



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES  
CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y  
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

## **“EVALUACIÓN DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS UTILIZANDO ALFALFA, KIKUYO Y RAY GRASS ITALIANO, EN LA ALIMENTACIÓN DE COBAYOS.”**

Tesis de Grado previa a  
la obtención del Título de  
Ingeniería en Administración  
y Producción Agropecuaria

**AUTOR**

**Douglas de Jesús Altamirano Cuiacal**

**DIRECTOR**

**Dr. Tito Muñoz Guarnizo**

**LOJA – ECUADOR**

**2005**

## **APROBACIÓN**

### **Í EVALUACIÓN DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS UTILIZANDO ALFALFA, KIKUYO Y RAY GRASS ITALIANO, EN LA ALIMENTACIÓN DE COBAYOS.Î**

### **TESIS**

Presentada al Comité Consejero como requisito parcial para obtener el  
Título de:

### **INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

#### **APROBADA:**

Dr. Gustavo Enrique Villacís Rivas  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. José Venildo Sarango C  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Martha Reyes Coronel  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Gonzalo Iván Aguirre A.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Alfonso Saraguro Martínez  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



## CERTIFICACIÓN

**Dr. Tito Muñoz Guarnizo**

**DIRECTOR DE TESIS.**

### **CERTIFICA:**

Que he dirigido el proceso de planificación, dirección y evaluación de la presente investigación, realizada por el Egresado de la Carrera de Administración y Producción Agropecuaria Douglas de Jesús Altamirano Cuaical, el mismo que cumple con los requisitos legales exigidos por el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, por lo expuesto queda autorizado su presentación para fines legales.

Loja, Mayo del 2005

**Dr. Tito Muñoz Guarnizo**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## AUTORÍA

El presente trabajo investigativo **ÍEVALUACIÓN DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS (UTILIZANDO ALFALFA, KIKUYO Y RAY GRASS ITALIANO), EN LA ALIMENTACIÓN DE COBAYOS.**†, así como los resultados y conclusiones son de exclusividad del autor.

õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ  
**Douglas de Jesús Altamirano Cuaical**



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## AGRADECIMIENTO

A Dios el ser supremo que me da fuerza, voluntad y que me ayuda a alcanzar mis metas.

A la Universidad Nacional de Loja, por haberme acogido en su seno y darme la posibilidad de terminar mis estudios superiores.

Al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. A todos y cada uno de los Honorables Catedráticos y Personal Administrativo por su guía e incondicional.

A mi Director de Tesis Dr. Tito Muñoz Guarnizo, por su ayuda y colaboración en el desarrollo de esta investigación.

A todas las amistades y personas que de alguna forma honesta me ayudaron a culminar mis estudios universitarios.



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## DEDICATORIA

*A mi Padre  
Douglas Mauricio Altamirano Murillo  
A mi Madre y Hermanos con mucho cariño por su  
esfuerzo comprensión y apoyo.*

## INDICE GENERAL

<b>CONTENIDOS</b>	<b>Pág.</b>
Presentación	i
Aprobación	ii
Certificación	iii
Autoría	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice General	vii
Índice de cuadros	ix
Índice de figuras	x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>4</b>
2.1. NECESIDADES NUTRITIVAS DEL CUY	4
2.1.1. Necesidades de Forraje verde	4
2.1.2. Necesidades de Concentrado	4
2.1.3. Necesidades de Materia seca	4
2.1.4. Necesidades de Proteína	6
2.1.5. Necesidades de Fibra	8
2.1.6. Necesidades de Grasa	9
2.1.7. Necesidades de Extracto libre de Nitrógeno	10
2.1.8. Necesidades de Nutrientes Digestibles Totales	10
2.1.9. Necesidades de Calcio de Fósforo	11
2.2. PARAMETROS PRODUCTIVOS	12
2.2.1. Conversión alimenticia	12
2.2.2. Ganancia de peso	14

<b>III. MATERIALES Y METODOS</b>	16
3.1. MATERIALES	16
3.1.1. Materiales de Campo	16
3.1.3. Materiales de Oficina	16
3.2. METODOS	17
3.2.1. Ubicación del Trabajo	17
3.2.2. Unidades Experimentales	17
3.2.3. Tratamientos	18
3.2.4. Variables de estudio	19
3.2.5. Diseño Experimental	19
3.2.6. Análisis Estadístico	19
3.2.7. Registros	20
3.2.8. Sanidad y Manejo	21
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	23
4.1. INCREMENTO DE PESO	23
4.1.1. Peso promedio semanal	23
4.1.2. Incremento del peso promedio semanal	24
4.1.3. Incremento de peso individual	26
4.2. Consumo de alimento	27
4.2.1. Consumo de alimento en materia seca	27
4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	30
4.4. CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS	32
4.5. RENTABILIDAD	33
4.5.1. Costos	34
4.5.2. Ingresos	38
<b>V CONCLUSIONES</b>	40
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	42
<b>VII. RESUMEN</b>	43
<b>VIII. BIBLIOGRAFIA</b>	46
<b>IX. ANEXOS</b>	58



## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N°</b>	<b>Pág.</b>
1. Composición Nutritiva de la alfalfa	15
2. Características Meteorológicas del cantón Tulcán	17
3. Pesos promedios semanales en cuyes sometidos al efecto de cuatro tratamientos a base de forrajes (g).	22
4. Incremento de peso promedio semanal de cobayos alimentados con alfalfa, raygrass y kikuyo (g).	25
5 Incremento de peso final de las 20 unidades experimentales de cuyes sometidas al efecto de cuatro mezclas de forrajes (g).	27
6. Consumo de alimento en materia seca en cobayos alimentados con cuatro mezclas de forrajes (g)	29
7. Conversión alimenticia en cuyes alimentados con los pastos alfalfa, kikuyo y ray grass italiano.	31
8. Evaluación de las características organolépticas practicadas con amas de casa (calificación de 1 a 10).	33
9. Cálculo de la rentabilidad de los tratamientos / cobayos	39

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N°</b>	<b>Pág.</b>
1. Curva de incremento de peso promedio semanal, cuyes sometidos al efecto de cuatro tratamientos a base de alfalfa, kikuyo y raygrass italiano (g)	24
2. Incremento de peso promedio semanal y diario	26
3. Incremento de peso en base a las unidades experimentales de cada tratamiento (g)	28
4. Consumo de alimento total por semana y por día	30
5. Conversión alimenticia total de los tratamientos	32
6. Propiedades organolépticas de los cuatro tratamientos	34

## I INTRODUCCION

Desde la década de los noventa la avicultura ha experimentado un gran desarrollo en el país convirtiéndose en una rama importante en la producción animal, este adelanto no sólo se debe a los últimos logros investigativos, sino también es obra del continuo y persistente trabajo de quienes están dedicados a esta explotación y acogen las recomendaciones obtenidas.

En este aspecto mucho se ha investigado y escrito sobre diferentes tópicos de la avicultura como la Genética, Alimentación, Manejo, Sanidad, etc. pero relativamente poco se ha investigado sobre un factor relevante que sirve para dar coloración en la piel que satisfaga la exigencia del consumidor estos factores son los pigmentos que proporcionan un valor agregado al producto final, por lo que en la actualidad gran parte del mercado exige productos como huevos y carne de pollo de color amarillo intenso o naranja, que brinda más atracción para el consumidor que en nuestro medio lo consideran como de excelente calidad, considerándose al amarillo pálido, como una calidad inferior.

