

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA RELACIÓN PESO CONSUMO  
DURANTE LAS FASES DE CRÍA Y LEVANTE DE UNA ESTIRPE COMERCIAL  
DE GALLINAS PONEDORAS EN LA GRANJA NÁPOLES, MUNICIPIO DE  
SAMPUÉS – SUCRE – COLOMBIA**

**MANUEL DEL CRISTO AGUAS MADERA  
SAIL AMIN FLÓREZ GARCÍA**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
SINCELEJO  
2003**

**EVALUACIÓN TÉCNICA y ECONÓMICA DE LA RELACIÓN PESO CONSUMO  
DURANTE LAS FASES DE CRÍA Y LEVANTE DE UNA ESTIRPE COMERCIAL  
DE GALLINAS PONEDORAS EN LA GRANJA NÁPOLES, MUNICIPIO DE  
SAMPUÉS – SUCRE – COLOMBIA**

**MANUEL DEL CRISTO AGUAS MADERA  
SAIL AMIN FLÓREZ GARCÍA**

**Director**

**EDUARDO CAMPILLO CONTRERAS  
Zootecnista**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
SINCELEJO  
2003**

**“ Únicamente los autores son responsables de las ideas expuestas en el presente trabajo”**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Sincelejo, noviembre de 2003.



## DEDICATORIA

*A Dios, por haberme permitido despertar cada día con la fortaleza, sabiduría y entendimiento para salir adelante y culminar una de mis metas.*

*A mis padres, Aleyda y Ever, a quienes debo primero, la vida; y son la inspiración y el motor que me mueve para seguir escalando.*

*A mis hermanos, Jorge, Carmenza, Fadid y Víctor, por respaldarme y darme fuerzas para seguir adelante en aras hacia un mejor futuro.*

*Que Dios los bendiga.*

Sail

*A Dios, que me ha permitido alcanzar esta meta.*

*A mis padres y hermanos por haberme brindado su confianza.*

*A mi esposa y mis hijos, son la fuerza para seguir adelante.*

*A mi familia y a todos aquellas personas que de alguna manera me han apoyado para alcanzar este sueño.*

*Gracias.*

Manuel

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

**Dios**, quien guía cada paso de nuestras vidas.

**Universidad de Sucre**, por acogernos en su seno.

**Zootecnista Eduardo Campillo**, asesor del presente trabajo, por su confianza en nosotros.

**Zootecnista Carlos Contreras**, por habernos ayudado de manera incondicional.

**Aura, Carlos y Elkin**, por haberme apoyado en la consecución de esta meta.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización del presente proyecto.

## CONTENIDO

pág.

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>16</b>
2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA AVICULTURA	16
2.2 CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA	16
2.3 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA AVICULTURA	17
2.4 AVES	17
2.4.1 Gallináceas	17
2.5 PARTICULARIDADES ANATÓMICAS DEL AVE	17
2.6 ESTIRPE	18
2.7 ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA (GALLINA)	18
2.7.1 Madurez sexual de las pollitas	19
2.8 EL GALPÓN DE CRIANZA	20
2.9 TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTALES	20
2.10 ILUMINACIÓN DEL GALLINERO	21
2.11 CICLO VITAL	21
2.11.1 Período de cría de la Isa Brown	22
2.12 LA CAMA	23
2.13 CALOR Y CORTINAS	23
2.14 CRÍA EN CONDICIONES CÁLIDAS	24
2.15 MANEJO NUTRICIONAL DE AVES AFECTADAS POR EL CALOR	24
2.15.1 Ponedoras	24
2.15.2 Período de levante de las pollas	24
2.16 MÉTODOS DE ALIMENTACIÓN EN AVES	25
2.16.1 Alimentación de los primeros días	25
2.16.2 Alimentación de pollonas y ponedoras comerciales en climas cálidos	26
2.16.3 Alimentación de la polla	26
2.17 SUMINISTRO DE AGUA	27
2.17.1 La calidad del agua de bebida	27
2.17.2 Limpieza de los bebederos	28
2.17.3 Consumo de agua	28
2.18 SANIDAD	28
2.19 BIOSEGURIDAD	29
2.20 VACUNACIÓN	29
2.20.1 Inmunización	29

2.20.2 Métodos de vacunación individual.....	30
2.20.3 Métodos de vacunación colectiva.....	31
2.21 LA ADMINISTRACIÓN.....	31
2.22 MANTENIMIENTO DE REGISTROS.....	32
<b>3. MATERIALES Y EQUIPOS.....</b>	<b>33</b>
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>34</b>
4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	34
4.2 BARRERAS VIVAS.....	35
4.3 DISEÑO DE CAMPO.....	35
4.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	36
4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	36
4.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN.....	37
4.7 LA CAMA.....	37
4.8 INSTALACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	37
4.9 RECIBIMIENTO DE LAS POLLITAS.....	38
4.10 MANEJO DE CORTINAS Y EQUIPOS.....	38
4.11 MANEJO DEL ALIMENTO.....	39
4.12 MANEJO DE LAS CRIADORAS Y HORAS LUZ.....	40
4.13 DENSIDAD DE ANIMALES MANEJADOS.....	40
4.14 PESAJES.....	40
4.15 EL DESPIQUE.....	41
4.16 PLAN DE VACUNACIÓN.....	41
4.17 SUMINISTRO Y CONTROL DEL AGUA DE BEBIDA.....	42
4.18 MORTALIDAD.....	42
4.19 HOMOGENEIDAD O UNIFORMIDAD.....	42
<b>5. RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....</b>	<b>44</b>
5.1 CONSUMO DE ALIMENTO.....	44
5.1.1 Análisis del consumo de alimento concentrado.....	45
5.2 GANANCIA DE PESO.....	47
5.2.1 Análisis de la ganancia de peso.....	48
5.2.2 Análisis estadístico de la t student para la ganancia de peso.....	48
5.3 ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD.....	49
5.4 CÁLCULO DE LA HOMOGENEIDAD O UNIFORMIDAD.....	49
5.5 ANÁLISIS DE LA UNIFORMIDAD.....	49
5.6 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	50
5.6.1 Consumo individual de la Hisex Brown hasta la semana 20.....	50
5.6.2 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Hisex Brown.....	51
5.6.3 Consumo individual de la Isa Brown hasta la semana 20.....	51
5.6.4 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Isa Brown.....	52
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>57</b>

## LISTA DE CUADROS

**pág.**

Cuadro 1. Consumo de alimento concentrado para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown.....	44
Cuadro 2. Ganancia de peso diaria y semanal para las estirpes Isa Brown e Hisex Brown.....	47
Cuadro 3. Resultados de la homogeneidad.....	49
Cuadro 4. Consumo individual de la Hisex Brown. ....	50
Cuadro 5. Costos en las fases de cría y levante para Hisex Brown.....	51
Cuadro 6. Consumo individual de Isa Brown. ....	51
Cuadro 7. Costos en las fases de cría y levante para Isa Brown.....	52

## LISTA DE FIGURAS

**pág.**

Figura 1. Efecto de la fecha de nacimiento sobre la edad al primer huevo y sobre el peso promedio de los 12 primeros huevos. ....	19
Figura 2. Consumo de alimento concentrado para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown. ....	46
Figura 3. Ganancia de peso semanal para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown. ....	47

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Localización del área de estudio .....	60
Anexo B. Registro de los pesos promedio semanales .....	61
Anexo C. Registro de levante de pollas .....	64
Anexo D. Evidencia fotográfica .....	66

## RESUMEN

Se determinó con este trabajo el consumo y la ganancia de peso diaria y semanal para las gallinas ponedoras de las estirpes Hisex Brown e Isa Brown, realizado en la Granja Nápoles, ubicada en la zona suburbana de la cabecera municipal de Sampedro -Sucre. La fase de campo se realizó durante 20 semanas, con una población de 400 individuos, utilizando el diseño estadístico enteramente al azar, con dos tratamientos de 200 aves cada uno, diez réplicas de seis individuos por unidad experimental. Durante la fase experimental se presentó un consumo por ave hasta la semana 20 de 7.406,25 gramos para la Hisex Brown y 7.478,80 gramos para la Isa Brown, pudiéndose observar el mayor consumo para esta última; así mismo se obtuvo un peso promedio de 1.663,30 gramos por ave para la estirpe Hisex Brown y 1.750,41 gramos por ave para la Isa Brown, lo cual fue analizado estadísticamente por la prueba t de Student, donde la t calculada fue de -4,62 y la t de la tabla fue de 2,101, con 18 grados de libertad y un valor de  $P < 0.05$ , observándose con relación a la variable peso que no se presentó diferencia significativa entre los tratamientos. No obstante la estirpe Isa Brown presentó 87.11 gramos por ave más que la Hisex Brown, lo que da a entender que es una estirpe que está genética y fisiológicamente diseñada para consumir más alimento y lógicamente obtener moderadamente una mayor ganancia de peso que la Hisex Brown. De igual forma fueron evaluados los costos de producción hasta la fase de levante, lo cual da la viabilidad para trabajar con ambas estirpes en la zona.



## ABSTRACT

It was determined with this work the consumption and the daily and weekly gain of weight for the egg-laying hens of the stocks Hisex Brown and Isa Brown, carried out in the Farm Naples, located in the suburban area of the municipal head of Sampués, Sucre. The field phase was carried out during 20 weeks, with a population of 400 individuals, using the statistical design entirely at random, with two treatments of 200 birds each one, ten replicas of six individuals for experimental unit. During the experimental phase a consumption was presented by bird until the week 20 of 7.406,25 grams for the Hisex Brown and 7.478,80 grams for the Isa Brown, being able to observe the biggest consumption for this last one; likewise a weight average of 1.663,30 grams was obtained by bird for the stock Hisex Brown and 1.750,41 grams for bird for the Isa Brown, that which was analyzed statistically by the test t of Student, where the calculated t was of -4,62 and the t of the chart it was of 2,101, with 18 degrees of freedom and a value of  $P < 0.05$ , being observed with relationship to the variable weight that significant difference was not presented among the treatments. Nevertheless the stock Isa Brown presented 87.11 grams for bird more than the Hisex Brown what insinuates that it is a stock that is genetic and physiologically designed to consume more food and logically to obtain a bigger gain of weight moderately that the Hisex Brown. Of equal it forms the production costs they were evaluated until the phase of he/she gets up, that which gives the viability to work with both you stub in the area.

## INTRODUCCIÓN

El sector pecuario en el departamento de Sucre viene registrando, a través de los años, un incremento considerable e importante. Para el caso de la avicultura, últimamente ha tomado gran auge dentro de este sector, dado que la carne de pollo, los huevos y el aprovechamiento de la carne de gallina al término de la fase de postura, se convierte en un rápido mecanismo para la rotación del capital de trabajo. Así mismo, es una actividad a la que tienen acceso los pequeños productores, los cuales con un bajo capital y una moderada extensión de terreno, pueden iniciar su empresa avícola.

En el departamento de Sucre, actualmente las aves de corral suman 642.592, de éstas, 411.683 corresponden a aves de postura que tuvieron un aumento de 15% con respecto al año anterior, de las cuales el 23% (95.960) son explotadas en galpón (El Universal, 2003).

