frecuencias más altas está impedida. (Sturkie, P. D., mencionando a Klopfer y col., 1968).

4.3.1 El sonido

Las ondas sonoras son vibraciones longitudinales de moléculas en el ambiente externo que se caracterizan por fases alternantes de condensación y rarefacción (aumento y disminución en la presión). El sonido es la sensación que se produce cuando estos cambios alternantes en la presión llegan a la membrana timpánica. Una parte de estos cambios en la presión sobre la membrana timpánica por unidad de tiempo es una serie de ondas. Estos movimientos en el ambiente se denominan ondas sonoras. Por lo general lo ruidoso (la intensidad) del sonido se correlaciona con la amplitud de la onda sonora; su agudeza se relaciona con la frecuencia de las ondas por unidad de tiempo. Lo ruidoso de un sonido con frecuencia se cuantifica mediante la escala decibel, la cual expresa la intensidad del sonido en comparación con la intensidad de un sonido estándar. (Cunningham, 1999)

Se han realizado estudios donde no encontraron diferencias significativas en los resultados zootécnicos de pollos sometidos a un nivel de ruido de 75 dB (nivel basal) comparado con 95 dB desde el día 10 de vida hasta el 18, realizando las mediciones este último día. (Santomá, mencionando a Farlane, Mc., 2004). En el presente trabajo se pretende evaluar durante los primeros siete días de edad el efecto que tiene la cantidad de 90 dB.

4.4. Sistema Nervioso

En el curso de la vida del animal, se adquieren los reflejos condicionados como el resultado de la adaptación a los cambios en el medio circundante. La formación de estos reflejos depende de las condiciones bajo las cuales vive cada animal. En contraste a los reflejos comunes o incondicionados, los reflejos condicionados no son innatos, sino adquiridos por cada animal durante su vida. Desaparecen más o menos rápidamente cuando cambian las condiciones, mientras que los reflejos incondicionados tienen un carácter permanente y estable, pero también una ligera dependencia de las condiciones circundantes. Un reflejo condicionado jamás se origina espontáneamente, sino únicamente en asociación con otro reflejo previamente establecido, usualmente un reflejo incondicionado innato.

Con la utilización de chinchines de morro para estimular al ave, se pretende obtener reflejos condicionados, que pueden ser considerados la base de las diferentes formas de entrenamiento, que pertenecen a una de las más importantes funciones del prosencéfalo. Los reflejos o respuestas, condicionadas, se establecen cuando un estímulo neutro, que normalmente no provoca una respuesta en el animal, se asocia repetidamente con otro estímulo que provoca una respuesta refleja. Estos se adquieren como resultado de la adaptación a los cambios en el medio circundante. Por ejemplo, si el galerista ingresa a la galera (estímulo incondicionado) y es acompañado por la frecuencia sonora de los chinchines, el efecto del estímulo combinado es un movimiento reaccional a pararse, logrando así que el pollito esté activo y que consuma alimento. (El método de los reflejos condicionados fue introducido por el fisiólogo ruso Pavlov en sus investigaciones sobre las funciones de la corteza cerebral de los perros). (Echeverría citando a Cunningham y Acker, 2000; Sturkie, P. D. Mencionando a Pavlov, 1968).

4.5. Sistema Digestivo

En cuanto más pronto se ofrece alimento al pollito, la yema residual se utiliza de una mejor manera, el desarrollo del tracto digestivo es rápido y la inmunidad intestinal se forma aceleradamente. Se puede mencionar del sistema digestivo del pollito, que el intestino delgado consta de una mucosa, la cual está caracterizada por las criptas de Lieberkühn y que contienen vellosidades bien desarrolladas, las cuales durante la primera semana de vida del pollito, alcanzan su proliferación máxima, aumentando los niveles de absorción de nutrientes y de igual forma la relación vellosidades/cripta. Por eso es importante incentivar al pollito a que consuma lo máximo durante la primera semana, para obtener un mejor aprovechamiento del alimento. (Sturkie, P. D. 1968 ; Aviagen, 2005).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización y descripción del área

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja ubicada en el kilómetro 88.5 sobre la carretera con destino al municipio de la Democracia, Escuintla. La cual se encuentra dentro de la zona de vida “Bosque Húmedo Subtropical”, a una altura de 165 msnm, con una precipitación de 4,000 a 4,500 mm anuales y temperaturas que oscilan entre los 27°C – 39°C. (Cruz S., 1982).

La granja cuenta con 20 galeras semi-tecnificadas, las cuales tienen una distancia entre ellas de 16 metros. Utilizan diversas líneas genéticas de aves de engorde (Arbor Acres X Ross o Hubbard), manejando sexos separados.