Por lo indicado los productores de alimentos, avícolas e industrias afines al sector, están buscando alternativas, para mejorar la presentación e impactar en el mercado , estimular su consumo y demanda y entregar un

producto similar o parecido al de las costumbres de antaño, cuando era factible las explotaciones al aire libre, estas aprovechaban la materia vegetal en gran magnitud e indistintamente contribuían a la ingesta de carotenoides permitiendo así una coloración que psicológicamente llegó a influir en el paladar del consumidor y obtuvo un mercado excelente, razones estas que nos inducen a encontrar un factor reemplazante en la pigmentación de la piel del pollo broilers, por lo que se justificó realizar éste trabajo de investigación para obtener pigmentación de pollos broilers, que satisfagan la exigente demanda del consumidor carchense.

Los objetivos planteados en esta investigación son los siguientes:

- Evaluar el efecto de dos pigmentos (alfalfa y Xantín) en la coloración de pollos parrilleros.
- Determinar el grado de preferencia de la carne de pollo broilers, alimentados con balanceados más pigmentos.
- Determinar el incremento de peso y la conversión alimenticia de los tratamientos.

## II REVISION DE LITERATURA

### 2.1. GENERALIDADES DE LOS PIGMENTOS

Pigmento, en biología, moléculas químicas que reflejan o transmiten la luz visible, o hacen ambas cosas a la vez. El color de un pigmento depende de la absorción selectiva de ciertas longitudes de onda de la luz y de la reflexión de otras. Por ejemplo, la clorofila, el pigmento de las plantas, absorbe luz en la parte violeta y de la zona naranja a la zona roja del espectro luminoso. Convierte esta energía luminosa en energía química mediante la fotosíntesis y refleja luz en la parte del verde y en la parte del amarillo del espectro. De esta manera, la clorofila parece verde. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Pigmento>)

La clorofila y muchos otros pigmentos, actúan como catalizadores, es decir, sustancias que aceleran o facilitan las reacciones químicas sin sufrir en sí ningún cambio químico. Entre los carotenoides, un grupo de pigmentos rojos, naranjas y amarillos que aparecen con frecuencia en los organismos vivos, hay también muchos catalizadores. Algunos carotenoides, como aquellos que están implicados en la síntesis de la vitamina A, que tiene un importante papel en la visión y el crecimiento, y otros que intervienen como pigmentos accesorios en la fotosíntesis, transfieren a la clorofila la energía de la luz que absorben para su

conversion en energía química. Estos pigmentos son sintetizados por todas las plantas verdes y por muchos hongos y bacterias mientras que los animales los adquieren con la comida.

Al parecer, las mismas sustancias que cumplen importantes funciones biológicas, actúan también como pigmentos. Así, las moléculas transportadoras de oxígeno, que se encuentran en la sangre de los animales superiores, dan también su color característico a la sangre. Algunos de estos pigmentos desempeñan otras funciones secundarias.

Otros pigmentos, no obstante, tienen importancia en el camuflaje de plantas y animales. La función de la coloración es engañar a los posibles depredadores y a las presas. Con ciertos sistemas de coloración los organismos se ocultan, mimetizándose tan exactamente con su ambiente, que sus depredadores no pueden distinguirlos. Los dibujos que forma la pigmentación de muchas polillas y mariposas tropicales, por ejemplo, coinciden de forma tan fiel con los dibujos de los troncos de los árboles sobre los que se posan, que apenas se distinguen desde algunos centímetros. Muchos insectos combinan la pigmentación y la forma para facilitar su ocultación. Así, algunas mantis tropicales, pasan inadvertidas entre las flores de las orquídeas sobre las que se posan tanto porque sus colores son similares a los de las orquídeas, como porque sus cuerpos adoptan con frecuencia la forma de ciertas partes de las flores. Otras mantis tienen los mismos colores y formas que las hojas.

Los pigmentos también sirven para proteger a los organismos dotándolos de una coloración semejante a la de algún otro organismo no comestible o indeseable por cualquier circunstancia. La mariposa virrey, por ejemplo, tiene una pigmentación naranja y negra en las alas que se parece a la de la indeseable mariposa monarca (se alimenta con néctar de plantas, del que extrae alcaloides y glicósidos cuya ingestión tiene graves efectos sobre los vertebrados).

(Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005)

## **2.2. LOS PIGMENTOS**

### **2.2.1. Clases de Pigmentos**

Se conocen dos grupos: amarillo y rojo.

Generalmente estos están presentes en vegetales y pertenecen al grupo de las xantófilas, como es el caso de los hidroxicarotenoides, los mismos que al ser consumidos por las aves se convierten en vitamina A y son absorbidos intactos en el tracto gastrointestinal y de esta manera son depositados en los tejidos grasos y en las yemas de los huevos, inclusive el pico. (Ortiz 1994)

En cuanto a su composición química, los pigmentos comprenden numerosos tipos de sustancias, pero por lo general se dividen en dos grandes grupos:

#### **2.2.1.1. Pigmentos que contienen nitrógeno**

Como las hemoglobinas, las clorofilas, los pigmentos biliares y un pigmento de color oscuro llamado melanina. La melanina está muy difundida en el reino animal y es el agente químico responsable de las variaciones del color de la piel humana. Los pigmentos indigoides están relacionados con las melaninas, un ejemplo de ellos, es el bien conocido pigmento índigo de las plantas. La riboflavina, también conocida como vitamina B<sub>12</sub>, es uno de los numerosos pigmentos que son de color amarillo pálido a verde que producen variados grupos de plantas.

#### **2.2.1.2. Pigmentos sin nitrógeno**

Los carotenoides son miembros de este grupo, como también lo son los pigmentos vegetales llamados flavonoides. En las hojas, los flavonoides dejan pasar de forma selectiva determinadas longitudes de onda de la luz, importantes para la fotosíntesis, mientras que impiden la entrada de luz ultravioleta que destruye los núcleos celulares y las proteínas. Los flavonoides desempeñan también un destacado papel en la coloración de las flores, en particular originan pigmentaciones rojas y azules. Los brillantes colores otoñales se producen por la conversión de unos flavonoides sin color, llamados flavonoles, en formas coloreadas, llamadas antocianinas. Las quinonas proporcionan muchos pigmentos amarillos, rojos y naranjas, incluidos varios tintes de gran utilidad que se obtienen de insectos que se alimentan de plantas con quinonas.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Pigmento>)



## 2.3. LA ALFALFA (medicago sativa)

### 2.3.1. Origen

La alfalfa tiene su área de origen en Asia Menor y sur del Caúcaso, abarcando países como Turquía, Irak, Irán, Siria, Afganistán y Pakistán.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/alfalfa6.asp>

### 2.3.2. Valor nutricional

La alfalfa es una excelente planta forrajera que proporciona elevados niveles de proteínas, minerales y vitaminas de calidad. Su valor energético también es muy alto estando relacionado con el valor nitrogenado del forraje. Además es una fuente de minerales como: calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/alfalfa6.asp>

En la siguiente tabla se muestra la composición de la materia seca de hojas y tallos de la alfalfa ‰

**Cuadro 1.** Composición de la materia seca de la alfalfa.

%	HOJAS	TALLOS
Proteína bruta	24	10.7
Grasa bruta	3.1	1.3
Extracto no nitrogenado	45.8	37.3
Fibra bruta	16.4	44.4
Cenizas	10.7	6.3

Benítez (1980)

Según Benítez (1980), la alfalfa se adapta a diversos climas: templado, frío y cálido seco. En el Ecuador se desarrolla en las zonas secas y baja interandina, en altitudes comprendidas entre 1500 a 3000msnm. En otros países los mejores rendimientos (8-10 cortes por año) se obtienen entre 800-2800 msnm, con riego. Sin embargo para un buen desarrollo de la planta es indispensable suelos profundos y con subsuelos permeables, prospera bien en suelos neutros o ligeramente alcalinos, siendo el ph ideal de 7-8.