Particularmente en el municipio de Sampués, según el último censo (UMATA, 2002) existe una población total de 29.000 aves de postura. Últimamente se ha trabajado con estirpes propias de la zona templada como Lomman Brown, Hy-line Brown e Isa Brown, las cuales se han adaptado a las condiciones que les ofrece este medio, complementado con el manejo brindado en la explotación, lo que se refleja en el incremento presentado en la producción. No obstante, existe la posibilidad de seguir experimentando con otras estirpes para determinar la que ofrece los mejores resultados, evaluándose parámetros como peso y consumo hasta la fase de levante, razón por la cual se llevó a cabo este proyecto en el municipio de Sampués para evaluar la estirpe Hisex Brown (nueva en la zona) frente a la Isa Brown (ya establecida), determinándose además los costos de producción hasta la fase de levante de ambas estirpes, convirtiéndose este trabajo en un valioso aporte para el pequeño y mediano productor y demás entes interesados.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Demostrar que mediante la evaluación técnica y económica de la relación peso - consumo en las fases de cría y levante de una estirpe comercial de gallinas ponedoras (Hisex Brown), se obtengan buenos resultados, tanto productivos como económicos en comparación con la Isa Brown (estirpe testigo) en la Granja Nápoles del municipio de Sampedro – Sucre.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Comparar el consumo de alimento hasta la fase de levante, de la estirpe comercial de gallinas ponedoras Hisex Brown (estirpe del proyecto), con la Isa Brown (estirpe testigo) en la Granja Nápoles del municipio de Sampedro.
- Evaluar la ganancia de peso diario y semanal de la estirpe comercial Hisex Brown en comparación con la Isa Brown hasta la fase de levante, en la Granja Nápoles del municipio de Sampedro.
- Determinar los costos de producción de ambas estirpes hasta la etapa de levante en la Granja Nápoles del municipio de Sampedro.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA AVICULTURA

Desde tiempos remotos el hombre se ha dedicado a la cría y producción de aves. Algunos autores afirman que la primera ave doméstica fue el gallo salvaje de Bankiva (Asia), unos 3.200 años a.C. Recientemente se hallaron indicios que en la India se utilizaron gallos Bankiva 2.000 años a.C. En la China, Egipto y Creta habían gallos domésticos en el 1.400 a.C. y parece que hacia 700 a.C. llegaron al sur de Europa. Según Aristófanes (400 a.C.), muchos atenienses criaban y cuidaban gallinas para obtener huevos. Los griegos también fueron los primeros en castrar los gallos, logrando así los capones, que cebaban y engordaban para ser consumidos, sin embargo, sólo hasta el siglo XIX se empezó a desarrollar la producción avícola para el consumo humano (Terranova, 1995).

### 2.2 CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA

Las aves domésticas, gallinas ponedoras y pollos de carne se clasifican así:

Reino	: Animal
Phylum	: Cordado
Subphylum	: Vertebrados
Clase	: Aves
Orden	: Galliformes
Familia:	: <i>Fasianidos (Phasianidae)</i>
Género:	: <i>Gallus</i> (Terranova, 1995)

## 2.3 CARACTERISTICAS FUNDAMENTALES DE LA AVICULTURA

La avicultura es una actividad económica que tiene por finalidad la producción de bienes de consumo final, tales como: huevos, carne de pollo y otros, que sirven como materia prima para otras industrias. El resultado de estos bienes requiere de una serie de procesos y actividades científicas (investigaciones genéticas) que se efectúan en países de avicultura desarrollada para obtener sobre la base de razas naturales, razas mejoradas, especializadas bien sea en la producción de huevos o producción de pollos para carne (Pava *et al.*, 1978).

## 2.4 AVES

Vertebrados adaptados al vuelo, temperatura constante, reproducción ovípara, respiración pulmonar, las extremidades anteriores están transformadas en alas, boca sin dientes y revestida de un pico córneo.

**2.4. 1 Gallináceas.** Constituyen el orden galliformes. Se caracterizan por tener un cuerpo corto y pesado, patas cortas y provistas de fuertes uñas cavadoras y el pico generalmente es también corto. Este tipo de aves es comestible y su carne muy apreciada. A él pertenecen las gallinas domésticas, el urogallo, los faisanes, las codornices, los pavos y las perdices, entre otros (Cuevas, 1972).

## 2.5 PARTICULARIDADES ANATÓMICAS DEL AVE

Las gallináceas o galliformes son uno de los tres órdenes en que se subdividen las aves domésticas. Tiene el pico corto, robusto y arqueado, con la parte maxilar que se apoya sobre la mandíbula. Las patas son relativamente cortas, fuertes y armadas con espolones; las alas son aptas para velos breves; hacen vida terrestre, se nutren preferentemente de granos, semillas, cáscaras, frutos, hierba, insectos, caracoles, lombrices y alimentos concentrados; son polígamas,

solamente la hembra incuba los huevos y cuida a los polluelos en las primeras semanas de su vida (Giavarini, 1975).

## **2.6 ESTIRPE**

La estirpe puede definirse como un nivel inferior bajando en el número de ejemplares que la constituyen. Encontramos la estirpe dentro de la raza o de la variedad. La estirpe es una población cerrada de animal de una raza determinada que ha sido creada por algún avicultor a base de reproducirla siempre con individuos pertenecientes a ella misma, sin introducir material extraño. Por ser cerrada y sometida a una presión y tipo de selección determinados, irá presentando ciertas particularidades, tanto en los caracteres morfológicos como en los productivos. Por esa causa, pronto se distinguirán de otras estirpes de la misma raza que hayan sido segregados de poblaciones más o menos amplias, en localidades o épocas distintas (Orozco, 1991).

## **2.7 ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA (GALLINA)**

En las aves en general, el aparato reproductor de la hembra está compuesto por dos partes esenciales: ovario y oviducto. Se trata de un aparato que se puede considerar "impar" dado que en el ave adulta, exclusivamente el ovario y oviducto izquierdo son funcionales. No obstante, en muchas especies domésticas (aves de rapiña y algunas otras, por ejemplo el kiwi) subsiste el ovario derecho. La existencia del oviducto derecho es aún más infrecuente que la del correspondiente ovario.

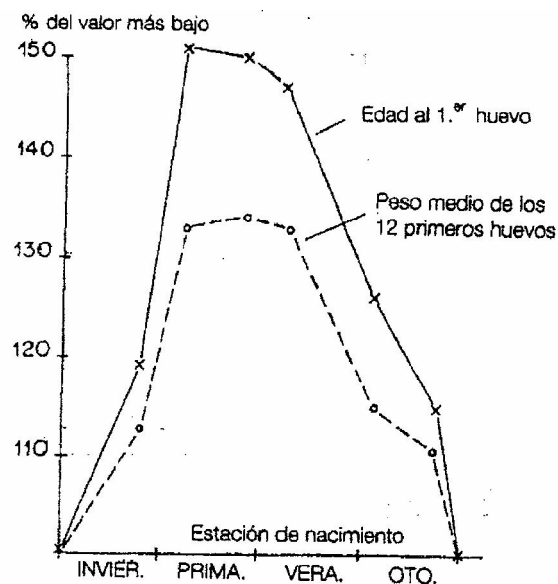
A nivel de la pollita, el ovario en el momento de la eclosión pesa alrededor de 0.3 gr., constituido a su vez por tejido conjuntivo, mientras que el oviducto es sensiblemente proporcional al del ovario (Sauveur, 1999).

**2.7.1 Madurez sexual de las pollitas.** La gallina es más precoz en alcanzar la madurez sexual cuando ha estado sometida a programas de iluminación creciente durante su cría-recría. Así, con programa creciente de 6–22 horas luz/día aplicado entre las 0 y 18 semanas de edad de la pollita, se traduce en un adelanto de la madurez sexual de:

- 18 días respecto a un programa de iluminación constante de seis horas.
- 36 días respecto a un programa de iluminación decreciente de 22 a 6 horas (Boxadé, 1999).

- **Luz y recría de pollitas.** La duración diaria de iluminación controla de forma determinante, la reproducción en las aves salvajes. Un efecto semejante se produce también, aunque en menor grado, en la pollita en la fase de cría - recría. Así la edad a la que alcanza la madurez sexual y el peso de sus primeros huevos depende en gran medida de su fecha de nacimiento, como se aprecia en la figura 1.

**Figura 1. Efecto de la fecha de nacimiento sobre la edad al primer huevo y sobre el peso promedio de los 12 primeros huevos.**



En cuanto al peso, el crecimiento corporal hasta las cuatro semanas es mayor en el caso de días largos que en el de días cortos. En la pollita de "aptitud de puesta" este efecto se pone de manifiesto, generalmente hasta alcanzar la madurez sexual; cuando la cría-recría se ha efectuado con un período de luz constante de 6 horas/día, el peso a las 20 semanas es más bajo que cuando el fotoperíodo ha sido superior a las 12 horas/día (Saveur, 1992).

## **2.8 EL GALPÓN DE CRIANZA**

La condición sanitaria es lo más importante en esta etapa. Se están colocando pollitas jóvenes, altamente susceptibles, en un ambiente artificial.

El factor de mayor importancia es el aislamiento entre galpones, sobre todo de aquellos que contienen gallinas adultas, cuidando que el polvo de éste, no vaya a dar a los galpones de crianza, por lo tanto se recomienda a productores nuevos que estén construyendo sus instalaciones, galpones con un mínimo de 450 metros entre galpones de producción y criadoras (Hunton, 1998).

## **2.9 TEMPERATURA y HUMEDAD AMBIENTALES**

La temperatura del criadero que al principio debe ser de 36 - 37° C medidos en la parte más exterior, a partir del tercer día va siendo progresivamente reducida en un grado centígrado cada dos días durante las dos primeras semanas y después en un grado cada día, hasta alcanzar la del gallinero que en los primeros 40 días no debería ser inferior a 16°C. Después la temperatura mínima puede descender hasta los 12°C y la máxima en cambio gira en torno a los 22°C. El grado de humedad del aire del gallinero es importante para la salud de las pollas y, en consecuencia para su rendimiento. La humedad relativa debe estar comprendida entre 55 y 75% medida con el higrómetro (Conso, 1998).



## 2.10 ILUMINACIÓN DEL GALLINERO

La iluminación adecuada es muy importante para el desarrollo y las ganancias futuras, la intensidad de luz y la duración del fotoperíodo han de ser controladas cuidadosamente. De hecho, un fotoperíodo demasiado largo puede anticipar la puesta, la cual hará que durante un cierto período los huevos producidos sean más pequeños que los normales y, en consecuencia, comercialmente minusvalorados. Mientras que si es demasiado corto, la deposición puede retrasarse más de lo necesario. También una justa intensidad de la luz es un factor importante para el buen rendimiento de la crianza, porque si ésta es insuficiente, la toma de alimentos puede ser inferior a la necesaria; si por el contrario, es excesiva, pueden darse manifestaciones de excitación que por lo general desembocan en frecuentes actos de canibalismo. La intensidad luminosa en el suelo ha de ser, por lo general, de dos watts/m<sup>2</sup> con un máximo de 3 watts durante las tres primeras semanas de vida y un mínimo de 1,5 watts de la séptima a la octava semana (Conso, 1998).

## 2.11 CICLO VITAL

Es el período comprendido entre el nacimiento de las pollitas hasta el final de su producción de huevos; aquí se encuentran tres fases o etapas, así:

- Cría: de 0 a 8 semanas de edad.
- Levante: de 8 a 20 semanas de edad.
- Postura: de 21 a 80 semanas de edad.

Es indispensable conocer estas fases para así saber establecer el tipo de alojamiento que puede ser:

- Alojamiento en piso: Para cría, levante y postura.
- Alojamiento en pastoreo: Para la etapa de levante y postura.
- Alojamiento en jaula: Para la etapa de postura (Biblioteca del campo, 1995).