5.2. Materiales y equipo

Para la realización del presente estudio se usaron los siguientes materiales:

- 9,200 pollitos de 1 día de edad, provenientes del mismo lote de reproductora, sexado (hembras), con la misma hora de ingreso a granja.
- 2 galeras semi-tecnificadas
- 100 sacos de camilla de arroz
- 96 Comederos (tolva y bandejas) y 32 bebederos de canal
- 12 Criadoras de cerámicas de gas
- 200 galones de gas
- Alimento Balanceado (Fase 1 / 1,057.151 Kg.)
- 2 Chinchines de morro
- 2 Balanzas Romanas Salter (0.5 – 100 grs.)
- Decibelímetro (“Realistic”, Radio Shack, calibrado)
- 1 Calculadora
- 1 Computadora

5.3. Tratamientos y variables evaluadas

Los tratamientos que se evaluaron se presentan a continuación:

Cuadro No.1 “Descripción de los tratamientos”

Código	Descripción
T1	Sin estimulación sonora
T2	Con estimulación sonora

Las variables evaluadas que denotan el comportamiento productivo del pollito broiler durante la primera semana, así como la prueba estadística que se utilizó para su análisis fueron las siguientes:

- Ganancia de Peso del pollito en gramos (t de Student)
- Consumo de alimento en gramos (Descripción gráfica)
- Conversión alimenticia calculada (Descripción gráfica)

5.4. Manejo del experimento

5.4.1. Instalaciones

Para efectuar el estudio se utilizaron 2 galeras semitecnificadas, las cuales tenían 12 metros de ancho por 150 de largo. Cada una con una población de 4,600 pollitos, para un total de 9,200 aves por ambas galeras.

5.4.2. Material experimental

Se utilizaron pollitos de 1 día de edad, de la línea Arbor Acres x Ross (provenientes del mismo lote de reproductora), vacunados contra Influenza, New Castle y Bronquitis. Para poder llevar a cabo el estudio se alojaron 4,600 pollitos en cada una de las galeras.

5.4.3. Recepción

Previo a la recepción, se coordinó el arribo del pollito a la Granja, para que fuera a la misma hora (con el objeto de disminuir cualquier diferencia por condiciones ambientales, manejo o transporte).

Al momento de la recepción, se realizó el conteo de los pollitos y se colocaron en los rodos de recepción, ya con el agua de bebida y el alimento ad-libitum, y con una temperatura de calefacción que osciló entre 32-33°C. La toma de peso se llevó a cabo después de realizar el conteo del pollito, el cual sería el peso de recepción, para el cual se tomaron 400 aves como muestra. Al estar los pollitos libres en los rodos se monitoreo la cantidad de decibles del ambiente (75 dB).

5.4.4. Estimulación

En el tratamiento con estimulación sonora, se estimuló sonoramente al pollito al completar 1 hora de su arribo a granja, el galerista se desplazó alrededor de los rodos donde estaban los pollitos, el estímulo se mantuvo durante toda la noche y madrugada (hasta las 6:00 a.m.) en intervalos de una hora, durante el día no se le estimuló. El resto de la semana el estímulo se llevó a cabo de 6:00 p.m. a 6:00 a.m., en intervalos de 1 hora.

El personal responsable de brindar el estímulo sonoro al tratamiento 1, se capacitó y recibió las indicaciones de cómo era la forma adecuada de realizar el movimiento de los

chinchines de morro para poder producir el sonido, el cual constó de 90 dB (tomados con un decibelímetro “Realistic” Radio Shack, calibrado). Cada vez que se realizó el estímulo, se tomó la cantidad de decibels (como monitoreo) y a una altura de 1.25 – 1.35 mts.

El tratamiento con manejo tradicional se ubicó a 78 metros de distancia (con galeras de por medio) para evitar que la frecuencia sonora llegara.

5.4.5. Alimentación

El alimento a los pollitos se le brindó ad-libitum en ambos tratamientos, pesando el alimento ofrecido durante la semana y lo que rechazaron, para obtener el consumo real total.

5.4.6. Peso a los 7 días

Al cumplir los pollitos 7 días de edad, se realizó la toma de peso. En ambos tratamientos, con estimulación y sin estimulación, se tomó como muestra 400 pollitos.

5.4.7. Conversión Alimenticia

Al cumplir los 7 días, ya con el peso promedio y consumo por el total de aves, se calculó la conversión alimenticia de cada uno de los tratamientos.

5.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACION

5.5.1. Diseño experimental utilizado

En el presente trabajo se evaluaron dos tratamientos, por lo tanto en el análisis estadístico para la variable peso, se utilizó la prueba de hipótesis t de student para dos muestras independientes.

Siendo su criterio de prueba:

$$t_c = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ y } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Donde:

t_c = Estadístico calculado de t.

n_1 = Total de pollitos que recibió el estímulo sonoro.

\bar{X}_1 = Media del grupo de pollitos que recibió el estímulo sonoro.

s_1^2 = Varianza del grupo de pollitos que recibió el estímulo sonoro.

n_2 = Total de pollitos que no recibió el estímulo sonoro.

\bar{X}_2 = Media del grupo de pollitos que no recibió el estímulo sonoro.

s_2^2 = Varianza del grupo de pollitos que no recibió el estímulo sonoro.

S_p^2 = Varianza ponderada de las medias.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Indicadores Productivos

El mayor crecimiento con respecto a la masa corporal y el aprovechamiento más eficiente del alimento ocurre durante las primeras semanas de vida del ave.