Se considera como la mejor planta forrajera por su aporte nutricional y su muy buena rentabilidad, por lo que se da diversos usos. Heno ensilado, fresco, y pastoreo, además se elabora harina. Contiene gran cantidad de proteína, es rica en minerales y contiene 10 vitaminas diferentes, es una fuente importante de vitamina A+

#### 2.4. XANTÍN

Los últimos suplementos pigmentantes naturales que se producen en el mundo están basados en el extracto de marigol+ (Cueva, 1991) que contiene la xantófila en forma concentrada.

El mismo autor dice que: %En los Estados Unidos de Norteamérica, los productos basados en extractos son el %RIGMENTENE+, el %GOLD`N BLOOM+, el %AL-20+%ANTHOBLOW+. En el país, el mismo producto se vende bajo el nombre comercial de %ANTINEX+ o %ANTIN+ (El nombre de xantín está registrado en los países latinoamericanos. Así como también en los Estados Unidos de Norteamérica).

El xantín es un polvo concentrado y estabilizado de xantofilas naturales provenientes del extracto de flor de marigol+. Mediante un proceso patentado. El xantín es el resultado más avanzado de un complejo proceso de elaboración perfeccionado después de muchos años de investigación científica. (Cueva 1991)

#### 2.5. PIGMENTACIÓN DE LA PIEL DE LOS POLLOS

Según Banegas (2001) dice: %En cuanto a la pigmentación de la piel de los pollos reviste gran importancia para la avicultura, debido a que la

Intensidad de coloración de la piel representa un elemento de relieve en la determinación del valor comercial.

Los pigmentos amarillos que determinan la coloración de la yema y la piel en las aves son las xantofilas, carotenoides con una fórmula de estructura análoga a la de los precursores de la vitamina A, pero que no se encuentran dotados de la facultad de transformarse en vitamina en el organismo animal.

Entre los isómeros de la xantofila son preponderantes la luteína y la zeaxantina. Esta última es identificable con el carotenoide del maíz amarillo que parece ser, entre todos los tipos de xantofila, la que presenta un valor pigmentario más intenso.

Los productos puestos en el comercio para mejorar la coloración de la yema de huevo, así como de la piel, son en realidad xantofilas corrientes de origen vegetal.

Absorbidas en el tramo intestinal de los alimentos vegetales que los contienen, la xantofila se almacena en el hígado y en otros tejidos, con preferencia por los lípidos subcutáneos en donde se fijan en masas granulares que determinan la pigmentación cutánea que presta el valor particular al pollo para carne.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

La intensidad de coloración de la piel y las patas se encuentra relacionado, con la capacidad de la raza y variedad de lo pollos, para expresar en mayor o menor medida esta característica. Por consiguiente, el pigmento carotinoide de la dieta, que asume una relativa importancia para el fin de la pigmentación de la piel y las patas en la variedad de piel blanca, tiene por el contrario un marcado efecto sobre la pigmentación de los pollos que pertenecen a la variedad de piel amarilla. Por el contrario, parece ser que la coloración de la yema depende más bien de la dieta y no de las características genéticas o de raza+.

**Cuadro 2. Efectos Colorantes de Algunos Carotenoides Naturales en Pollos Parrilleros.**

CAROTENOIDE	EVALUACIÓN DE LA COLORACION	REFERENCIAS
BIXINA Envoltura del grano de Bixa avellana (Bija, arbusto tropical)	Amarillo pálido	Williams (1962)
ZEAXANTINA Maíz	Amarillo anaranjado	Stengegger, Zanetti (1957)- Marusich y Cold (1968)
Luteína Hierva, alfarina, vegetales verdes en general; pétalos de flores de tapetes	Amarillo pálido	
Citraxantina Ciertas variedades de limones	Pardo rojizo(muy débil)	Hinton,Fry,Harás (1973) Steinegger, streiff, zeller (1957)
Isozeaxantina	Ligero rojizo	Garguly, mehi Devel (1953)
Ciploxantina Alfalfa, flor de tagetes, maíz, gluten de maíz	Ligaramente rojizo	Steinneger Zanetti (1957)
Apocarotero Ester	Amarillo dorado	Steinneger, Zanette
Cantaxantina Setas, mizcalo algas, plumas de aves diversas	Ligaramente rojizo	Steinneger Zanetti (1957)

Banegas (2001)

## 2.6. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL POLLO BROILERS

El tipo de animal que más se produce es el pollo para asar (conocido en muchas regiones como **broilers**). Por lo general, este pollo tiene un rápido crecimiento y suele proceder de cruces de Cornish y Plymouth Rock blancas. Se trata de un animal de plumaje blanco, ancha conformación y gran desarrollo muscular, especialmente de la pechuga.

Los machos alcanzan, al cebarlos, los 2 Kg de peso vivo a los 40 días; las hembras, a la misma edad, pesan aproximadamente 1,8 Kg (en las explotaciones más modernas se ceba en naves o galpones distintos a los machos y a las hembras). Para este tipo de producción se requieren sistemas muy intensivos. (Casa Andrade 2003)

Los objetivos económicos prioritarios consisten en aumentar la producción anual de Kilogramos de carne por superficie de alojamiento y minimizar los costos de producción. Consecuentemente, las prioridades técnicas están enfocadas a lograr una velocidad de crecimiento cada vez mayor, una mortalidad mínima y una relación óptima entre el alimento consumido y las ganancias en peso (lo que se mide con los índices de conversión técnico y económico). (Casa Andrade 2003)

### **2.6.1. Ciclo de Producción**

Como el ciclo de producción es muy corto, hay poco tiempo para corregir posibles errores y, por lo tanto, se tiene que prestar una atención preferente al manejo y a la prevención sanitaria (en muchas ocasiones, cuando se presenta un problema sanitario en un lote, resulta más práctico, económicamente hablando, sacrificar los pollos que intentar curarlos, sobre todo si el problema surge a partir de los 25 o 28 días de edad). ([http://www.proexant.org.ec/HT\\_Broiler.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Broiler.html))

El número de crianzas por año depende de si hay o no separación entre los sexos, del peso vivo final previsto, del número de días que la nave permanezca en limpieza y espera (vacío sanitario; normalmente dura entre 10 y 15 días), de la calidad del manejo y del control ambiental (que, a su vez, depende de la calidad técnica que presente la nave de cebo). Una cantidad aceptable se situaría entre 5,8 y 6,2 ciclos al año. ([www.apavic.com](http://www.apavic.com))

### **2.6.2. Crecimiento**

Actualmente, los sistemas de producción buscan aprovechar el potencial productivo medio del pollo (velocidad media de crecimiento: alrededor de 50 g/día). El crecimiento diario aumenta hasta alcanzar un punto de inflexión hacia la sexta o la séptima semana; después, los incrementos de peso disminuyen, especialmente en las hembras. La diferencia de peso entre machos y hembras aumenta progresivamente; a las seis semanas puede situarse entre el 20 y el 25 por ciento. Esta circunstancia obliga a cebar de forma separada a machos y hembras (lo que hace preciso el sexado (determinación del sexo] previo) y a buscar distintos pesos finales para ambos grupos). [http://www.proexant.org.ec/HT\\_Broiler.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Broiler.html)

No todas las estirpes de pollo tienen hoy en día el mismo ritmo de crecimiento; algunas crecen más lentamente durante las primeras semanas, pero «aceleran» cuando se acerca la edad de su sacrificio;



estas suelen tener ventajas competitivas, porque presentan un mayor índice de conversión en el período de consumo más elevado. En los últimos años, las innovaciones en materia genética habían incrementado la precocidad del desarrollo (alta velocidad de crecimiento en las primeras edades). Ello favorecía la creciente aparición de trastornos metabólicos y de problemas locomotores. Para contrarrestarlos, lo que se hace hoy es frenar el crecimiento inicial a través de restricciones de pienso y utilizando durante las primeras dos semanas y media dietas menos concentradas; a partir de la tercera semana se consigue un crecimiento compensatorio, con lo que al final no se ve perjudicado el índice de conversión+ ([http://www.unicit.cl/monografia/monografia\\_v2/267\\_capitulo16.pdf](http://www.unicit.cl/monografia/monografia_v2/267_capitulo16.pdf))

### **2.6.3. Homogeneidad**

Océano Centrum expresa que %Cuando se ceba un lote de pollos, no sólo interesa la velocidad de crecimiento, sino también, y mucho, la homogeneidad. Se considera que un lote o manada es uniforme cuando el ochenta por ciento de los pollos (o una muestra significativa) se sitúa, con un margen de entre el ocho y el diez por ciento, alrededor de la media. Ello depende, en gran medida, de la calidad de la nave, de que se consigan unas condiciones ambientales homogéneas y adecuadas, y de la ausencia de problemas sanitarios graves. Hay que indicar que las hembras suelen tener un peso más uniforme, en relación con su media, que los machos.