Según Colombiana de Incubación (2002), las etapas de las gallinas ponedoras las podemos dividir así:

- Arranque: De 0 a 4 semanas de edad.
- Crecimiento: De 5 a 12 semanas de edad.
- Levante: De 13 a 16 semanas de edad.
- Prepostura: De 16 a 19 semanas de edad.
- Postura: De 20 a 80 semanas de edad.

**2.11.1 Período de cría de la Isa Brown.** El período de cría es una etapa de suma importancia. La productividad de un lote depende en gran parte del éxito del período de cría.

Los resultados de la manada (cantidad de huevos, peso promedio del huevo o índice de conversión) dependen en gran parte del peso a las 18 semanas. Entre el 5% de puesta y el pico de producción el aumento del peso debe ser de 300 gr. (alrededor del 20%). El consumo de alimento debe aumentar el 40% durante este período. La cantidad de un lote de pollitas recriadas está dada por los siguientes criterios:

- El peso a la madurez sexual.
- La capacidad de ingestión.
- La calidad del corte del pico.
- La homogeneidad de la manada.
- El estado sanitario.
- Edad a la madurez (Guía de manejo Isa Brown, 2000).

La cría siempre se debe efectuar en piso, debiéndose adaptar previamente al galpón para el recibimiento de las aves. Una vez hecho esto, se pueden alojar de 10 a 12 aves/m<sup>2</sup>.

Cuando estén adultas deben reducirse de 5 a 8 según el clima, a fin de evitarse que el hacinamiento y aglomeración excesiva de aves ocasione picaje, enfermedades respiratorias y ahogamientos (Biblioteca del Campo, 1995).

## **2.12 LA CAMA**

Se puede definir como cama un tipo de suelo que puede estar constituido por materiales diversos, esparcidos por todo el pavimento o parte de él, después de haber efectuado la limpieza y desinfección del local,. Pueden emplearse materiales varios, como: viruta de madera, paja trinchada, turba, cascarilla de arroz, arena ordinaria de río y gránulos de carbonato de calcio (Conso, 1998).

El espesor de las camas a utilizar debe ser de 20 cm en clima frío y 10 cm en clima cálido. Con esto se busca darle protección y calor a las pollitas (Biblioteca del Campo, 1995).

## **2. 13 CALOR Y CORTINAS**

Para que las pollitas puedan sobrevivir durante sus primeros días de vida en el galpón, se debe reemplazar artificialmente el calor de la gallina; esto se logra gracias a las criadoras o fuentes de calor, alrededor de éstas se colocan círculos o barreras que impidan a las pollitas alejarse demasiado de las criadoras.

Durante los primeros días es importante proteger a las aves de las corrientes bruscas de aire, para ello deben colocarse cortinas en las paredes exteriores del galpón. Se utilizan preferentemente cortinas de plástico, las cuales, una vez limpiadas, pueden seguirse usando para aves diferentes (Biblioteca del Campo, 1995).

## 2.14 CRÍA EN CONDICIONES CÁLIDAS

El calor reduce el apetito de las aves, tanto en el periodo de crecimiento como en el periodo de producción. Las aves consumen poco o casi ningún alimento durante las horas más cálidas del día. La ausencia de glándulas sudoríparas dificulta la termorregulación cuando las temperaturas son elevadas. El crecimiento será mayor si las pollitas pueden alimentarse durante las horas más frescas. Un peso demasiado bajo en la entrada en puesta, asociado a un subconsumo acarrea un bajo pico y/o un bajo promedio de puesta, por lo tanto es necesario utilizar durante las cinco primeras semanas un alimento de arranque presentado en migajas ricas en energía y en proteínas. También se puede:

- Mejorar las condiciones de cría instalando removedores de aire.
- Evitar un estímulo muy precoz y realizar un buen corte de pico (Guía de manejo Isa Brown, 2000).

## 2.15 MANEJO NUTRICIONAL DE AVES AFECTADAS POR EL CALOR

**2.15.1 Ponedoras.** Las gallinas ponedoras resisten y se adaptan mejor al estrés calórico que los pollos de engorde, aunque también sufren los efectos perjudiciales, especialmente durante la etapa productiva, por el impacto negativo que tiene el calor, tanto en el tamaño del huevo como en la producción, principalmente en la calidad de la cáscara. En el periodo de crecimiento, el manejo nutricional bajo tensión por calor es similar al que se emplea en pollos de engorde, con el objetivo de siempre obtener un peso y tamaño óptimo a la madurez sexual (Zavieso, 1999).

**2.15.2 Período de levante de las pollas.** Al concluir el periodo de iniciación o cría se distribuyen los comederos y bebederos, por lo tanto en el galpón se retiran los círculos y las criadoras y se cambia el alimento de cría por el de levante. Para

este período deben observarse las medidas sobre cuidado, sanidad y control de aves. Toda muerte a causa de un descuido es una merma en la producción de huevos y carne (Biblioteca del Campo, 1995).

## **2.16 MÉTODOS DE ALIMENTACIÓN EN AVES**

Para las aves recién empolladas de cualquier especie, el mejor programa es el uso de una dieta "completa" en migajas, sin importar otras consideraciones. También es muy recomendable el uso de dietas completas en las aves de crecimiento y particularmente en las ponedoras y reproductoras. Entre las ventajas de la alimentación "completa" sobre el sistema de "mezcla y granos" se encuentra la facilidad de la alimentación, la precisión en los medicamentos, un mejor equilibrio de agentes nutritivos dietéticos y una eficiencia superior en la conversión del alimento.

No importa el sistema de alimentación que emplee, el criador debe seguir las recomendaciones del fabricante del alimento, respecto a la alimentación de suplemento de calcio, arenilla o granos enteros. Se debe disponer en todo momento de abundante agua limpia y fresca (Manual Merck, 1993).

**2.16.1 Alimentación de los primeros días.** Se distribuirá el alimento de arranque cuando las pollitas hayan bebido lo suficiente para rehidratarse (alrededor de cuatro horas después de la instalación). Durante las horas que siguen a la alimentación, controlar el consumo, palpando el buche de las pollitas. Para la cría en el suelo, utilizar tapas de cajas para las primeras distribuciones de alimento, papeles no lisos, bandejas nuevas para huevos o pequeños comederos adaptados.

El alimento que no haya sido consumido debe ser eliminado diariamente del gallinero y no debe tirarse en la cama o yacija. El alimento húmedo, a temperatura

del gallinero se convierte rápidamente en un peligro, desarrollando hongos y micotoxinas.

Hasta las cuatro semanas de edad es importante obtener un peso correcto, por tanto recomendamos utilizar un alimento presentado en migajas, suficientemente concentrado en proteínas y energía, de 0 a 28 días en clima templado y de 0 a 35 días en clima cálido. A falta de un alimento de arranque, es posible utilizar un alimento de pollo de carne (Guía de manejo comercial Isa Brown, 2000).

#### **2.16.2 Alimentación de pollonas y ponedoras comerciales en climas cálidos.**

El uso moderado de energía junto con un alto porcentaje de fibra, son importantes durante los periodos de estrés calórico. El uso de una ración preiniciadora durante las tres primeras semanas de vida de las pollitas asegurará un buen inicio para el desarrollo futuro de las pollonas (Elliot, 1995).

**2.16.3 Alimentación de la polla.** Al momento de recibir las pollitas se debe tener adecuadamente preparados todos los implementos del galpón para que el ave se sienta cómoda. Los bebederos deben tener agua a temperatura del galpón; conviene que ésta contenga una fuente calórica como azúcar o melaza de caña, puede ser al 8 ó al 10%, lo cual sirve como ayuda en la excreción de los residuos acumulados en el sistema digestivo durante la incubación. Este alimento líquido se suministra a las pollitas durante las dos primeras horas de arribo al galpón y luego se les coloca alimento sólido.

El nivel de producción de las gallinas es la consecuencia del desarrollo y del crecimiento de la polla. No es posible corregir deficiencias en el levante durante la etapa productiva (Agudelo, 2001).

Hay recomendaciones precisas que se deben seguir para las distintas razas genéticas. Normalmente el programa de alimentación va ligado al crecimiento y

desarrollo de la masa corporal de las pollas. Si cada pollita recibe la ración adecuada de alimento, ésta debiera llegar al punto de inicio de postura con un desarrollo adecuado y será capaz de expresar todo su potencial genético en términos de producción total de huevos.

Los problemas se suscitan cuando todos los pollitos no pueden acceder al alimento de igual forma y así algunos reciben mayor y otros menor cantidad de alimentos. Esto lleva a desuniformidad en la parvada, donde algunas pollitas serán más precoces y otras tendrán retraso en la madurez sexual, debido a que no han alcanzado su peso óptimo durante la crianza (Hunton, 1998).

## **2.17 SUMINISTRO DE AGUA**

Para favorecer los consumos de agua y alimento durante los primeros días, es muy importante mantener las pollitas con una duración de alumbrado máximo (22 - 23 horas), con una intensidad bastante fuerte (30 -40 lux). Luego se reducirá progresivamente la intensidad hasta alcanzar a los 15 días un valor aproximado de 10 lux para gallineros oscuros. Esta intensidad dependerá del comportamiento de las aves. Para los pollitos deshidratados, es benéfico distribuir 50 gr. de azúcar, 2 gr. de vitamina C por cada litro de agua de bebida durante las primeras 24 horas. Durante por lo menos los dos primeros días, utilizar agua tibia comprendida entre 20 -25°C (Guía de manejo Isa Brown, 2000).

**2.17.1 La calidad del agua de bebida.** No existen actualmente normas sobre la potabilidad del agua de bebida para las aves de cría, en cambio existen numerosos parámetros químicos y biológicos, permitiendo estimar la calidad del agua. Los valores de un análisis para el control de la calidad del agua de bebida son los indicadores en materias orgánicas, amonio, nitratos y nitritos, así como los gérmenes de contaminación fecal. En ningún caso el agua debe contener salmonellas ni gérmenes patógenos. El pH ideal debe estar entre 6 y 7.

La cloración es el mejor método y el más económico para el tratamiento del agua de bebida. El cloro puede ser suministrado por una bomba dosificadora. Es necesario que el agua esté en contacto con el cloro durante 15 a 30 minutos para obtener una buena desinfección (Guía de manejo comercial Isa Brown, 2000).

**2.17.2 Limpieza de los bebederos.** El agua de los bebederos se ensucia muy a menudo con restos alimenticios y a veces con contaminantes. Para evitar el desarrollo de gérmenes en los bebederos, es necesario limpiarlos por lo menos una vez al día, durante las dos primeras semanas y luego solamente una vez por semana. En clima cálido se deben limpiar todos los días. La altura del agua en los bebederos debe ser de 15 mm (Guía de manejo comercial Isa Brown, 2000).

**2.17.3 Consumo de agua.** El consumo de agua depende de la temperatura y de la higrometría del ambiente. A más de 20° C el consumo de agua aumenta, permitiendo a las aves exportar más calor bajo forma de calor sensible (evaporación pulmonar). En período cálido es indispensable dar agua fresca a las aves. El agua fresca en clima cálido favorece la productividad de las aves.

Es sumamente importante proteger de los rayos del sol los depósitos de agua (Guía de manejo comercial Isa Brown, 2000).