En la tabla número 1 podemos observar la dinámica de crecimiento y comportamiento normal de aves de engorde durante su ciclo de engorde según Venturino en el 2004.

Tabla No. 1 *Dinámica de Crecimiento*

EDAD (días)	PESO grs.	CRECIMIENTO %	CONVERSION
0	40	---	---
7	154	+ 285 %	0.74
14	393	+ 155 %	1.09
21	765	+ 94 %	1.31
28	1,259	+ 64 %	1.46
35	1,816	+ 44 %	1.60
42	2,368	+ 30 %	1.75

6.1.1. Ganancia de Peso

En el cuadro No. 1 podemos observar el comportamiento de la ganancia de peso de ambos tratamientos. En comparación a la tabla numero 1, se puede observar que los dos tratamientos obtuvieron pesos muy cercanos al parámetro.

Cuadro No. 1 Pesos de Recepción y ganancia de peso a los 7 días de edad en gramos

Tratamiento 1 Sin estímulo (muestra de 400 pollitos)		Tratamiento 2 Con estímulo (muestra de 400 pollitos)	
Recepción	45.22 g.	Recepción	45.62 g.
7 días	164.99 g.	7 días	166.39 g.
Ganancia de peso 119.77 g.		Ganancia de peso 120.77 g.	

Se puede definir que los pesos de recepción ($t = -1.42$, $Prob > |t| = 0.1555$), son muy similares para ambos tratamientos, al igual que la ganancia de peso al cumplir los 7 días de edad. La ganancia de peso fue de 119.77 g. para el tratamiento sin estímulo, pero el tratamiento con el estímulo de los chinchines de morro mostró 1 g. más de ganancia de peso, la cual fue de 120.77 g.

En el gráfico 1, podemos ver el comportamiento del peso en ambos tratamientos al cumplir la semana de edad. El tratamiento que mostró mayor peso fue el tratamiento sometido a la estimulación sonora, aunque su diferencia estadísticamente es no significativa ($t = 1.00$, $Prob > |t| = 0.3143$). Y según lo establecido por Sainsbury en 1987 y Bakker W. en el 2001, el peso como norma, casi se cuadruplicó en ambos tratamientos.

Gráfico No. 1 Diferencia entre Pesos a los 7 días en gramos

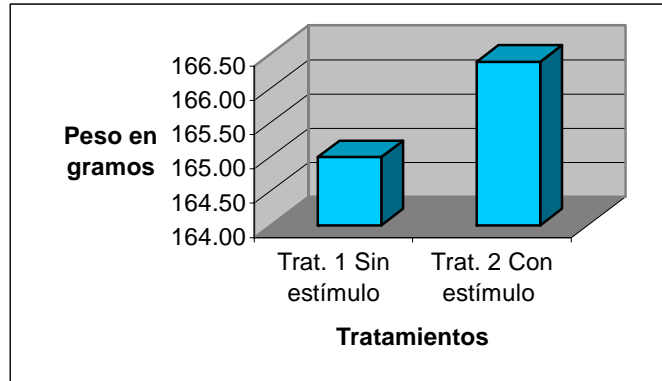
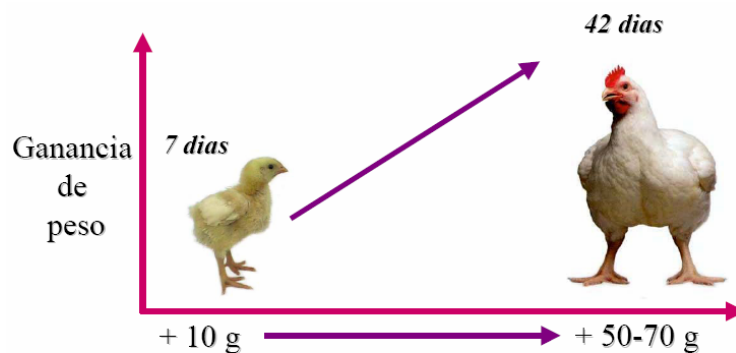


Ilustración No.1 Correlación peso 7 días con peso a 42 días (ad libitum) (Aviagen, 2005)



Según lo establecido por Aviagen en el 2005, se puede realizar una proyección del incremento del tratamiento sometido a la estimulación sonora, que fue de 1 g., con la cual se puede establecer que ese gramo obtenido de diferencia, representa 5-7 g. del peso final a los 42 días. En la tabla numero 2 se establece los posibles rendimientos derivados del párrafo anterior.

Tabla No.2 Proyección del incremento de peso por diferentes cantidades de aves alojadas, libras obtenidas y su ingreso por venta

Incremento en peso a 42 días	Cantidad de aves	Libras de carne	Ingreso por libra (Q.7.50)
6 g.	10,000	134.40 lb	Q. 1,008.00
6 g.	100,000	1,344.00 lb	Q. 10,080.00
6 g.	1,000,000	13,440.00 lb	Q. 100,800.00

La proyección (la cual no se realizó como tal en el estudio), demuestra que el gramo que se maneja de diferencia, se vuelve significativo, en la cantidad de libras a venta y la remuneración directa al avicultor se ve beneficiada. Para su grado de magnitud, es muy importante la cantidad de aves alojadas. Es más representativo para granjas que poseen mayor capacidad de alojamiento.