#### **2.6.4. Mortalidad**

Cuando el sistema de producción funciona, la mortalidad global se sitúa en torno al tres o cuatro por ciento, pero la incidencia de patologías (sobre todo, en enfermedades respiratorias) puede hacer que sobrepase el ocho o el diez por ciento. Las bajas diarias no deberían: ser superiores al 0,8-1 por mil, aunque en las dos primeras semanas se puede superar el uno por ciento+.

#### **2.6.5. Condiciones Ambientales y de Manejo**

Según la Fundación Hogares Campesinos (2002) manifiesta que ~~%~~Debe tenerse en cuenta que, a pesar de la corta duración del ciclo (que cada año se va acortando más), las condiciones ambientales y de manejo cambian constantemente, a causa de los cambios anatómicos y fisiológicos que experimentan los pollos en su rápido crecimiento. Desde un punto de vista cronológico, en el sistema de producción de un pollo de cebo se pueden distinguir las siguientes fases:

- Fase preliminar o de preparación de las naves: limpieza, desinfección, vacío sanitario, preparación de la cama, distribución de los comederos y bebederos de primera edad, puesta a punto de la calefacción, etc.
- Fase inicial o de recepción de los pollitos: control del peso, la

homogeneidad y el estado sanitario.

- Fase de arranque: los primeros catorce días; es la etapa más delicada.
- Fase de crecimiento: desde el día 14° al 30° o el 35°; en ellos hay que atender cuidadosamente las necesidades en ventilación.
- Fase de finalización; en la que se registran los máximos crecimientos (en una nave con 10000 pollos, cada día que pasa hay entre 500 y 550 kg más de carne)- Durante esta etapa resulta frecuente dejar de utilizar la calefacción (a veces empieza a hacerse ya en la fase de crecimiento); ello puede conllevar peligros (por posibles cambios de tiempo) en las naves abiertas o con mal aislamiento térmico.+

Según Océano Centrum se expone que es preceptiva una observación minuciosa de las aves y un control riguroso de cuantos datos técnicos y productivos tengamos a nuestra disposición. Ello nos permitirá adaptar los sistemas a las circunstancias que se produzcan y detectar precozmente los problemas. Los principales extremos que hay que controlar son la temperatura, la humedad relativa, el peso de los pollos, el porcentaje de bajas y el consumo de pienso.+

## **2.7. ALIMENTACIÓN DEL POLLO BROILERS**

Un elevado porcentaje del éxito de un sistema de producción puede atribuirse a la calidad de los piensos que se suministran. En gran medida,

El pino debe su alta velocidad de crecimiento a su notable apetito, que le permite ingerir cantidades elevadas de alimento, hasta un diez por ciento diario de su peso corporal, siempre y cuando, el pienso resulte suficientemente apetecible y se presente de forma adecuada. El consumo aumenta constantemente durante las primeras semanas y es superior en los machos. ([http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/conversion.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/conversion.html))

El Grupo Latino LTDA. (2003) expresó que: En las naves modernas la distribución del pienso y del agua se encuentra automatizada, aunque queda aún un número significativo de pequeñas explotaciones en las que todavía se distribuye el alimento sólido a mano (en las tolvas) y queda a libre disposición (ad libitum); los comederos suelen consistir en platos-tolva de llenado rápido, y los bebederos más usados son los de tetina o de cazoleta.

El tipo de presentación del pienso en la fase de arranque, que tiene forma de harina o de migajas, es decir, gránulos desmenuzados, difiere del que se emplea en el resto del cebo, el granulado. La granulación favorece la digestibilidad y el nivel de consumo del alimento; ello da lugar a una mejora del índice de conversión y del incremento diario de peso+.

## 2.6. ALOJAMIENTOS E INSTALACIONES

En los últimos años se ha venido produciendo un notable y brusco cambio en el concepto global de nave para engorde de pollos: se ha pasado de la instalación clásicas con tamaños de explotación limitados (de 5000 a 20000 aves, aproximadamente) a las modernas explotaciones de naves prefabricadas.

En estas explotaciones modulares, las naves están bien diseñadas, estudiadas y adaptadas a las necesidades reales de la moderna crianza de pollos; facilitan el manejo y permiten obtener mayor productividad, junto con una mejora de los resultados técnicos. Han aumentado en dimensión (60000-100 000 plazas), lo que exige una profesionalización mucho mayor del avicultor e incrementa la importancia de la logística (por ejemplo, en las relaciones entre el cebadero y el matadero).

([http://www.inea.uva.es/web/especiales/alojamientos/4\\_4\\_5.htm](http://www.inea.uva.es/web/especiales/alojamientos/4_4_5.htm))

Habrán de tenerse muy en cuenta, al manejar una de estas nuevas explotaciones, los siguientes aspectos: - El aislamiento.

- La cama o yacija (viruta y aserrín, cascarilla de arroz, paja de cereales troceada, papel troceado, arena de río, etc.).
- La temperatura (con definición de los umbrales). - La humedad relativa.

- La ventilación (estática o dinámica) y la mayor o menor apertura de las naves.
- La refrigeración (con atención a las temperaturas críticas superiores).
- La calefacción (instalación de una potencia calorífica de unas 4 o 5 kcal/h por cada pollo).
- La densidad de población (dependiendo de las características de la nave y de la ventilación, entre 12 y 22 aves/m<sup>2</sup>). (Casa Andrade, 2003)

### **2.8.1 Equipamiento**

Océano Centrum (2003) manifiesta que ~~En~~ cuanto al equipamiento interior, deben considerarse, fundamentalmente, tres puntos:

- Comederos: se ha pasado del sistema de tolvas colgadas, con capacidad de 6-10 kg y llenado automático (complementadas con platos-bandeja para la primera edad), a un sistema en línea única y platos a lo largo de ella, con llenado automático, que sirven para toda la crianza.
- Bebederos: se ha pasado a sistemas de tetinas o cazoletas, con circulación de agua en circuito cerrado y eliminación de los focos de contaminación. Conviene conocer los caudales de agua de las tetinas, porque el caudal influye en la velocidad de crecimiento. Estos sistemas mejoran la calidad de la cama, puesto que con ellos no cae prácticamente agua al suelo, resultan sencillos de manejar y supone

un mayor espacio un por pollo.

- Iluminación: aunque no es tan importante como en el caso de las ponedoras, la iluminación garantiza una ingestión de pienso suficiente para asegurar el crecimiento; en naves abiertas o con ventanas suele aplicarse una iluminación continua, con la opción de una hora de oscuridad+.

### **2.8.2. Sistemas de Crianza**

Hoy en día se ofrecen tres alternativas para la crianza: - Sistema antiguo sobre suelo, con cercados o pollera; los pollitos se colocan en áreas limitadas, con su foco de calor y sus comederos, bebederos, etc. Todavía se encuentran muchos criaderos que lo hacen así.