## **2.18 SANIDAD**

Las aves, por sus características de animales delicados y de pocas defensas contra el medio ambiente, son susceptibles de contraer innumerables enfermedades cuyo origen es muy diverso. Un mal manejo, un clima insalubre, un alimento mal balanceado o dañado por exceso de almacenamiento, agua que no se ha suministrado fresca ni limpia, instalaciones sin asear, entre otros, son factores que sin parecerlo, facilitan la llegada de enfermedades que afectan cualquier explotación avícola en forma drástica.



La sanidad como base de la profilaxis, debe ser especialmente ajustada, diseñada técnicamente para cada caso y vigilada por los médicos veterinarios y zootecnistas, buscando la aparición dentro del negocio avícola, de enfermedades económicamente costosas. Es de importancia fundamental la previsión de las enfermedades, en especial las de naturaleza infectocontagiosa (Garzón, 1976).

La prevención de las enfermedades constituye el método de lucha contra las mismas. Se ha de entender la profilaxis tanto del punto de vista higiénico (medidas sanitarias de limpieza y desinfección), como desde la perspectiva de vacunación (elección y pauta de aplicación de las vacunas). Debe tenerse en cuenta que no existe un plan de vacunación universal, porque los agentes infecciosos pueden diferir mucho de una región a otra (Buxadé, 1999).

## **2.19 BIOSEGURIDAD**

Es la protección contra enfermedades infecciosas, parásitos e insectos nocivos transmisibles. En un término que engloba a todas las medidas que se puedan o deban tomar para evitar la entrada o supervivencia de virus, bacterias, hongos, protozoarios, parásitos, insectos, roedores y aves silvestres, que infecten o pongan en riesgo el bienestar de la parvada (Zander *et al.*, 2000).

## **2.20 VACUNACIÓN**

**2.20.1 Inmunización.** Algunas enfermedades son tan ubicuas y se diseminan con facilidad y rapidez, que sólo es posible evitarlas con extremas precauciones y poco se puede hacer para alterar el curso de un brote si éste ocurriera. Aún así, la prevención con vacunas es relativamente inofensiva y barata. Esto es cierto en particular en las enfermedades de Marek, IBF, enfermedad de New Castle, Bronquitis infecciosa y Encefalomiелitis aviar. Para estas enfermedades, la vacunación en el momento apropiado es de sentido común y constituye un medio para evitar la diseminación de forma aviar (Zander *et al.*, 2000).

### 2.20.2 Métodos de vacunación individual.

- **Instilación óculo-nasal (gota en el ojo).** Depositar una gota de suspensión vacunal en el glóbulo ocular o en el conducto nasal con un cuenta gotas (generalmente 1.000 gotas para 30 ml). Tener el frasco bien vertical, evitando el contacto con las mucosas. La coloración del diluyente ocular permite ver mejor la buena administración de la solución vacunal. Este método permite desarrollar a la vez inmunidad local y general gracias a la presencia de la glándula de Harder, situada detrás del tercer párpado. Conviene tanto a la primera vacunación como al refuerzo. El método de instilación óculo-nasal es obligatoriamente indicado para ciertas vacunas como la de laringotraqueitis infecciosa. La vacunación por gota en el ojo es efectuada a menudo al mismo tiempo que la inyección de una vacuna inactivada oleaginosa (New Castle, Gumboro, por ejemplo).
- **Inmersión del pico.** Consiste en sumergir el pico hasta los orificios de la nariz permitiendo a la solución vacunal penetrar por los conductos nasales (150 a 200 ml para 1.000 pollitos). La inmersión del pico constituye una variante de la instilación óculo-nasal. Debe aplicarse solamente a pollitos que tienen menos de una semana de edad. En algunos países, este método es muy utilizado, particularmente para la vacunación Gumboro y New Castle durante la primera semana de vida, para alcanzar 100% de los sujetos y limitar las eventuales reacciones respiratorias. Fácil y bastante rápida, la vacunación por inmersión del pico permite vacunar eficazmente los pollitos jóvenes, mientras que sería imposible realizarla por el agua de bebida (consumo de agua muy irregular antes de los cinco días) y que la nebulización podría provocar reacciones respiratorias perjudiciales. La vacunación por inmersión del pico es a menudo efectuada al mismo tiempo que la inyección de una vacuna inactivada oleaginosa (New Castle, Gumboro, por ejemplo).

- **Transfixión y escarificación.** Estos métodos son reservados a la única vacuna viva que no puede ser administrada por otra vía, o sea, la vacuna contra la viruela aviar. La transfixión de la membrana de las alas con una doble aguja acanalada es preferible a la escarificación de la piel de la pierna, con ayuda del instrumento adecuado.
- **Inyecciones intramuscular y subcutánea.** Las vacunas inyectables pueden ser utilizadas de dos modos: ser agregadas al diluyente antes de inyectarlas (vacunas vivas) o ya listas para su uso (vacunas inactivadas). La vía subcutánea es preconizada en la base del cuello por razones prácticas de utilización. La vía intramuscular es recomendada esencialmente para las aves más adultas al nivel de los músculos de la pechuga.

**2.20.3 Métodos de vacunación colectiva.** El mejor método sigue siendo la vacunación individual, pero por razones económicas y prácticas, los métodos de vacunación colectiva son más utilizados. Se trata de vacunaciones en el agua de bebida o por nebulización.

La vacunación por el agua de bebida solamente puede ser aplicado para las aves de más de cuatro días de edad, debido a la gran variabilidad del consumo de agua durante los primeros días de vida (Guía de Manejo Isa Brown, 2000).

## **2.21 LA ADMINISTRACIÓN**

Una granja puede tener las mejores construcciones, la mejor ventilación, el mejor equipo, las mejores aves y el mejor programa nutricional, pero si le falta administración seguramente padecerá de serios problemas.. La administración efectiva en una operación avícola, puede considerarse como algo fundamental para el éxito.

Si una operación está bien administrada, se podrá notar tan pronto como se entre a la granja. A pesar que las condiciones básicas del adecuado manejo avícola son conocidas de todos los avicultores, existen diferencias en la efectividad administrativa, lo cual radica en el grado de organización con que se cuenta y si se ejecuta o no lo que tiene que hacer.

La administración buena y efectiva requiere de organización y disciplina. Es muy fácil caer en la trampa de "dejar para mañana lo que se tiene que hacer hoy", justificándola con la excusa de que no se dispone de suficiente tiempo y que todo el mundo está muy ocupado.

Efectivamente, el grado de habilidad administrativa que se aplique al negocio, tendrá más efecto en los resultados económicos de la operación avícola que cualquier otro factor (Rodríguez, 1979).

## **2.22 MANTENIMIENTO DE REGISTROS**

Para tener éxito en la producción intensiva de aves de corral, deben mantenerse registros de todo lo que acontece a la parvada, incluso fechas de empollamiento, pesos corporales normales (para asegurar que las pollas hayan alcanzado un peso corporal óptimo cuando entren en producción de huevos), programa de iluminación, temperaturas del gallinero, historia de enfermedades, fechas de administración de medicamentos y vacunaciones, cantidad y tipo de alimento administrado (importantes para calcular la eficiencia de utilización de los alimentos) y mortalidad (Manual de Veterinaria Merck, 1993).

### 3. MATERIALES Y EQUIPOS

- Alimento concentrado.
- Aves (400 pollitas).
- Bebederos automáticos y bebederos manuales de aluminio (2.5 litros).
- Balanza de reloj (20 Kg.).
- Cal viva.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Cepillo.
- Comederos metálicos de tolva (12 Kg.) y comederos tipo bandeja.
- Cortinas de polipropileno.
- Criadoras
- Desinfectantes (creolina, yodo 2.5% de concentración)
- Guacales plásticos.
- Jabón.
- Mallas plásticas,
- Máquina despicadora.
- Material bibliográfico
- Nevera de icopor
- Nidales o módulos de postura
- Rastrillo.
- Rollos fotográficos
- Redondal de zinc.
- Sacos de nylon.
- Tiras de tela (marcación).
- Útiles de oficina y papelería.
- Vacunas.
- Viruta de madera

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Para la realización de este trabajo de investigación se tuvo en cuenta algunos criterios técnicos como ubicación y orientación del galpón, así como las características del área de estudio, tales como:

- Proximidad y disponibilidad del mercado.
- Proximidad y disponibilidad de materias primas.
- Vías de acceso adecuadas.
- Disponibilidad y calidad de los servicios públicos.
- Poco problema de orden público.
- Buenas instalaciones y equipos.

Este trabajo se llevó a cabo en la Granja Nápoles, ubicada en el municipio de Sampués, el cual se encuentra en la zona centro occidental del departamento de Sucre, limitando así:

- Norte, con el municipio de Sincelejo.
- Oriente, Corozal y San Benito Abad.
- Suroccidente, con el departamento de Córdoba (Véase el Anexo A).

El municipio de Sampués está situado a 9° 10' de latitud norte y hasta 9° 5' latitud sur y a 75° 26' longitud oeste del meridiano de Greenwich. Cuenta con una extensión de 182 Km<sup>2</sup>. y con una altura de 160 m.s.n.m. Es un área de vida correspondiente al bosque seco tropical (bs-t), según la clasificación ecológica de Holdridge.

En cuanto a la temperatura promedio en este municipio es de 28°C, con una humedad relativa del 77%, una velocidad del viento de 4m/seg., con una precipitación anual de 1.087 mm, un brillo solar de 186 horas/año y una población de 42.109 habitantes, según el último censo de población. Su topografía es plana con pequeñas pendientes típico de las sabanas de Sucre, con predominancia de suelos franco–arcillosos y areno–arcillosos (Ruiz y Pacheco, 1998).

#### 4.2 BARRERAS VIVAS

En avicultura se denomina así a todos los árboles y arbustos que contribuyen con el control de los vientos fuertes y que puedan afectar a los animales de un galpón, en esta ocasión fueron utilizados árboles perennifolios, como: Roble (*Tabebuia rosea*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Árbol de Nin (*Azadirachta indica*), Naranja dulce (*Citrus sinensis*), Anón (*Annona squamosa*), Guayaba dulce (*Psidium sativa*), Mamón (*Bicoca bijuga*), Mandarina dulce (*Citrus sp.*), Limón (*Citrus lemun*), Mango (*Mangifera indica*), Coco (*Cocos nucifera*), Guanábana (*Annona squamosa*).

Para la realización de este trabajo de investigación se tuvo en cuenta una serie de cuidados y técnicas de manejo, adecuándose tanto el galpón como los equipos.

#### 4.3 DISEÑO DE CAMPO

El trabajo o práctica de campo de esta investigación se manejó con base en dos estirpes comerciales de gallinas ponedoras, la Hisex Brown (línea del proyecto) y la Isa Brown (línea testigo), las cuales fueron manejadas, observadas y evaluadas en las fases de cría y levante exclusivamente, es decir, hasta las 20 semanas de edad. En este lapso se efectuó un seguimiento de parámetros como:

- Consumo de alimento diario y semanal por ave.
- Ganancia de peso diaria y semanal por ave.
- Homogeneidad de las estirpes.

El número de aves manejadas (población) fue de 400 individuos, de las cuales 200 pertenecían a la estirpe Isa Brown (estirpe testigo) y 200 a la Hisex Brown (estirpe del proyecto). Todas fueron alojadas en el mismo galpón y divididas o separadas por una malla plástica, efectuándose diariamente las mismas actividades para ambas estirpes y el control de peso cada siete días.