6.1.2. Consumo de Alimento

Como podemos observar en el gráfico No. 2, el consumo de alimento del tratamiento 2, que fue sometido al estímulo sonoro, fue menor (112.699 g.) que el del tratamiento 1 (119.690 g.), con una diferencia de 6.991 g. Se graficó dado que no hubo unidades experimentales (1 pollo), si no que la medición se hizo por bloques de 4,600 pollos.

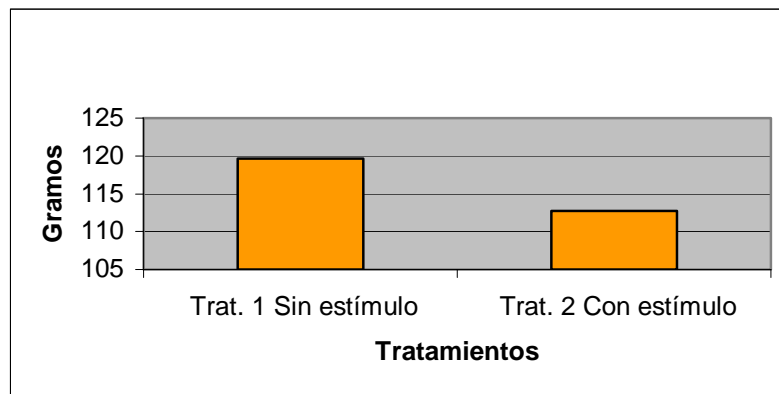
El estímulo en el tratamiento 2, dio como resultado en los pollitos una ingesta temprana de alimento, ya que desde la recepción hasta la semana de edad, por las noches (horas mas frescas del día y que favoreció su consumo), en intervalos de 1 hora, los pollitos recibieron el estímulo; de esta manera se logró que el pollito tuviera un acceso rápido al alimento y agua de beber, al mantenerse activo y explorar el rodo

de recepción, en comparación al tratamiento 1, que al llegar se echó y no exploró de manera rápida el rodo, privándose de consumir alimento durante las primeras horas de su estadía en la galera; con esto confirmamos lo establecido por Castelló en el 2002.

Cuadro No.2 Consumo de Alimento

Tratamiento 1 Sin estímulo	Tratamiento 2 Con estímulo
119.690 g.	112.699 g.

Gráfico No. 2 Consumo de Alimento

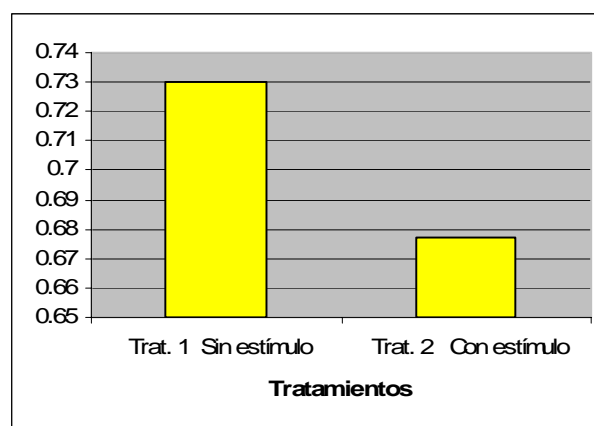


6.1.3. Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia del tratamiento con estímulo sonoro fue el que obtuvo una mejor relación, ya que para ganar un gramo de peso, necesitó 0.68 g. de alimento. El tratamiento que fue sometido al manejo tradicional, obtuvo una relación de 0.73 gramos de alimento para formar 1 gramo de peso. Con estos datos podemos confirmar lo establecido por Sturkie en el año de 1968, por Castelló en 2002 y por Aviagen en el año 2005; que el manejo durante los primeros días tiene un impacto dramático en el desarrollo de las funciones de aparatos y sistemas vitales, en este caso el digestivo; y que por lo tanto el consumo temprano de alimento favoreció el desarrollo del tracto digestivo, y por consiguiente, el de las vellosidades intestinales, lo cual incrementó la superficie de contacto con el alimento, lográndose así un mejor aprovechamiento de los nutrientes del alimento. Se graficó dado que no hubo unidades experimentales (1 pollo), si no que la medición se hizo por bloques de 4,600 pollos.

Es por lo anterior que el consumo de alimento fue menor, ya que lo poco que ingirió lo aprovechó de una mejor manera desde el inicio, en comparación al tratamiento que no fue sometido a la estimulación.

Gráfico No. 3 Conversión Alimenticia



Según (Venturino, 2004) ambos tratamientos obtuvieron una buena conversión alimenticia, pero el tratamiento 2 fue el que mejor conversión obtuvo, ya que está por debajo del parámetro del tratamiento 1, con lo que el pollito que estuvo sometido al estímulo sonoro logró convertir más eficientemente.