- Sistema actual: el arranque comienza simultáneamente en toda la nave (sólo es posible en naves cerradas, con buen aislamiento y buena calefacción).
- Sistema de baterías. Una batería consiste en un conjunto de jaulas, comederos, bebederos, etc. que forman una instalación para el desarrollo de los animales. Actualmente existen baterías perfectamente adaptadas, que no provocan lesiones, gracias a la incorporación de suelos elásticos, plastificados y blandos. Las baterías suelen tener tres alturas, con salida de la gallinaza (excrementos) a través de una cinta colocada bajo las jaulas. La cinta de salida se

aprovechena tambien para retirar el pollo cebado.

El futuro de los alojamientos e instalaciones para pollos de carne pasa hoy en día por el ahorro en mano de obra, tanto durante la crianza como, sobre todo, en la recogida.

([http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/conversion.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/conversion.html))

## 2.9. SANIDAD

Se precisa una observación minuciosa y constante y un control riguroso de los datos técnicos para detectar precozmente los problemas sanitarios. Con todo, por muy bien que se manejen las aves y por muy correctos que sean los alojamientos y las instalaciones, no resulta fácil evitarlos, al menos en ciertas ocasiones) dado que se trabaja con grandes poblaciones y elevadas densidades; y todo proceso patológico que altere el estado físico influye en el crecimiento del pollo o sobre la resta, de una forma más o menos acusada, causando percusiones negativas en el rendimiento económico de la explotación.

[http://www.proexant.org.ec/HT\\_Broiler.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Broiler.html)

Océano Centrum (2003) dice que ~~La~~ la prevención de las enfermedades constituye el mejor método de lucha contra las mismas. Se ha de entender la profilaxis tanto desde el punto de vista higiénico (medidas sanitarias, de limpieza y de desinfección), como desde la perspectiva de





**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

la 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.

La patología aviar ha sufrido hasta hoy numerosas variaciones, no sólo en cuanto a la incidencia y la importancia de los diferentes agentes patógenos, sino también en la forma en la que se presentan las enfermedades. El hecho de que sean multitud los factores que intervienen en la presentación de las afecciones hace poner en duda, en las granjas de moderna concepción, el concepto de que a cada enfermedad le corresponde un agente etiológico o causal+.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. MATERIALES

##### 3.1.1. Materiales de Campo

- 240 pollos broilers de un día de nacido
- Galpón
- Compartimientos 2.5 por 1 m
- Pigmentos: Alfalfa y xantín
- Balanceado comercial Nutriav inicial, desarrollo y engorde.
- Comederos de bandeja y de tolva
- Bebederos de galón
- Criadora a gas
- Focos
- Cilindros de gas
- Desinfectantes: Bacterodina
- Antibióticos
- Vacunas: (contra la enfermedad de Newcastle)
- Viruta para cama
- Herramientas agrícolas: palas, martillo, clavos, carretilla
- Cortinas de Polipropileno
- Registro
- Libreta de campo



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Bata/ropa
- Termómetros ambientales
- Cartón para adecuar el local
- Plástico
- Instrumentos e insumos para la limpieza del local
- Equipo de fumigación
- Botas
- Overol
- Carteles para identificación de los tratamientos
- Cámara fotográfica

### **3.1.2. Materiales de Oficina**

- Computador
- Calculadora
- Registros
- Impresora
- Bolígrafos
- Lápiz
- Hojas de papel bond
- Borrador
- Regla
- Disquete
- Grapadora, etc.

### 3.2. METODOS

#### 3.2.1. Ubicación

La presente investigación se realizó en la Provincia del Carchi, Cantón Tulcán, Parroquia González Suárez, la misma que tiene las siguientes condiciones meteorológicas:

**Cuadro 3.** Condiciones Meteorológicas del lugar del ensayo

Parámetros	Unidad	Valor
Altitud	m.s.n.m.	2860
Latitud	00 36 "	N
Temperatura	grados c.	12-18
Precipitación Anual	mm.	628
Humedad Relativa	%	85
Formación Ecolog.		bh.MB

Estación Metereológica de Tulcán, 2003

**Mapa 1.** Ubicación del ensayo



### **3.2.2. Características, Adecuación y Desinfección del Local**

Para efectuar el presente trabajo investigativo se construyó un galpón que tuvo una superficie de 30 m<sup>2</sup>, su construcción fue de ladrillo, el techo de plástico, el mismo que contaba con cortinas de aereación, posteriormente se procedió a desinfectar colocando una capa de cal en el piso y se desinfectó con Bacterodina en la dosis de 1ml de producto por cada 1000

mil de agua, las paredes, camas, bebederos, comederos, criadora a gas, tanques y se colocó un pediluvio a la entrada del galpón.

### 3.2.3. Instalación y Manejo del Ensayo

El día anterior a la llegada de los pollos se colocó los bebederos (con agua azucarada para controlar el estrés), comederos, criadora a gas, etc. Se instaló los 240 pollos BB (marca de los pollos súper profesional) de un día de edad. Para la alimentación de los pollos se utilizo el balanceado de la marca Nutriav para el inicio, avance y finalización, se utilizó el siguiente programa de vacunación:

**Cuadro 4.** Programa de vacunación

Nº de días de edad	Vacunas	vía de suministración
7	Contra la enfermedad de Newcastle	Nasal
15	Contra la enfermedad de Newcastle	Ocular

### 3.2.4. Descripción e identificación de las Unidades Experimentales

**Cuadro 5.** División de las unidades experimentales

Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento
1	2	3
Alfalfa	Xantín	Testigo
20	20	20
20	20	20
20	20	20
20	20	20

En el presente trabajo de investigación se utilizó con 12 unidades experimentales de 20 pollos de un día de edad, de la Incubadora Andrade, sin sexar, con un peso promedio de 54 g.

### 3.2.5. Conformación de Grupos

Se conformaron doce grupos experimentales de 20 pollos cada uno a partir de la quinta semana se asignó por sorteo los diferentes tratamientos constituidos homogéneamente y luego se los identificó colocándoles el respectivo letrero en cada uno de los compartimientos.

### **3.2.6. Tratamientos**

Los tratamientos se conformaron de la siguiente forma:

- En el tratamiento 1; estuvo conformado por cuatro unidades experimentales de 20 pollos cada una, a los cuales se les aplicó una ración con el colorante a base de Alfalfa.
- En el tratamiento 2; estuvo conformado por cuatro unidades experimentales de 20 pollos cada una, a los cuales se les aplicó una ración con el colorante a base Xantín.
- En el tratamiento testigo; estuvo conformado por cuatro unidades experimentales de 20 pollos cada una, a los cuales no se les aplicó pigmento a la ración.

### **3.2.7. Diseño Experimental**

Se utilizó el diseño completamente Randomizado con tres tratamientos y cuatro repeticiones, debido a la homogeneidad de sus unidades experimentales.



### **3.2.8. Variables Evaluadas**

- Pigmentación de la piel
- Consumo de alimento
- Incremento de peso
- Conversión alimenticia
- Calidad de la carne
- Rentabilidad

### **3.2.9. Toma y Registro de Datos**

La toma y registro de datos se la realizó durante las siete semanas que duró el ensayo de acuerdo al registro correspondiente, en la primera fase que comprende de la primera a la cuarta semana, se tomó los datos de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia cuyos datos se expresan en el (anexo 1).