#### 4.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

En este trabajo de investigación se utilizó un diseño enteramente al azar con dos tratamientos conformados cada uno por una muestra de 60 aves (30% de la población). Cada tratamiento está subdividido por 10 repeticiones o unidades experimentales, constituidas a su vez por 6 aves cada una. Donde cada unidad experimental fue marcada con tiras de diferentes colores a partir de la primera semana, con el fin de facilitar la identificación en el momento del pesaje.

#### 4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez obtenidos los datos de campo de cada unidad experimental, se realizó una prueba t de student, efectuando las comparaciones respectivas entre los tratamientos. Para la variable consumo se utilizó estadística descriptiva (media y desviación estándar).

El estadístico t se estimó a través de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

$\bar{X}_1$  y  $\bar{X}_2$ : Media de las ganancias de peso entre la semana 1 y 20 para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown.



$S^2_1$  y  $S^2_2$ : Varianza de las ganancias de peso entre la semana 1 y 20 para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown.

$n_1$  y  $n_2$ : Número de repeticiones por tratamiento.

La ganancia de peso semanal fue evaluada tomando los datos por semana, es decir, efectuando el pesaje cada siete días y para la ganancia diaria de peso se dividió el pesaje semanal sobre el número de días de la misma.

#### **4.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN**

Se utilizó un galpón de 12 m de largo, 5 m de ancho y 3.5 m de altura con paredes de 20 cm de alto, con mallas metálicas, piso de tierra y techo de palma, orientado de oriente a occidente.

Como el galpón fue utilizado anteriormente, se procedió a hacer una limpieza, retirando la cama usada. De igual forma fue realizada una limpieza alrededor de éste, continuando con el lavado de paredes y techo con agua, jabón, cepillo y desinfectante. También fueron blanqueadas las paredes con cal viva dejando ventilar el galpón por dos días.

#### **4.7 LA CAMA**

Pasado este tiempo se continuó con la adecuación del galpón en cuanto a la cama, se utilizó viruta de madera previamente desinfectada con una solución yodada al 2.5%, con dosis de 4 cm<sup>3</sup> por litro de agua.

#### **4.8 INSTALACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS**

Una vez realizados todos los procesos anteriores se continuó con la instalación de equipos como cortinas, bebederos y comederos que también fueron desinfectados con una solución yodada.

En esta fase también fueron instaladas dos criadoras de zinc (una para cada estirpe) con una dimensión de 2.16 m de largo por 1 m de ancho y a una altura de 40 cm, en las que se podían instalar 6 bombillas de 100 watts cada una.

Unas horas antes de la llegada de las pollitas, se instalaron los bebederos manuales de 2.5 litros y comederos de bandeja alrededor de las criadoras, y se realizó la división del galpón con una malla plástica en dos partes iguales, subdividiéndose también la parte del terreno donde se recibirían las 400 pollitas.

#### **4.9 RECIBIMIENTO DE LAS POLLITAS**

Estando listo el galpón en cuanto a bebederos, comederos y criadoras que fueron encendidas con anticipación, se procedió a cerrar las cortinas alrededor del galpón con el fin de crear un ambiente favorable a la llegada de las pollitas. El agua de beber fue preparada con una solución azucarada.

Las pollitas llegaron a la granja con un peso promedio de 40 gr. y pasadas dos horas después de la llegada, se procedió a cambiar el agua de bebida, suministrando una vitamina antiestrés por espacio de un día y depositando a libre voluntad el alimento inicial en los comederos.

#### **4.10 MANEJO DE CORTINAS Y EQUIPOS**

Las cortinas de polipropileno colocadas alrededor del galpón tenían como fin regular la temperatura y controlar los vientos en el interior del galpón, esto durante las primeras semanas de vida de las pollitas, pues, a partir de la tercera semana se comenzaron a bajar y subir cortinas de acuerdo a las condiciones ambientales del momento.

Los equipos en el galpón fueron instalados de acuerdo a la densidad de los animales, es decir, ocho comederos de bandeja, cuatro para cada estirpe y seis bebederos de 2.5 litros (manuales), tres para cada estirpe.

A partir de la cuarta semana se comenzó a abrir el espacio de todo el galpón, quedando al final un espacio de 6 m de largo por 5 m de ancho para cada estirpe y dividido por una malla plástica. En esta misma semana se comenzó a trabajar un número de seis comederos y tres bebederos automáticos para cada lote de 200 pollas, manejándose la altura de éstos de acuerdo al tamaño de los animales a medida que se va avanzando en edad (Véase el Anexo D).

A los comederos y bebederos se les hizo un mantenimiento de limpieza diario para los primeros y dos veces por semana para los segundos. Igualmente se realizó mantenimiento a la cama, cuidando que donde se mojó por el agua derramada por las gallinas, se sacó y se cambió por una parte nueva. Así mismo se efectuó una recogida de plumas cada dos semanas a partir de la décima semana.

#### 4.11 MANEJO DEL ALIMENTO

El alimento fue suministrado siguiendo las recomendaciones estipuladas en la guía de manejo de la casa productora, en cuanto a cantidad se refiere, además la hora utilizada para dicho suministro fue las 7:00 a.m.

Se trabajó con alimento inicial para pollos en las cuatro primeras semanas y alimento inicial pollitas desde la quinta a la octava semana. A partir de la novena semana y hasta la semana 20 se les suministró alimento para levante.

Para tener una idea de las raciones manejadas, a continuación se da un ejemplo de los gramos suministrados por animal durante algunas semanas:

<u>Semana</u>	<u>Gr. alimento/animal/día</u>
1	10
4	31
10	52
18	87
20	103

#### 4.12 MANEJO DE LAS CRIADORAS Y HORAS LUZ

Las criadoras fueron manejadas durante las dos primeras semanas controlando su altura de acuerdo con el paso del tiempo. En cuanto a la iluminación, ésta se trabajó con el fin de controlar la madurez sexual y obtener un peso adecuado al 5% de postura de postura, brindándose el siguiente período de iluminación:

<u>Días</u>	<u>No. de horas</u>
2	24
2 día – 3ª semana	15
3ª semana – 20 semana	8

#### 4.13 DENSIDAD DE ANIMALES MANEJADOS

Se tuvo en cuenta la densidad con el fin de evitar sobrepoblación en el galpón. Para ambas estirpes se utilizó la siguiente población de aves:

0 – 3 semanas: 15 aves/m<sup>2</sup>  
 3 – 10 semanas: 11 aves/m<sup>2</sup>  
 10 – 17 semanas: 8 aves/m<sup>2</sup>  
 17 semanas en adelante: 7 aves/m<sup>2</sup> (Véase el Anexo D).

#### 4.14 PESAJES

El control de los pesos de las aves se comenzó a realizar a partir de la llegada de éstas a la granja, tomándose para ello una muestra de 60 aves de cada estirpe al azar, para un 30% en cada tratamiento (Hisex Brown tratamiento 1 e Isa Brown tratamiento 2). Dicho pesaje fue realizado en las horas de la mañana (7:00 a.m.) de cada viernes, es decir, cada siete días, pesándose por grupos de seis animales hasta la cuarta semana. A partir de la quinta semana y hasta la 20 los pesajes se

hicieron individualmente. Desde la primera semana fue realizada la marcación de las aves con tiras de 10 colores diferentes para cada unidad experimental de seis aves, efectuando así el control de los pesos individuales por cada tratamiento.

En cuanto al equipo utilizado para el pesaje, se contó con un peso de reloj de 20 Kg. con divisiones de 25 gr (Véase el Anexo D).

#### **4.15 EL DESPIQUE**

Esta actividad es realizada con varias finalidades como evitar el canibalismo entre ellas, ayudar a que las aves sean más dóciles, disminuir el desperdicio de alimento y evitar que piquen y rompan los huevos en el período de postura.

En este trabajo, el despique fue realizado en la semana 10, utilizándose para ello una máquina despicaadora con dos cuchillas calentadas eléctricamente hasta tomar un color al rojo vivo (600° aproximadamente).

El despique se realizó tomando cada ave y cortándole el pico perpendicularmente a su eje, dejando después de la cauterización la mitad de la longitud que separa el orificio nasal de la punta del pico, colocando el dedo índice en la parte inferior de la barbilla, inclinando el pico 15 grados hacia arriba y redondeándose una vez efectuado el corte para evitar el crecimiento lateral posteriormente (Véase el Anexo D).

Un día antes de efectuar el despique se suministró a las aves en el agua de bebida vitamina K y después de ésta se administró una vitamina antiestrés.

#### **4.16 PLAN DE VACUNACIÓN**

La vacunación efectuada durante todas las fases de cría y levante de ambas estirpes fue la siguiente:

<b>Semana</b>	<b>Vacuna</b>
1	New castle B1 – Gumboro
5	Refuerzo New Castle. La sota. Refuerzo Gumboro
8	Coriza – Cólera aviar (en la base del cuello) (Véase el Anexo D)
9	New castle la sota (en agua de bebida)
10	Vacuna viruela aviar (en el ala) (Véase el Anexo D)
12	Refuerzo coriza – Cólera aviar (subcutánea)
14	Refuerzo coriza – Cólera aviar (subcutánea)

#### **4.17 SUMINISTRO Y CONTROL DEL AGUA DE BEBIDA**

El agua suministrada a estas aves fue proveniente de las redes del acueducto municipal, la cual se almacena en un tanque elevado de 1.000 litros y es repartida a los respectivos bebederos automáticos a través de tubos de PVC por el método de gravedad.

#### **4.18 MORTALIDAD**

En las explotaciones avícolas y otras, la mortalidad corresponde a todos aquellos animales que mueren por causas diferentes al sacrificio. En este trabajo de investigación, las muertes que se presentaron fueron debido al apilonamiento de la aves en las semanas 5 y 10 causado por el ahogo entre ellas mismas.

#### **4.19 HOMOGENEIDAD O UNIFORMIDAD**

Este es un factor o parámetro para tener en cuenta en una explotación animal, pues ésta es quien más nos acerca al comportamiento general del lote, siendo el mejor cuando la mayoría de los valores obtenidos se acerquen a la media aritmética. En este trabajo de investigación el cálculo de la homogeneidad se hizo para ambas estirpes (Hisex Brown e Isa Brown), tomando como referencia los

datos obtenidos en cuanto a peso en las semanas 7, 17, 18 y 19, escogiendo para tal fin las 60 aves marcadas de cada estirpe, sacando un promedio o media aritmética, al cual se le sumó y restó el 10% de dicho promedio, calculando así los límites superior e inferior, estableciéndose los animales que más se alejaban del promedio en las respectivas semanas.