VII. CONCLUSIONES

1. La ganancia de peso a los 7 días fue mayor para el pollito broiler sometido al estímulo sonoro, aunque estadísticamente no hubo diferencia significativa en la ganancia de peso, pero el pollo sometido al estímulo sonoro tendió a mostrar el mayor promedio (1 g. mayor).
2. Hubo un menor consumo de alimento a los 7 días en el tratamiento con estímulo sonoro, brindado con los chinchines de morro, en comparación al manejo tradicional.
3. La conversión alimenticia a los 7 días se vio beneficiada en el tratamiento con el estímulo sonoro, ya que tuvo un gramo más de peso a los 7 días y un consumo bajo de alimento, en comparación al tratamiento con manejo tradicional.
4. La técnica del estímulo sonoro brindado con chinchines de morro, le permitió al pollito mantenerse activo, desde la recepción, logrando un consumo temprano de alimento, versus, los pollitos en manejo tradicional.
5. Según la proyección es beneficioso utilizar la estimulación sonora para el engorde de pollo, en cuanto a su comportamiento productivo evaluado en este estudio.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la estimulación sonora como técnica de manejo para el pollito broiler de 1-7 días de edad.
2. Evaluar el comportamiento de los parámetros zootécnicos hasta completar el ciclo de engorde, con la técnica de estimulación sonora.
3. Realizar un estudio económico del efecto del estímulo sonoro sobre el sistema de producción de pollo de engorde.
4. Analizar el crecimiento de las vellosidades intestinales del pollito, al inicio y al cumplir la semana de edad.
5. Comparar diversos estímulos, a diversos intervalos de tiempo y diferentes épocas del año, para poder observar resultados.

IX. RESUMEN

Vaides Sett, M. J. 2006. Efecto del estímulo sonoro sobre el comportamiento productivo del pollito broiler de 1-7 días de edad. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Palabras Claves: pollito broiler, engorde de pollo, chinchines de morro, decibeles ganancia de peso, peso, consumo de alimento, conversión alimenticia.

Resumen:

El propósito del presente estudio fue evaluar el efecto de estímulo sonoro sobre el comportamiento productivo del pollito broiler de 1-7 días de edad, el cual se llevó a cabo en la Granja "Melrose", en el municipio de La Democracia, Escuintla, para la cual fueron utilizados 9,200 pollitos de 1 día, de la raza Arbor Acres por Ross, del mismo lote de reproductora, hora de llegada y alojamiento.

La fase experimental consistió en: Tratamiento 1: estimular al pollito (inicio, al completar 1 hora de su arribo a granja), en intervalos de 1 hora hasta las 6:00 a.m. del día siguiente, por medio de la utilización de chinchines de morro (90 dB), el resto de días hasta completar 7 días de edad, el estímulo se brindó durante las noches en el horario de: 6:00 p.m. a 6:00 a.m., siempre en intervalos de 1 hora. El tratamiento 2: pollito sometido al manejo tradicional, ubicado a una distancia de 78 metros. Los pollitos fueron alojados en galeras semi-tecnificadas. El estudio duró 7 días.

Se analizó como variable de respuesta el peso (g), y por apreciación gráfica el consumo de alimento y la conversión alimenticia.

El análisis estadístico utilizado fue una prueba de hipótesis para dos muestras independientes, Estadístico de prueba: t de Student, con 2 tratamientos y 400 repeticiones, siendo la unidad experimental 1 pollito.

Los resultados para la ganancia de peso fueron: T2 con 120.77 gramos, logrando 1 gramo más de diferencia con el T1. El mayor consumo de alimento promedio fue T1 119.69 gramos en comparación a T2 con un consumo de 112.699 gramos. La conversión alimenticia para T1 es 0.73 y para T2 0.68, siendo T2 el tratamiento que fue más eficiente.

X. BIBLIOGRAFIA

- Bakker, W. 2001. Optimización de resultados de pollos de engorde. (en línea). Consultado 11 Jun. 2005. Disponible en: <http://www.pzca.com.ve/va/articulos/va31p31.htm>
- Castelló, JA; Cedó, R; Cepero, R; García, M; Pontes, M; Vaquerizo, JM. 2002. Producción de Carne de Pollo. 2 ed. Barcelona, ES. Real Escuela de Avicultura. 542 p.
- Cruz, S., JR de la. 1982. Clasificación de las Zonas de Vida de Guatemala a nivel de Reconocimiento. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala, GT. 42 p.
- Cunningham, JG. 1999. Fisiología Veterinaria. 2 ed. México. McGraw- Hill / Interamericana. 763 p.
- Curso de especialización FEDNA / TECNA. (20, 2004, Barcelona, ES.) 2004. Interacción Nutrición-Manejo en las explotaciones de Aves y Porcinos: Factores Ambientales. Eds. G. Santomá; M. Pontes. Barcelona, ES. 60 p.
- Echeverría, AI; Miazzo, R. 2002. El ambiente en la Producción Animal. (en línea). Consultado 22 Jul. 2005. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/clima_y_ambientacion/01el_ambiente_en_la_produccion_animal.htm
- Rodríguez, Y. 2000. Introducción a los Métodos Estadísticos. Xalapa, Veracruz. MX. Facultad de Estadística e Informática. Universidad Veracruzana 149 p.
- Ross Breeders. 2000. Manual de Manejo de Pollo de Engorde. Scotland, UK. PRM Marketing & Design, Edinburgh & London. 116 p.