- a. Pigmentación de la piel.-** Se lo determinó mediante la observación y el análisis del color de la piel de los pollos. (Anexo. 2)
- b. Consumo de alimento.-** Se lo determinó mediante la diferencia entre el alimento administrado y desperdiciado semanalmente, anotando los datos en el registro correspondiente. (Anexo 3)

**c. Incremento de peso.-** El incremento de peso se determinó mediante el pesaje semanal de los animales, para lo cual se tomó 6 pollos de cada grupo al azar, que fue la muestra representativa, anotando los datos en el registro correspondiente (Anexos 5 , 6, 7, 8)

**d. Conversión alimenticia.-** Se la determinó relacionando el consumo de alimento semanal con el incremento de peso semanal de acuerdo al registro correspondiente. (Anexos 9, 10, 11, 12), y de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Incremento de Peso}}$$

**e. Calidad de la carne.-** Se la determinó mediante la observación directa del color (Anexo 13); y por una encuesta que se realizó en el sector, para determinar las preferencias que tiene el consumidor. (Anexo 15)

**f. Rentabilidad.-** Se la determinó mediante el cálculo de la relación entre los costos e ingresos para cada grupo experimental (Anexo 14), con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costo Total}} \times 100$$

### 3.2.10. Manejo de los Animales

El alimento se suministró a voluntad en comederos de bandeja al inicio y luego comederos de tolva, para el agua se utilizaron bebederos de galón, desde el día 29 hasta la culminación de la investigación, el alimento se les suministró en igual proporción por tratamiento en relación al número de pollos existentes en promedio, para el tratamiento uno se adicionó alfalfa fresca en proporción de 700g durante el ensayo (2,86g/día/pollo en materia verde), de los cuales tomando solamente las hojas nos da la cantidad de 272g que de acuerdo al análisis de disecado en una estufa a 105°C durante 20 horas, la humedad de la hoja de alfalfa equivale al 78% dándonos un equivalente a 60g de materia seca (0,75g/día/pollo en el tratamiento) mientras que para el tratamiento dos se adicionó 40g de xantín (0,023g/día/pollo) y para el testigo solo balanceado comercial.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. PIGMENTACIÓN DE LA CARNE DEL POLLO

La pigmentación de la carne del pollo está dada en función de la coloración de la piel, solo es aumentada por la infiltración de grasa, pero que cubre las demandas el mercado; se estableció de acuerdo al color.

Esta complementación se obtendrá mediante la piel, como se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.** Efecto de dos pigmentos; alfalfa y xantín en la coloración de la piel de pollo broilers

Color de la piel	T1	T2	T3
	Alfalfa	Xantín	Testigo
Amarillo	-	Si	-
Amarillo Pálido	Si	-	-
Blanco-amarillento	-	-	si

Como se observa en el cuadro anterior el tratamiento 2, que recibió xantín, a través del alimento demostró una coloración amarilla a la piel del pollo, le sigue en coloración a la piel el tratamiento 1 que recibió alfalfa, lo que significa que hubo una mayor absorción selectiva de ondas de luz y reflexión de otras y demostró una coloración amarillo pálido de la

piel y en tratamiento 3 (testigo) no manifestó ningún tipo de pigmentación a nivel de la piel. En conclusión podemos manifestar que al aumentar xantín en dosis de 1g/kg de alimento, este le produce a la piel un tono amarillo.

#### 4.2 CONSUMO DE ALIMENTO

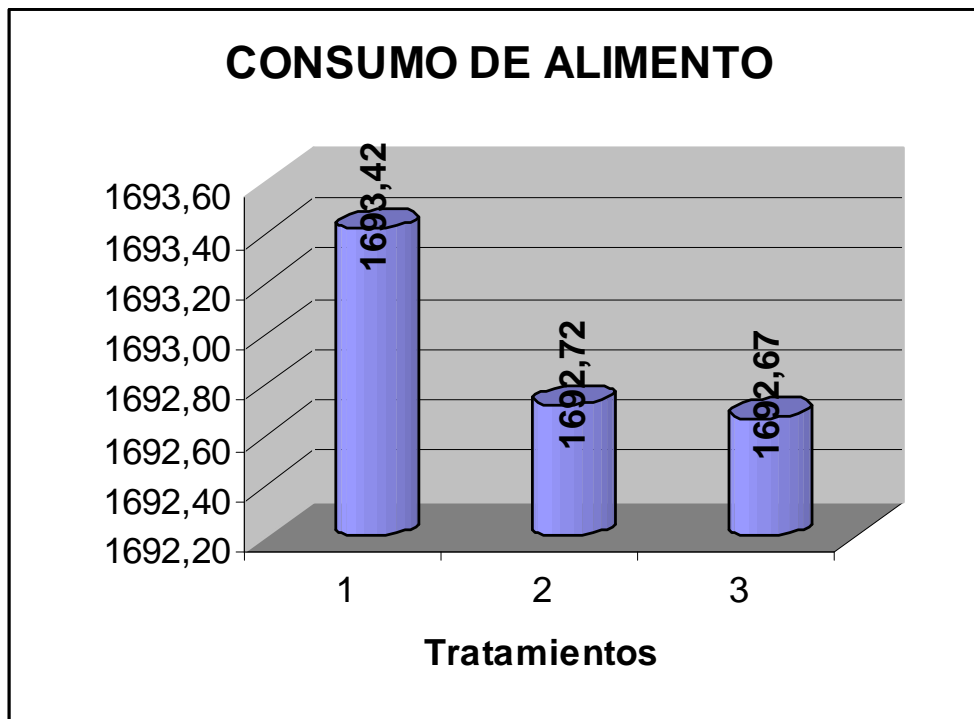
El consumo de alimento por tratamientos, durante el ensayo, en gramos, se indica en el siguiente cuadro

**Cuadro 7.** Consumo de alimento promedio en las tres semanas de tratamiento, con dos pigmentos, (alfalfa y xantín) y un testigo.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	Xantín	Testigo
1	1693.42	1692.72	1692.67
2	1693.42	1692.72	1692.67
3	1693.42	1692.72	1692.67
4	1693.42	1692.72	1692.67
Total	6773.67	6770.87	6770.67
Promedio	1693.42	1692.72	1692.67

Como se observa en el cuadro 4, el tratamiento T1 es el que alcanzó el mayor consumo de alimento con un promedio de 1693.42g, luego el

tratamiento T2 con un consumo de alimento promedio de 1692.72 g y finalmente el tratamiento T3 con un consumo de alimento promedio de de 1692.67g. Mismos que no guardan diferencia estadística ya que el suministro de alimento se dio en igual proporción a cada uno de los tratamientos



**Fig. 1** Consumo de alimento promedio en los tres grupos experimentales durante los tratamientos (g)

Al relacionar el consumo de alimento en pollos dados por la casa comercial Nutril (1443.18g), con los consumos de alimento de estos tratamientos en pollos (1692.67g), se determinó que éstos lograron ser superiores a los consumos promedios de esta casa recomendada.

Estableciendo el análisis de varianza para esta variable se determinó que no existe diferencia significativa, con 95% de probabilidad.