## 5. RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

### 5.1 CONSUMO DE ALIMENTO

**Cuadro 1. Consumo de alimento concentrado para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown.**

Semana	Hisex Brown			Isa Brown		
	Consumo ave/día (gr.)	Consumo ave/semana (gr.)	Consumo ave acum. (gr)	Consumo ave/día (gr.)	Consumo ave/semana (gr.)	Consumo ave acum. (gr)
1	10,25	71,75	71,75	10,40	72,80	72,80
2	21,00	147,00	218,75	16,60	116,20	189,00
3	26,00	182,00	400,75	23,70	165,90	354,90
4	31,00	217,00	617,75	31,70	221,90	576,80
5	35,30	247,10	864,85	35,30	247,10	823,90
6	39,50	276,50	1141,35	40,90	286,30	1110,20
7	43,40	303,80	1445,15	45,00	315,00	1425,20
8	47,20	330,40	1775,55	48,00	336,00	1761,20
9	50,70	354,90	2130,45	51,50	360,50	2121,70
10	54,00	378,00	2508,45	54,90	384,30	2506,00
11	58,30	408,10	2916,55	57,70	403,90	2909,90
12	60,90	426,30	3342,85	62,60	438,20	3348,10
13	64,30	449,40	3792,25	63,60	445,20	3793,30
14	66,40	464,80	4257,05	67,50	472,50	4265,80
15	68,20	477,40	4734,45	68,20	477,40	4743,20
16	71,60	501,20	5235,65	72,00	504,00	5247,20
17	73,00	511,00	5746,65	73,70	515,90	5763,10
18	75,10	525,70	6272,35	78,60	550,20	6313,30
19	80,00	560,00	6832,35	82,50	577,50	6890,80
20	82,00	574,00	7406,35	84,00	588,00	7478,80



**5.1.1 Análisis del consumo de alimento concentrado.** Analizando los datos de consumo de alimento concentrado para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown, se observa que de la primera a la tercera semana se dio un consumo promedio en gramos/ave semanal de 133,58 para la Hisex Brown y 118,3 para la Isa Brown, presentándose una diferencia de 15,28 gr dado que la estirpe Hisex Brown está diseñada genéticamente para consumir más alimento que la Isa Brown durante las primeras tres semanas de vida. Igualmente se observó en la cuarta semana una diferencia de 4,9 gr. más en la Isa Brown que en la Hisex Brown.

Para la quinta semana se observó igual consumo para ambas estirpes. Para las semanas transcurridas de la sexta a la décima, hubo mayor consumo por parte de la Isa Brown, incrementándose en 7,7 gr. más que para la Hisex Brown. Desde las semanas once a la catorce existió un mayor consumo para la Hisex Brown con 8.5 gr. más que la Isa Brown. Esta diferencia en el consumo es producto del estrés provocado por el despique realizado a mediados de la décima semana, observándose la mayor incidencia del estrés en la Isa Brown, reflejado en la disminución del consumo. En la semana quince nuevamente se dio la equidad en el consumo para ambas estirpes.

Para las semanas de la 16 a la 20 se nota que la Isa Brown incrementó el consumo en 12,74 gr. más que la Hisex Brown, lo cual quiere decir que la estirpe Isa Brown consumió más alimento que la Hisex Brown.

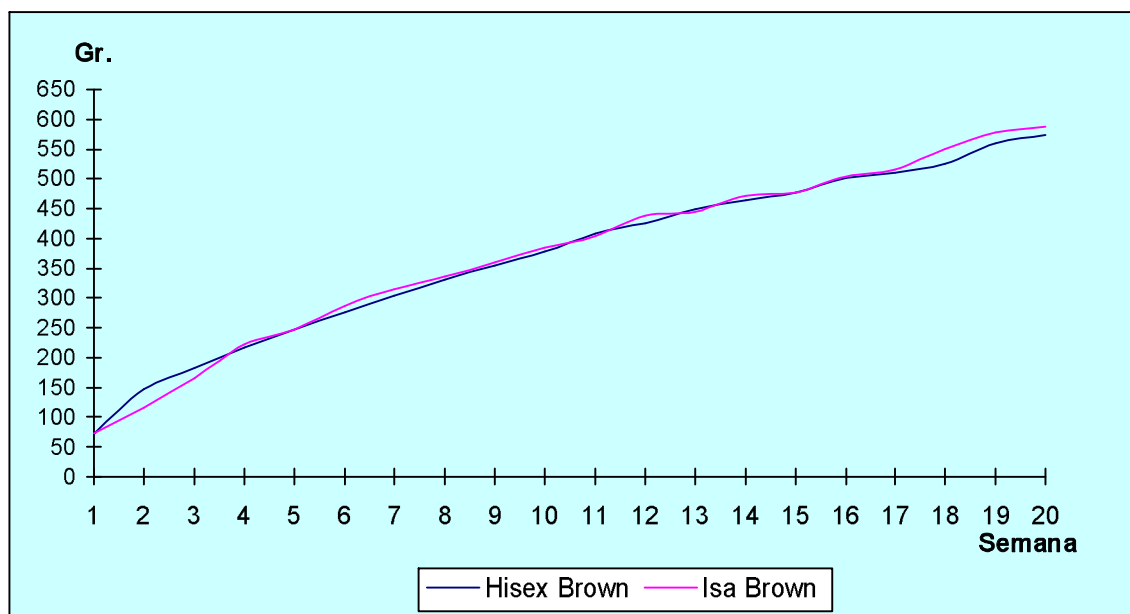
En forma general puede observarse que la estirpe Isa Brown consumió más alimento que la Hisex Brown, lo cual es justificable, ya que esta es una estirpe cuyas características genéticas y fisiológicas así lo exigen, pues al analizar la guía de manejo comercial de ambas estirpes, puede notarse claramente, la mayor cantidad de alimento que ha de suministrarse a la Isa Brown para llegar a la etapa de postura con un peso deseado.

Según Contreras y Vargas (2002), trabajando con estirpes Hy-Line Brown e Isa Brown, se encuentra que la primera tuvo un consumo de 18,5 gr. más que la segunda en las dos primeras semanas, al compararse con el consumo de alimento presentado entre Hisex Brown e Isa Brown, sigue siendo mayor para la primera estirpe.

Desde la cuarta a la novena semana, la estirpe Isa Brown mostró un consumo de alimento promedio de 293,53 gr. y la Hy-Line Brown de 276,56 gr., mientras que para la Hisex Brown e Isa Brown se encontró un consumo de alimento concentrado de 328,72 gr. para la Hisex Brown y 336,42 gr. para la Isa Brown.

En el desarrollo de los individuos bajo estudio para la fase comprendida entre las semanas 10 a 20, la estirpe Hy-Line Brown mostró un consumo de alimento promedio de 513,22 gr. y la estirpe Isa Brown mostró un consumo de 486,88 gr. Al respecto, para la Hisex Brown e Isa Brown se observó que el consumo de alimento concentrado para la primera fase fue menor que para la segunda con 534,38 gr. y 547,12 gr., respectivamente.

**Figura 2. Consumo de alimento concentrado para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown.**

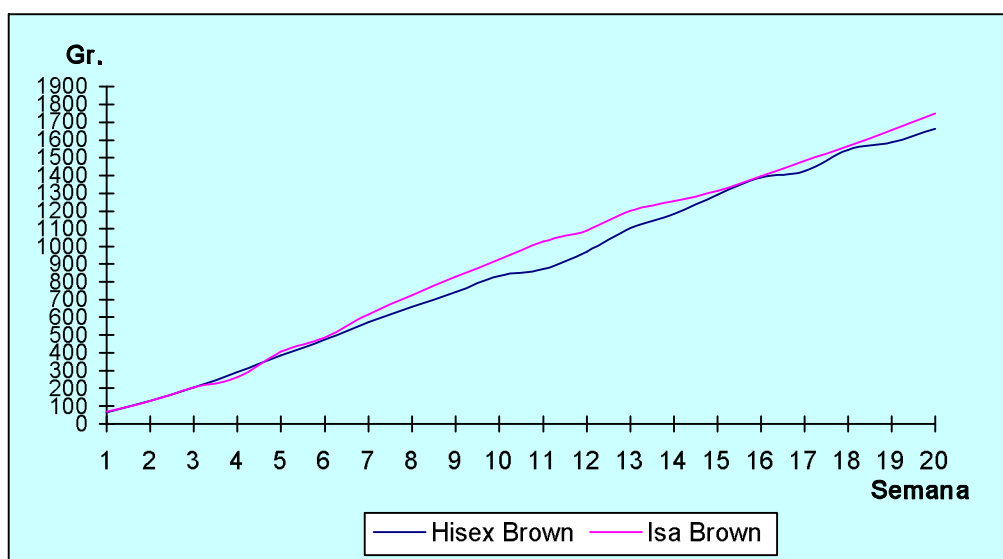


## 5.2 GANANCIA DE PESO

**Cuadro 2. Ganancia de peso diaria y semanal para las estirpes Isa Brown e Hisex Brown.**

Semana	Isa Brown		Hisex Brown	
	Ganancia ave/día (gr.)	Ganancia ave/semana (gr)	Ganancia ave/día (gr.)	Ganancia ave/semana (gr)
1	9,46	66,25	9,28	65,00
2	18,21	127,50	18,57	130,00
3	29,15	204,10	29,40	205,80
4	41,30	289,10	41,42	290,00
5	57,91	405,40	55,00	385,00
6	69,40	485,80	67,61	473,30
7	82,27	617,91	81,66	571,66
8	103,60	725,40	94,40	660,83
9	118,45	829,16	106,07	742,50
10	132,14	925,00	119,10	833,75
11	146,65	1026,60	124,51	871,60
12	155,77	1090,40	138,67	970,75
13	171,48	1200,40	157,50	1102,50
14	179,34	1255,40	168,80	1181,60
15	187,55	1312,90	184,51	1291,60
16	199,51	1396,60	198,44	1389,10
17	112,01	1484,10	203,32	1423,30
18	223,60	1565,40	220,71	1545,00
19	236,48	1655,41	226,78	1587,50
20	250,05	1750,41	237,61	1663,30

**Figura 3. Ganancia de peso semanal para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown.**



**5.2.1 Análisis de la ganancia de peso.** En el cuadro 2 aparecen registrados el peso diario y semanal de las estirpes bajo experimentación, obteniéndose un promedio de peso desde la semana 1 hasta la 20, para la estirpe Isa Brown de 919,24 gr. y para la Hisex Brown de 869,20 gr., presentándose una diferencia de 50,04 gr., lo cual significa que la Isa Brown obtuvo mayor ganancia de peso con respecto a la estirpe Hisex Brown; sin embargo en las cuatro primeras semanas ésta última obtuvo mayor ganancia de peso, puesto que es una estirpe que consume más alimento en esta fase y según la guía de manejo comercial requiere mayor cantidad en esta etapa. No obstante, al finalizar la etapa de levante existe una marcada diferencia de peso entre ambas estirpes, favoreciendo a la Isa Brown, lo cual quiere decir que es una estirpe que requiere más alimento para alcanzar el peso apropiado al llegar a la etapa de postura.

Según Conteras y Vargas (2002), se puede observar que la estirpe Hy-Line Brown obtuvo un peso promedio desde la semana 1 a la 20 de 906 gr. y la estirpe Isa Brown de 920,75 gr., lo cual indica que la Hy-Line Brown mostró menor ganancia de peso que la Isa Brown, con una diferencia de 14,75 gr. entre las dos estirpes.

### **5.2.2 Análisis estadístico de la t student para la ganancia de peso.**

Según el análisis estadístico, se puede afirmar que la población muestral de la estirpe Isa Brown mostró una media de 10102,5 gr. y la estirpe Hisex Brown de 9590 gr. Así mismo, las varianzas para ambas estirpes fueron de 38395,77 gr. para la primera y 84055,55 gr. para la segunda.

El análisis estadístico a través de la prueba t student mostró que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, con 18 grados de libertad y un  $P > 0.05$  dentro del nivel de significancia del 95% donde la t calculada fue de -4,62 y la t de tabla de 2,101, observándose que la  $t_t$  es mayor que la  $t_c$ . De igual forma, a partir del análisis estadístico, la estirpe Isa Brown obtuvo mayor ganancia de peso que la Hisex Brown.