- Sainsbury, DMA. 1987. Aves: Sanidad y Manejo. Zaragoza, ES, Acribia. 183 p.
- Scholtyssek, S. 1970. Manual de Avicultura Moderna. Zaragoza, ES, Acribia. 359 p.
- Seminario Centro-Americano. AVIAGEN. (Memorias 2005). Guatemala, GT. Avícola Villalobos. Disco compacto, 8 mm.
- Sturkie, PD. 1968. Fisiología Aviar. Zaragoza, ES, Acribia. 607 p.
- Venturino, J. 2004. Manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida. Biofarma. (en línea). Consultado 10 Ago. 2006. Disponible en: http://www.puntoproduccionanimal.com.ar/produccion_avicola/33manejo_parrilleros.pdf
- Wayne, D. 1999. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 3 ed. México, UTEHA. 878 p.

XI. ANEXOS

11.1 Boletas Control de Pesos

Tratamiento 1 MANEJO TRADICIONAL

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	46	156
2	44	181
3	54	167
4	48	181
5	48	112
6	48	139
7	54	177
8	40	171
9	48	193
10	44	173
11	44	146
12	46	129
13	48	91
14	50	161
15	42	172
16	40	113
17	44	160
18	44	173
19	40	140
20	42	167
21	48	138
22	38	117
23	40	131
24	40	167
25	40	180
26	48	179
27	48	168
28	48	160
29	52	173
30	48	184
31	46	151
32	48	151
33	46	179
34	48	175
35	50	188
36	50	177
37	42	189
38	42	153
39	46	168
40	46	169
41	48	158
42	46	171
43	42	190
44	50	162
45	48	149
46	48	133
47	48	205
48	40	155
49	48	142
50	46	173
Total	2292	8037
Peso	45.84	160.74

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	42	190
2	46	172
3	42	171
4	42	141
5	52	151
6	42	186
7	46	193
8	46	163
9	52	151
10	40	115
11	54	169
12	46	152
13	56	166
14	42	189
15	42	177
16	42	182
17	50	176
18	48	140
19	42	189
20	44	181
21	42	156
22	44	181
23	48	170
24	46	183
25	40	180
26	42	187
27	48	172
28	40	151
29	46	158
30	40	169
31	54	168
32	42	139
33	48	188
34	46	171
35	52	169
36	42	167
37	40	130
38	46	129
39	44	190
40	42	160
41	52	189
42	38	133
43	42	123
44	40	167
45	42	159
46	46	138
47	48	159
48	46	165
49	46	154
50	46	210
Total	2254	8269
Peso	45.08	165.38

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	48	162
2	52	152
3	42	160
4	42	190
5	48	180
6	50	182
7	46	150
8	42	156
9	40	170
10	48	124
11	50	152
12	46	160
13	50	140
14	48	114
15	48	162
16	48	122
17	44	190
18	46	194
19	44	136
20	42	130
21	48	144
22	44	136
23	44	176
24	42	160
25	40	180
26	46	160
27	48	190
28	46	150
29	52	156
30	48	164
31	46	162
32	44	160
33	48	180
34	48	160
35	50	150
36	48	174
37	48	130
38	46	174
39	42	154
40	48	180
41	48	194
42	52	160
43	44	174
44	52	160
45	44	140
46	44	130
47	46	160
48	40	194
49	44	160
50	44	150
Total	2308	7988
Peso	46.16	159.76

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	52	182
2	48	160
3	40	154
4	40	178
5	46	160
6	48	120
7	52	182
8	50	176
9	50	134
10	40	172
11	50	160
12	48	198
13	48	194
14	40	166
15	54	180
16	52	120
17	42	160
18	48	170
19	40	180
20	50	164
21	52	150
22	42	140
23	52	130
24	48	186
25	40	184
26	48	174
27	46	184
28	40	196
29	52	162
30	40	180
31	50	170
32	50	178
33	48	180
34	48	174
35	44	150
36	44	180
37	48	170
38	40	120
39	42	182
40	40	182
41	40	146
42	40	190
43	48	200
44	50	182
45	44	128
46	50	170
47	46	170
48	54	72
49	48	162
50	50	180
Total	2322	8282
Peso	46.44	165.64

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	40	181
2	47	143
3	42	177
4	47	183
5	47	163
6	46	189
7	42	147
8	45	181
9	40	169
10	43	173
11	40	201
12	41	190
13	45	153
14	41	149
15	47	173
16	42	125
17	45	166
18	44	150
19	41	130
20	42	151
21	41	174
22	44	145
23	43	181
24	49	147
25	44	172
26	54	149
27	43	171
28	48	172
29	42	171
30	42	163
31	48	174
32	39	165
33	41	177
34	42	142
35	51	137
36	40	181
37	34	185
38	49	161
39	42	177
40	43	167
41	46	175
42	44	180
43	40	182
44	44	180
45	42	197
46	44	190
47	44	179
48	44	177
49	36	181
50	45	170
Total	2175	8416
Peso	43.5	168.32