### 4.3 PESO PROMEDIO

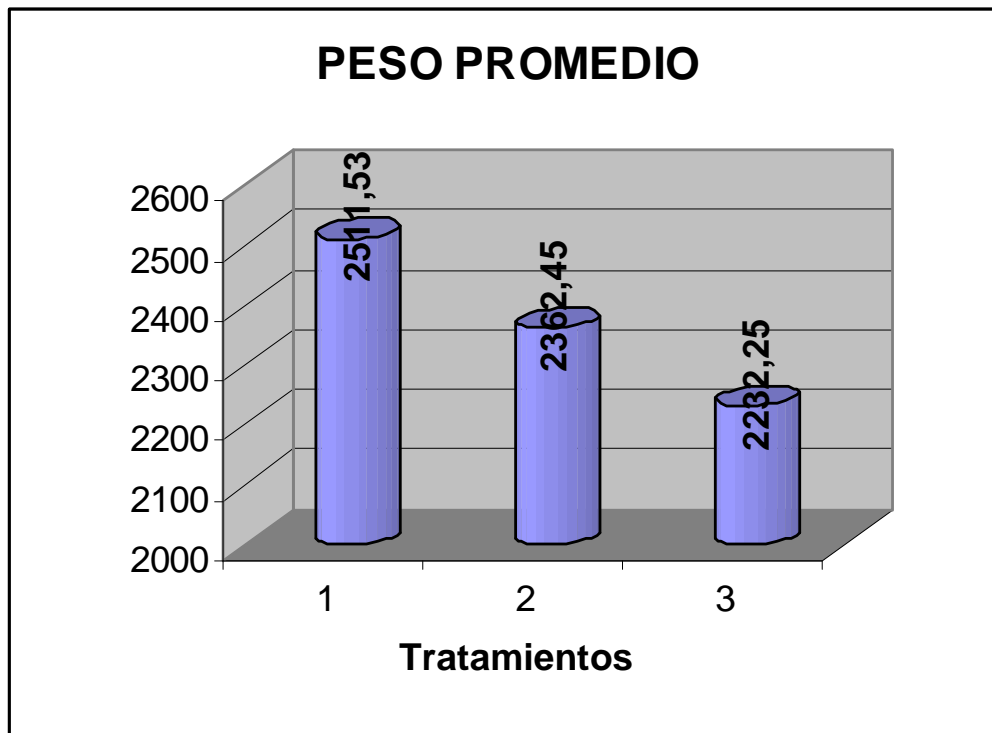
El peso promedio por tratamientos, durante el ensayo, en gramos, se indica en el siguiente cuadro

**Cuadro 5** Peso promedio en pollos alcanzado desde los 29 a los 49 días de edad, alimentados con balanceado más pigmentos, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	Testigo
1	2481.95	2354.12	2219.97
2	2543.98	2358.09	2241.28
3	2516.24	2373.15	2231.52
4	2503.94	2364.42	2236.22
Total	10046.11	9449.78	8928.99
Promedio	2511.53	2362.45	2232.25

Analizando el Cuadro 5, Peso promedio en pollos alcanzado desde los 29 a los 49 días de edad, alimentados con balanceado más pigmentos, en g, se puede determinar que el tratamiento T1 es el que alcanzó el mayor

peso con 2511.53g y el tratamiento de menor peso fue el T3 con un peso de 2232.25. Mismo que tiene diferencia altamente significativa por el efecto de los pigmentos suministrados.



**Fig. 2** Peso promedio en los tres grupos experimentales durante los tratamientos (g)

Al relacionar el peso promedio de pollos dados por la casa comercial Nutril (2016.5g), con los pesos promedios de estos tratamientos en pollos (2232.25g), se determinó que éstos lograron ser superiores a los pesos promedios de esta casa recomendada.

Estableciendo el análisis de varianza para esta variable se determinó que si existe diferencia altamente significativa con 70% de probabilidad.



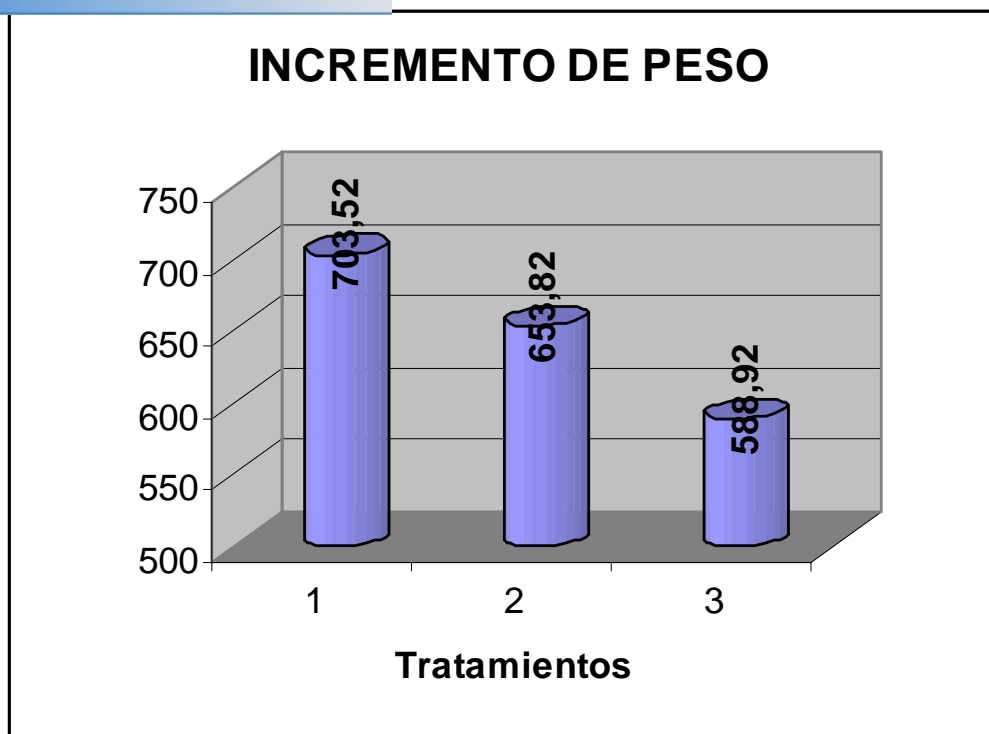
#### 4.4 INCREMENTO DE PESO

El incremento de peso promedio por tratamientos, durante el ensayo, en gramos, se indica en el siguiente cuadro

**Cuadro 5** Incremento de peso promedio en pollos alimentados con balanceado comercial más pigmentos desde los 29 a los 49 días de edad, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	Testigo
1	694.65	646.40	586.35
2	716.78	648.67	593.32
3	704.95	661.84	588.70
4	697.69	658.39	587.32
Total	2814.07	2615.29	2355.69
Promedio	703.52	653.82	588.92

Analizando el Cuadro 5, Incremento de peso promedio en pollos alimentados con balanceado comercial más pigmentos desde los 29 a los 49 días de edad, en g, se determinó que el tratamiento T1 obtuvo el mayor incremento de peso promedio con 703.52g, seguido por el T2 con 653.82g y el T3 con 588.92g. Mismo que tiene diferencia altamente significativa.



**Fig. 3** Incremento de peso promedio en los tres grupos experimentales durante los tratamientos (g)

Al relacionar el incremento de peso en pollos dados por la casa comercial Nutril (476g), con el incremento de peso de estos tratamientos en pollos (588.92g), se determinó que éstos lograron ser superiores a los incrementos de pesos promedios de esta casa recomendada.

Estableciendo el análisis de varianza para esta variable se determinó que si existe diferencia altamente significativa con 95% de probabilidad.