### 5.3 ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD

La mortalidad en este trabajo se presentó por ahogo, debido al apilamiento que presentaron estas aves durante la semana 5 y 10, para las estirpes Hisex Brown e Isa Brown donde murieron 3 pollitas para la primera y 2 pollitas para la segunda, finalizando 197 y 198 aves respectivamente, lo cual equivale al 1.5% de la población, considerándose baja.

### 5.4 CÁLCULO DE LA HOMOGENEIDAD O UNIFORMIDAD

En el cuadro 3 se muestran los resultados de los cálculos hechos para la uniformidad en las respectivas semanas.

**Cuadro 3. Resultados de la homogeneidad.**

Semana	Estirpes	
	Hisex Brown (%)	Isa Brown (%)
7	61.60	85.0
17	80.00	90.0
18	73.33	96.6
19	71.66	83.3

### 5.5 ANÁLISIS DE LA UNIFORMIDAD

Como se puede observar en la semana 7 (fase de cría) la estirpe Hisex Brown presentó una uniformidad del 61.6% mientras la Isa Brown fue del 85%, para la fase de levante pudo observarse que la estirpe Hisex Brown obtuvo una homogeneidad por encima del 70%, lo cual también ocurrió con la Isa Brown; siendo una uniformidad buena para ambas estirpes en esta fase vida de las gallinas ponedoras, lo cual se da gracias a las condiciones que se brindaron a ambas estirpes en cuanto a: densidad, duración de alumbrado, calidad del corte de pico y calidad de vacunaciones.

## 5.6 ANÁLISIS ECONÓMICO

### 5.6.1 Consumo individual de la Hisex Brown hasta la semana 20.

**Cuadro 4. Consumo individual de la Hisex Brown.**

Fases	Gramos/ave	Kilogramos	Aves iniciadas	Mortalidad (%)	Aves finalizadas
Cría (1-8 semanas)	1775,55	1,77555	200	1,5 (3)	197
Levante (9 -20 semanas)	5630,8	5,6308			
TOTAL	7406,35	7,40635	200	1,5 (3)	197

▪ **Consumo de alimento fase de cría.**

$1,77555 \cong 1,8$  Kg.

$1,8 \text{ Kg} \times 197 \text{ (aves)} = 354,6 \text{ Kg. Consumidos totales (aves)}$

Cantidad de bultos:

$354,6 \text{ Kg.} \div 40 \text{ kg. (peso del bulto)} = 8,865 \cong 9$  bultos

Costos de los 9 bultos a \$34.000 c/u

$9 \times 34.000 = \$306.000$

▪ **Fase de levante.**

$5,6308 \cong 5,6$  Kg.

$5,6 \text{ Kg.} \times 197 \text{ (aves)} = 1.103,2 \text{ Kg. Consumidos totales (aves)}$

Cantidad de bultos:

$1.103,2 \text{ Kg.} \div 40 \text{ kg. (peso del bulto)} = 27,58 \cong 28$  bultos

Costos de los 28 bultos a \$32.000 c/u

$28 \times 32.000 = \$896.000$

### 5.6.2 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Hisex Brown.

**Cuadro 5. Costos en las fases de cría y levante para Hisex Brown.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	V. parcial
1.0	Compra aves	Aves	200	1.500	300.000
2.0	Compra de alimento				
2.1	Cria	Bultos	9	34.000	306.000
2.2	Levante	Bultos	28	32.000	896.000
3.0	Vacunas y drogas	U			48.400
4.0	Mano de obra	Mes	5	50.000	250.000
5.0	Compra de insumos				
5.1	Desinfectantes	U			7.000
5.2	Viruta de madera	U			6.000
6.0	Despique	Aves	197	100	19.700
7.0	Servicios públicos				
7.1	Agua y energía	Mes	5	15.000	75.000
8.0	Transporte bultos	U	37	220	8.140
	Subtotal				\$1.916.540
	Imprevistos (10%)				191.654
	<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>\$2.108.194</b>

### 5.6.3 Consumo individual de la Isa Brown hasta la semana 20.

**Cuadro 6. Consumo individual de Isa Brown.**

Fases	Gramos/ave	Kilogramos	Aves iniciadas	Mortalidad (%)	Aves finalizadas
Cria (1-8 semanas)	1761,20	1,7612	200	0	200
Levante (9 -20 semanas)	5717,60	5,7176	200	1 (2)	198
TOTAL	7478,80	7,4788	200	1 (2)	198

#### ▪ Consumo de alimento fase de cría.

$$1,7612 \cong 1,8 \text{ Kg}$$

$$1,8 \text{ Kg} \times 200 \text{ (aves)} = 360 \text{ Kg. Consumidos totales (aves)}$$

$$360 \text{ Kg.} \div 40 \text{ kg. (peso del bulto)} = 9 \text{ bultos}$$

$$9 \text{ bultos} \times \$34.000 = \$306.000$$

▪ **Fase de levante.**

$5,717 \cong 5,8 \text{ Kg.}$

$5,8 \text{ Kg.} \times 198 \text{ (aves)} = 1.148,4 \text{ Kg. Consumidos totales (aves)}$

$1.148,4 \text{ Kg.} \div 40 \text{ kg.} = 28,71 \cong 29 \text{ bultos}$

$29 \text{ bultos} \times \$32.000 = \$928.000$

**5.3.4 Costos en las fases de cría y levante para la estirpe Isa Brown.**

**Cuadro 7. Costos en las fases de cría y levante para Isa Brown.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. unitario	V. parcial
1.0	Compra aves	Aves	200	1.500	300.000
2.0	Compra de alimento				
2.1	Cria	Bultos	9	34.000	306.000
2.2	Levante	Bultos	29	32.000	928.000
3.0	Vacunas y drogas	U			48.400
4.0	Mano de obra	Mes	5	50.000	250.000
5.0	Compra de insumos				
5.1	Desinfectantes	U			7.000
5.2	Viruta de madera	U			6.000
6.0	Despique	Aves	198	100	19.800
7.0	Servicios públicos				
7.1	Agua y energía	Mes	5	15.000	75.000
8.0	Transporte bultos	U	38	220	8.360
	Subtotal				\$1.948.760
	Imprevistos (10%)				194.876
	<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>\$2.143.636</b>

Costos de producción

$CP = \text{Total costos Hisex Brown} + \text{Total costos Isa Brown}$

$CP = \$2.108.194 + \$2.143.636$

$CP = \$4.251.830$

Costos de producción unitario para la estirpe Hisex Brown

Costos de producción: \$2.108.194



Número de aves: 197

Imprevistos: 5%

$\$2.108.194 / 197 \text{ aves} + 5\% \text{ de imprevistos} = \$11.236/\text{ave}$

Iniciación de la recuperación de la inversión para la estirpe Hisex Brown.

Cantidad de huevos registrados hasta la fase de levante: 530

Valor de un huevo \$80.

$530 \text{ huevos} \times \$80 = \$42.400$

costos de producción unitario para la estirpe Isa Brown

$2.143.636 / 198 \text{ aves} + 5\% \text{ de imprevistos} = \$11.367$

Cantidad de huevos recogidos hasta la fase de levante: 350

Valor de un huevo \$80.

iniciación de la recuperación de la inversión para la estirpe Isa Brown

$350 \text{ huevos} \times \$80 = \$28.000$

Iniciación de la recuperación de la inversión total del proyecto

$\$42.400 + \$28.000 = \$70.400$

La iniciación de la recuperación del capital corresponde a la cantidad de huevos de las aves que iniciaron postura desde la semana 18 hasta la semana 20, los cuales fueron vendidos a un precio de \$80/huevo.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio, los resultados permiten concluir lo siguiente:

- Ambas estirpes requieren de un manejo especial al comienzo de su ciclo de vida, debido a que en este período se muestran nerviosas y muy sensibles, sin embargo este comportamiento varía después del despique y de las labores cotidianas de manejo que se realizan en la granja, mostrando después un grado de docilidad considerable.
- Es posible afirmar que existen estirpes más exigentes que otras, en cuanto a cantidad de alimento se refiere, para alcanzar un peso óptimo al llegar a su etapa productiva. Para el caso de las estirpes Hisex Brown e Isa Brown evaluadas en el proyecto, y de acuerdo con lo estipulado en las guías de manejo comercial para ambas estirpes, es posible decir que la Isa Brown requiere más alimento que la Hisex Brown, pues su consumo es mayor a partir de la cuarta semana, alcanzando así un peso óptimo al entrar en la fase de postura.
- Al analizar el consumo de alimento en las semanas transcurridas desde la once a la catorce, se observa mayor consumo para la Hisex Brown, cuando según las guías de manejo comercial debería estar a favor de la Isa Brown, sin embargo, hay que tener en cuenta que el despique se realizó a mediados de la décima semana, pudiendo afirmarse que con esta actividad la Isa Brown se estresa un poco más que la Hisex Brown, lo cual se refleja en el consumo de alimento del ave.

- El consumo general de alimento concentrado por ave de las estirpes Isa Brown e Hisex Brown hasta la fase de levante se muestra en el cuadro 1. Refleja la cantidad de alimento ingerido por ambas estirpes, pudiéndose observar una diferencia de 72,45 gramos más para la Isa Brown, lo que corrobora que es una estirpe que requiere más alimento, por lo tanto al tratarse de una explotación avícola mayor, acarrearía más gastos de alimentación, por lo que resulta más económico trabajar con la Hisex Brown.
- La estirpe Isa Brown al finalizar la etapa de levante llega con un peso superior (que resulta óptimo según la guía de manejo para esta estirpe) a la Hisex Brown, la cual por su parte consumiendo menos alcanza el peso adecuado al entrar a la etapa de postura.
- La homogeneidad de los lotes en los tratamientos en las fases de levante se mantuvo por encima del 70%, lo cual es un factor que permite afirmar que hubo un buen comportamiento en la relación consumo peso, lo que se convierte en un punto favorable para obtener un buen rendimiento productivo en la fase de postura de las estirpes estudiadas.
- Las pruebas estadísticas realizadas determinaron que no existe diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a relación consumo/peso, por lo que se puede asegurar que ambas estirpes son viables para trabajar en la zona.

## RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que la realización de trabajos como éste, se convierten en un valioso aporte para pequeños y medianos productores, así como para los demás entes interesados, es imprescindible hacer las siguientes recomendaciones:

- Cuando la temperatura ambiental aumenta, es posible detectar un aumento de la misma en el interior del galpón, produciendo lógicamente una disminución en el consumo de alimento al ave. Para reducir este problema es recomendable un adecuado suministro de agua fría para beber.
- Para favorecer el consumo de alimento en las gallinas ponedoras es recomendable proporcionarlo en las horas más frescas del día, es decir, en las primeras de la mañana y/o en las últimas horas del atardecer (dos horas antes del anochecer).
- Durante las cinco primeras semanas en clima cálido, es importante alcanzar un peso óptimo (cercano a los estándares ofrecidos por las guías de manejo), por lo tanto es recomendable proporcionar un alimento presentado en migajas, de buena calidad y suficiente concentrado de proteínas y energía, el cual podría ser el que se utiliza para los pollos de engorde en su etapa de iniciación.
- Para reducir muertes en la camada, se aconseja evitar al máximo el apilamiento que tienden a tener las pollitas en las primeras fases de vida, para lo cual se debe brindar la ventilación y/o calor necesario a éstas.
- Para obtener un buen peso corporal en las diferentes fases de vida de las gallinas ponedoras, se recomienda garantizar un buen programa de horas luz, acorde con la zona donde se lleve a cabo la explotación avícola, obteniéndose así un buen comportamiento productivo de las mismas.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUDELO GONZALEZ, Gustavo. Fundamentos de nutrición animal aplicada. Alimentación de la polla. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 2001. p.272.