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	50	177
2	42	173
3	48	175
4	42	141
5	43	150
6	48	158
7	50	150
8	47	162
9	37	179
10	46	177
11	46	153
12	38	163
13	49	169
14	42	175
15	43	158
16	40	160
17	41	167
18	50	155
19	41	171
20	53	179
21	39	149
22	40	131
23	49	163
24	42	202
25	48	179
26	53	185
27	48	181
28	40	168
29	37	169
30	46	194
31	50	169
32	39	152
33	44	153
34	50	139
35	46	150
36	45	179
37	41	153
38	44	120
39	44	172
40	50	163
41	42	171
42	42	165
43	42	181
44	40	179
45	46	185
46	47	178
47	40	161
48	44	166
49	47	179
50	40	171
Total	2221	8299
Peso	44.42	165.98

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	41	160
2	43	170
3	51	180
4	37	180
5	44	160
6	40	150
7	44	190
8	47	174
9	53	140
10	52	166
11	44	140
12	47	172
13	43	172
14	46	160
15	44	190
16	40	170
17	43	190
18	47	178
19	51	138
20	48	174
21	47	192
22	44	172
23	47	170
24	44	200
25	44	164
26	49	170
27	44	180
28	47	140
29	51	148
30	45	140
31	50	110
32	34	152
33	38	170
34	46	180
35	49	182
36	43	190
37	47	140
38	45	152
39	42	170
40	43	208
41	45	208
42	44	132
43	48	140
44	39	170
45	47	172
46	47	148
47	49	162
48	45	190
49	46	190
50	49	170
Total	2263	8366
Peso	45.26	167.32

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	47	182
2	46	152
3	47	152
4	46	152
5	56	170
6	48	160
7	42	110
8	46	130
9	43	186
10	56	180
11	46	180
12	40	146
13	47	150
14	39	160
15	39	172
16	45	190
17	40	182
18	52	150
19	37	170
20	48	150
21	46	180
22	51	150
23	44	186
24	44	174
25	50	158
26	45	174
27	46	194
28	49	184
29	44	184
30	47	170
31	45	170
32	42	196
33	44	164
34	41	198
35	49	140
36	41	160
37	44	150
38	48	160
39	40	160
40	50	170
41	50	190
42	42	154
43	50	160
44	44	172
45	38	164
46	40	148
47	48	190
48	41	154
49	41	172
50	40	192
Total	2254	8342
Peso	45.08	166.84

Tratamiento 2

SONIDO

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	51	175
2	44	139
3	45	164
4	44	173
5	42	191
6	44	157
7	50	200
8	48	173
9	50	204
10	40	180
11	48	160
12	46	175
13	50	178
14	42	154
15	50	185
16	50	165
17	40	171
18	46	151
19	40	180
20	38	166
21	48	170
22	46	170
23	42	154
24	46	161
25	44	173
26	46	169
27	46	154
28	48	170
29	48	116
30	52	159
31	52	171
32	44	193
33	49	157
34	44	173
35	42	188
36	42	173
37	40	171
38	43	139
39	51	169
40	43	146
41	40	140
42	40	197
43	47	183
44	47	186
45	40	169
46	45	155
47	44	173
48	50	183
49	48	178
50	41	157
Total	2269	8438
Peso	45.38	168.76

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	41	190
2	46	161
3	44	196
4	40	176
5	46	180
6	46	177
7	50	133
8	44	197
9	41	192
10	47	186
11	49	178
12	46	186
13	44	203
14	44	155
15	43	146
16	48	187
17	43	152
18	46	188
19	48	162
20	51	161
21	43	184
22	47	163
23	43	137
24	50	169
25	39	180
26	48	181
27	40	139
28	45	171
29	40	139
30	47	191
31	50	184
32	41	157
33	43	153
34	50	179
35	46	132
36	47	200
37	47	172
38	44	173
39	51	159
40	44	172
41	48	141
42	44	186
43	52	180
44	46	163
45	40	162
46	48	180
47	54	209
48	40	191
49	44	177
50	41	197
Total	2269	8627
Peso	45.38	172.54

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	47	180
2	44	168
3	44	190
4	50	174
5	48	154
6	47	170
7	43	180
8	44	194
9	43	160
10	43	184
11	48	164
12	47	164
13	41	196
14	41	188
15	47	180
16	43	148
17	44	162
18	45	164
19	49	160
20	40	144
21	49	184
22	47	170
23	44	190
24	46	172
25	53	170
26	46	172
27	49	174
28	43	188
29	43	158
30	42	172
31	44	144
32	47	180
33	40	146
34	46	124
35	46	160
36	47	146
37	49	164
38	43	166
39	41	160
40	50	182
41	52	180
42	43	160
43	47	172
44	49	132
45	46	152
46	47	170
47	49	166
48	50	174
49	49	178
50	47	174
Total	2292	8404
Peso	45.84	168.08