BIBLIOTECA DEL CAMPO. Granja integral autosuficiente. Tomo IV. Disloque Editores. Santafé de Bogotá D.C. 1995. p. 44 – 47.

BUXADÉ CARBÓ, Carlos y SAVEUR, Bernard. Reproducción de las aves. Madurez sexual de las pollitas. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. 1999. p. 38 - 937.

COLOMBIANA DE INCUBACIÓN. Etapas de las gallinas ponedoras. 2002.

CONSO, Prieto. La gallina ponedora. Guías de agricultura y ganadería. CEAC. Ediciones S.A. Barcelona, España, 1998. p. 17 – 18.

CUEVAS, J. El reino animal. Aves. Tercera Edición. Editorial Bruguera. Barcelona, España. 1982. p. 130 – 211.

ELLIOT, Michael. Alimentación de pollonas y ponedoras comerciales en climas cálidos. En: Avicultura profesional. Vol. 13 No. 1. Elsevier Internacional. Bogotá, D. C. 1995. p. 40.

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA. Producción Pecuaria. Tomo IV. Terranova Editores Ltda. Santafé de Bogotá, D. C., 1995. p. 259 – 260.

GARZÓN CHACÓN, Miguel. Avicultura. En: Sanidad. No. 63. Andes Colección Tierra. Bogotá. 1976. p. 128.

GIAVARINI, Ida. Tratado de avicultura. Ediciones Omega S.A. Barcelona, España. 1980. p. 56.

GUÍA DE MANEJO COMERCIAL ISA BROWN. U.S.A. 2000. p. 60.

HUNTON, Peter. En: Avicultura profesional. Vol. 16. No. 8. Elsevier Internacional. 1998. p. 25 – 27.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Santafé de Bogotá, D. C. ICONTEC. 2003. 126 p.

MANUAL DE VETERINARIA MERCK. Océano Centrum. 4ª Edición. Barcelona, España. 1993. p. 1456 – 1459.

OROZCO PIÑÁN, Fernando. Mejora genética avícola. Ediciones Mundi –prensa. Madrid, España. 1991. p. 56.

PAVA A., Bernardo; GARCÍA, Henry y RIVERO, Oscar. La problemática de la producción avícola. En: Revista colombiana de ciencias pecuarias. Medellín, Colombia. 1978. p. 26.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT). Municipio de Sampedo. 2000. p. 50.

RODRÍGUEZ, Armando. Administración de la operación avícola afecta directamente los resultados económicos. En: Avicultura Andina. Bogotá 3(10). 1979. p. 252 – 258.

RUIZ, Pedro y PACHECO, Dalmiro. Plan de desarrollo de Sucre. Sampedo, su historia, su geografía y su cultura. 1998. p. 26 – 29.

SAUVEUR, Bernard. Reproducción de las aves. Anatomía del aparato reproductor de la hembra (gallina). Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España, 1999. p. 39.

TURCIOS, Luz Helena. Desarrollo del subsector pecuario en Sucre. Aves de corral. En: Diario El Universal. Sincelejo (Abril 27 de 2003); p. 7B. Sección agropecuaria.

ZANDER, D.V.; BERMÚDEZ, A.J. y MALLINSON, E.T. Principios de prevención de enfermedades: Diagnóstico y Control. En: CALNEK, B.W. Enfermedades de las aves. 2ª edición. Editorial Manual Moderno. México D.F. 2000. p. 4 – 19.

ZAVIEZO, D. Manejo nutricional de las aves afectadas por el calor. Ponedoras. En: Industria avícola. Vol. 46. No. 12. diciembre de 1999. p. 38.

ANEXOS

## Anexo A. Localización del área de estudio



Fuente: P.O.T. de Sampedes, 2000.



## Anexo B. Registro de los pesos promedio semanales

### Semana 1

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	375	400	350	375	350	400	425	450	375	400	65
Isa Brown	375	400	425	375	375	400	400	425	400	425	66,6

### Semana 2

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	775	800	750	775	750	775	800	825	750	800	130
Isa Brown	750	775	800	750	750	775	775	775	750	775	128

### Semana 3

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	1225	1250	1200	1225	1150	1250	1300	1250	1125	1275	205,8
Isa Brown	1200	1225	1250	1200	1225	1225	1225	1250	1225	1225	204,1

### Semana 4

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	1725	1750	1750	1700	1750	1775	1725	1750	1725	1750	290
Isa Brown	1700	1725	1800	1700	1700	1725	1750	1750	1725	1775	289,1

### Semana 5

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	2275	2350	2300	2275	2275	2375	2275	2375	2275	2325	385
Isa Brown	2400	2425	2475	2400	2425	2425	2450	2450	2425	2450	405,4

### Semana 6

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	2825	2850	2850	2825	2800	2875	2800	2875	2850	2850	473,33
Isa Brown	2900	2900	2950	2875	2875	2950	2925	2925	2925	2925	485,8

## Semana 7

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	3600	3450	3600	3300	3600	3450	3300	3350	3300	3350	571,6
Isa Brown	3700	3675	3775	3675	3475	3725	3775	3750	3750	3775	618

## Semana 8

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	3720	3780	3950	3950	3850	4075	4200	4200	4025	3900	660,83
Isa Brown	4325	4275	4425	4250	4175	4325	4475	4375	4425	4475	725,4

## Semana 9

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	4700	4600	4350	4650	4450	4300	4300	4350	4450	4400	742,5
Isa Brown	4925	4950	5000	4925	4875	4975	5025	4975	4975	5125	829,1

## Semana 10

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	5300	4925	4900	5000	5100	4950	4950	5000	4900	5000	833,7
Isa Brown	5700	4475	5750	5575	5450	5650	5725	5725	5700	5750	925

## Semana 11

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	5550	5100	5325	5350	5250	4850	5225	5225	5300	5125	871,6
Isa Brown	6125	6025	6175	6025	6275	6125	6225	6150	6200	6275	1026,6

## Semana 12

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	6200	5600	600	5950	5850	5500	5675	5775	5790	5725	970,75
Isa Brown	6575	6325	6650	6450	6325	6525	6675	6575	6650	6675	1090,4

## Semana 13

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	6875	6400	6800	6825	6550	6250	6625	6625	6575	6625	1102,5
Isa Brown	7225	7000	7375	7050	6775	7200	7425	7225	7325	7425	1200,4

## Semana 14

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	7375	6950	7225	6925	7225	6900	7100	6950	7150	7100	1181,6
Isa Brown	7475	7200	7600	7250	7575	7425	8025	7475	7575	7725	1255,4

## Semana 15

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	7900	7600	7800	7650	7900	7550	8050	7500	7750	7800	1291,6
Isa Brown	7850	7800	7950	7800	7575	7825	8025	7900	7975	8075	1313

## Semana 16

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	8400	8100	8500	8650	8500	8300	8250	8050	8300	8300	1389,1
Isa Brown	8375	8275	8450	8300	8200	8325	8475	8350	8450	8600	1396,6

## Semana 17

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	8650	8250	8700	9050	8650	8500	8350	8300	8400	8550	1423,3
Isa Brown	8925	8875	9000	8850	8775	8575	9000	8975	9025	9050	1484,1

## Semana 18

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	9400	9200	9250	9750	9550	9050	9050	9100	9200	9150	1545
Isa Brown	9375	9325	9450	9325	9325	9375	9475	9375	9425	9475	1565,4

## Semana 19

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	9400	9150	9450	9900	9950	9200	9550	9600	9700	9350	1587,5
Isa Brown	9950	9800	9800	9775	9750	9825	10175	9850	10150	10250	1655,46

## Semana 20

Pesaje (gr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Tto (color)	Azul	Rcjo	Morado	Lila	Amarillo	Verde	Blanco	Cardenal	Rosado	Fucsia	*
Hisex Brown	10100	9500	9950	10250	10100	9550	10000	10050	10400	9900	1663,3
Isa Brown	10450	10400	10325	10350	10325	10500	10825	10350	10800	10700	1750,4

Lote No. \_\_\_\_\_

Granja \_\_\_\_\_ Propietario \_\_\_\_\_ No. del galpón \_\_\_\_\_

No. pollitas recibidas \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Peso inicial promedio ave grs. \_\_\_\_\_ Raza \_\_\_\_\_ Incubadora \_\_\_\_\_

[illegible]

Semana											Total semana	Total acumulado	%mortalidad y selección Semana	%mortalidad y selección Acumulado	Consumo ave semana	Consumo ave día	Consumo ave acumulado	Peso tabla	Peso real	% uniformidad
11	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
12	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
13	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
14	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
15	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
16	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
17	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
18	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
19	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			
20	Mortalidad selección	y																		
	Kilogramos nutrimento																			

No. Aves iniciadas

% Supervivencia

No. Pollonas al 1% de producción

% Uniformidad

% Mortalidad

Consumo total

Edad de las pollonas

Consumo por ave

#### Anexo D. Evidencia fotográfica



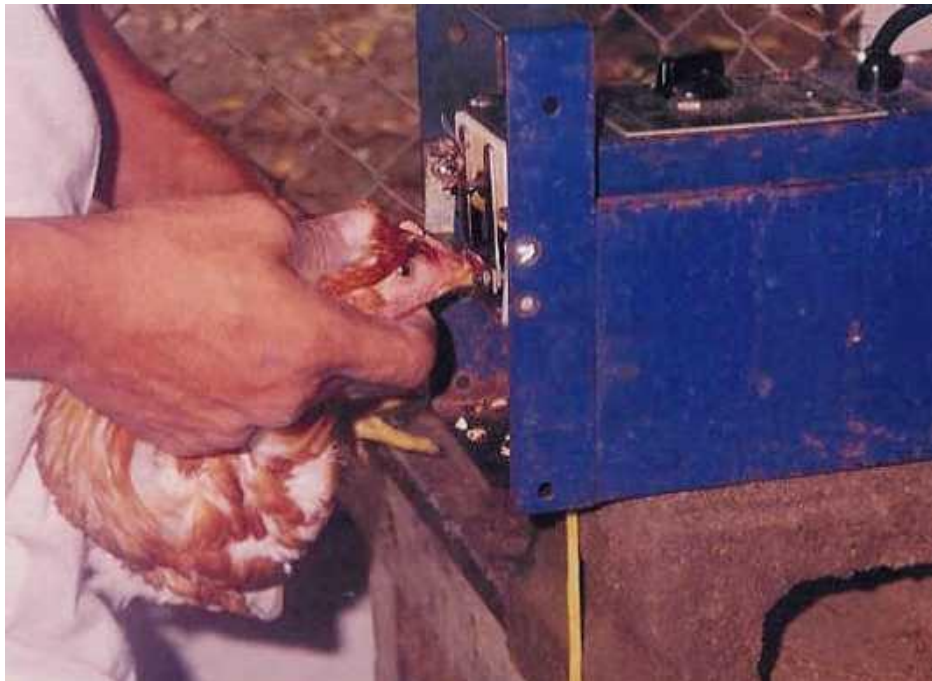
**Bebederos**



**Comederos**



**Densidad**



**Despique**





**Vacunación (aplicación contra Coriza y Cólera aviar)**



**Vacunación (aplicación contra Viruela aviar)**





**Pesaje**