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	46	168
2	46	190
3	47	168
4	44	190
5	48	124
6	39	160
7	44	180
8	44	192
9	39	170
10	44	190
11	50	192
12	43	150
13	42	140
14	42	132
15	41	100
16	49	154
17	47	160
18	43	192
19	43	170
20	50	100
21	47	174
22	46	188
23	38	160
24	45	162
25	45	160
26	42	150
27	48	160
28	48	162
29	48	172
30	46	182
31	46	172
32	52	158
33	46	150
34	46	160
35	42	192
36	44	196
37	44	160
38	44	170
39	52	202
40	48	158
41	41	170
42	48	178
43	42	180
44	46	160
45	46	170
46	45	174
47	46	134
48	42	140
49	42	168
50	42	160
Total	2248	8244
Peso	44.96	164.88

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	48	161
2	42	153
3	50	209
4	48	166
5	49	187
6	48	172
7	44	201
8	50	205
9	51	187
10	50	150
11	47	154
12	47	175
13	43	190
14	44	155
15	40	130
16	44	167
17	49	183
18	47	161
19	42	169
20	47	169
21	52	177
22	46	149
23	43	161
24	44	152
25	44	178
26	43	146
27	48	134
28	40	171
29	47	141
30	49	169
31	44	177
32	51	177
33	48	189
34	46	190
35	51	173
36	41	142
37	44	169
38	46	189
39	49	159
40	52	138
41	50	169
42	44	191
43	48	161
44	46	162
45	46	137
46	44	159
47	46	152
48	49	189
49	51	171
50	40	171
Total	2322	8387
Peso	46.44	167.74

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	48	159
2	50	173
3	46	179
4	48	140
5	44	156
6	51	131
7	40	175
8	44	153
9	43	181
10	50	183
11	48	129
12	44	163
13	52	135
14	41	159
15	41	140
16	48	182
17	47	170
18	46	133
19	47	152
20	45	138
21	49	173
22	44	163
23	44	166
24	53	132
25	53	113
26	50	160
27	50	185
28	47	190
29	40	167
30	41	165
31	38	159
32	44	155
33	50	171
34	44	165
35	47	141
36	47	151
37	50	154
38	43	163
39	44	141
40	50	186
41	42	181
42	47	170
43	39	160
44	39	145
45	43	159
46	43	149
47	44	109
48	44	182
49	48	184
50	48	162
Total	2288	7932
Peso	45.76	158.64

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	43	172
2	43	164
3	43	180
4	41	240
5	39	154
6	39	158
7	42	154
8	41	156
9	41	160
10	48	162
11	52	148
12	43	194
13	44	190
14	44	146
15	41	102
16	38	190
17	43	162
18	49	164
19	42	170
20	47	186
21	45	150
22	50	160
23	51	148
24	48	160
25	42	172
26	47	140
27	50	144
28	53	168
29	43	146
30	43	132
31	42	128
32	40	180
33	54	190
34	53	152
35	50	180
36	44	154
37	46	148
38	42	134
39	41	160
40	43	180
41	37	180
42	47	164
43	48	146
44	56	140
45	50	158
46	47	186
47	49	156
48	46	160
49	49	170
50	51	160
Total	2270	8098
Peso	45.4	161.96

Pollito	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)
1	49	158
2	49	160
3	47	170
4	40	180
5	51	170
6	49	180
7	42	170
8	50	164
9	46	144
10	49	160
11	50	180
12	49	148
13	48	172
14	46	180
15	50	172
16	43	190
17	41	160
18	45	170
19	49	160
20	50	150
21	50	168
22	50	164
23	48	192
24	40	180
25	49	162
26	49	144
27	42	162
28	46	140
29	49	190
30	40	156
31	41	172
32	45	160
33	43	180
34	38	172
35	49	180
36	41	170
37	52	170
38	50	190
39	42	180
40	49	164
41	43	170
42	37	158
43	43	200
44	50	190
45	42	170
46	41	170
47	47	114
48	47	170
49	40	180
50	44	170
Total	2290	8426
Peso	45.8	168.52

11.2 Salida de SAS

The SAS System 1
ANALISIS RESULTADOS TESIS: MARIA JOSE

TTEST PROCEDURE

Variable: PESOI PESO RECEPCION

TRATAM	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Control	400	45.22250000	4.07055491	0.20352775	34.00000000	56.00000000
Sonido	400	45.61250000	3.67779270	0.18388964	37.00000000	56.00000000

Variances	T	DF	Prob> T
Unequal	-1.4218	789.9	0.1555
Equal	-1.4218	798.0	0.1555

For H0: Variances are equal, F' = 1.22 DF = (399,399) Prob>F' = 0.0430

Variable: PESOF PESO FINAL

TRATAM	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Control	400	164.99750000	20.19150157	1.00957508	72.00000000	210.00000000
Sonido	400	166.39000000	18.90028974	0.94501449	100.00000000	240.00000000

Variances	T	DF	Prob> T
Unequal	-1.0070	794.5	0.3143
Equal	-1.0070	798.0	0.3143

For H0: Variances are equal, F' = 1.14 DF = (399,399) Prob>F' = 0.1873