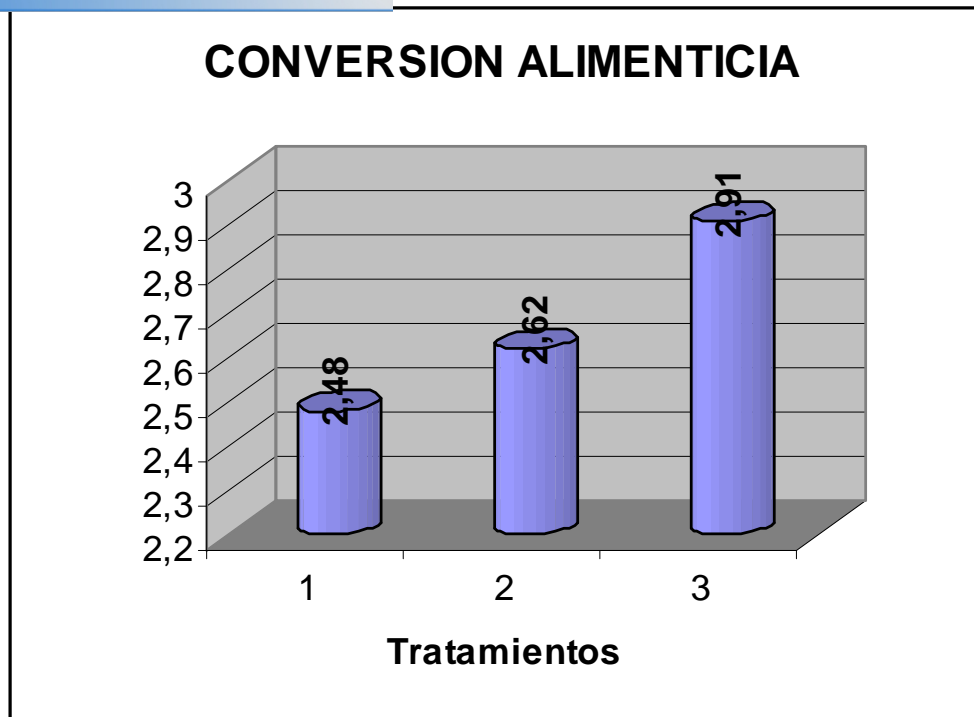
#### 4.3 CONVERSION ALIMENTICIA

La conversión alimenticia por tratamientos, durante el ensayo, en gramos, se indica en el siguiente cuadro

**Cuadro 6** Conversión alimenticia promedio pollos alimentados con balanceado comercial más pigmentos desde los 29 a los 49 días.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	Testigo
1	2.51	2.64	2.88
2	2.43	2.66	2.89
3	2.49	2.59	2.91
4	2.50	2.58	2.97
Total	9.93	10.47	11.65
Promedio	2.48	2.62	2.91

Analizando el Cuadro 6, Conversión alimenticia promedio de pollos alimentados con balanceado comercial más pigmentos desde los 29 a los 49 días, se puede determinar que el tratamiento T1 obtuvo la mejor conversión alimenticia con 2.48, seguido por T2 con 2.62 y T3 con 2.91. Mismo que tiene diferencia altamente significativa.



**Fig. 4** Conversión alimenticia promedio en los tres grupos experimentales durante los tratamientos (g)

Al relacionar la conversión alimenticia en pollos dados por la casa comercial Nutril (2.63), con la conversión alimenticia de estos tratamientos en pollos (2.91), se determinó que éstas lograron ser superiores a la conversión alimenticia promedio de esta casa recomendada.

Establecido el análisis de varianza para esta variable se determinó que si existe diferencia altamente significativa con 95% de probabilidad del tratamiento 3, es decir que gasta más alimento que T1 y T2 para ganar 1g de peso.

#### 4.8 GRADO DE ACEPTACIÓN

El grado de aceptación de las amas de casa por tratamientos, en porcentaje, se indica en el siguiente cuadro

**Cuadro 7** Grado de aceptación de las amas de casa, sobre la carne de pollo por el color

Sitio de encuesta	Amarillo Pálido	Amarillo	Blanco-amarillento
	Alfalfa	Xantín	Testigo
Mercado	10	15	5
Encuestas Oficinas	10	12	8
Total	20	27	13
%	33.4	45	21.6

Analizando el Cuadro 7, de aceptación de las amas de casa, sobre la carne de pollo por el color, se puede determinar que el tratamiento T2 fue el que tuvo mayor aceptación con el 45% seguido por T1 con el 33.4% y mientras que el T3 fue el de menor aceptación con el 21.6%.



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

#### **4.7 ANALISIS ECONOMICO**

Para realizar este análisis se calculó la rentabilidad, para lo cual se tomó en cuenta los ingresos generados por la venta de los animales y los costos de producción como: la alimentación que es el rubro más importante debido a su alto costo, seguido de las instalaciones, sanidad, mano de obra, entre otros.

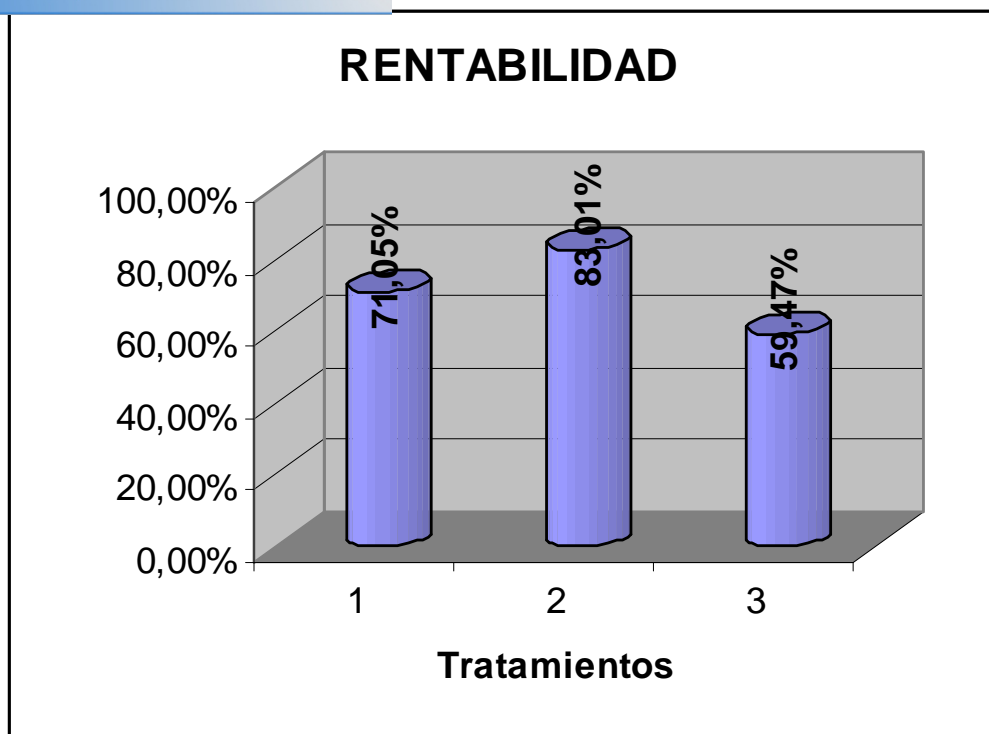
#### **4.8 RENTABILIDAD**

La rentabilidad por tratamientos, durante el ensayo, en dólares, se indica en el siguiente cuadro

**Cuadro 8** Cálculo de la rentabilidad para los diversos tratamientos (USD)

RUBROS	T1	T2	T3
	Alfalfa	Xantin	Testigo
Compra de pollitos	0.40	0.40	0.40
Alimentación			
Balanceado inicial (1.46kg) 1 - 4 semanas	0.49	0.49	0.49
Balanceado final (3.54kg) 5 - 7 semanas	1.16	1.18	1.13
Sanidad			
Vacunas Newcastle	0.03	0.03	0.03
Antibióticos	0.04	0.04	0.04
Desinfectantes	0.04	0.04	0.04
Depreciación equipos	0.07	0.07	0.07
Mortalidad 5%	0.32	0.32	0.32
Mano de obra	0.41	0.41	0.41
Costo luz	0.08	0.08	0.08
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>3.04</b>	<b>3.06</b>	<b>3.01</b>
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>5.20</b>	<b>5.60</b>	<b>4.80</b>
Ingreso Neto	2.16	2.54	1.79
<b>RENTABILIDAD %</b>	<b>71.05</b>	<b>83.01</b>	<b>59.47</b>

Analizando el cuadro 8, Cálculo de la rentabilidad para los diversos tratamientos (USD), se determina que el T2 es el que da mayor rentabilidad con el 83.01%, seguido por el T1 con 71.05% y el de menor rentabilidad es el T3 con el 59.47%.



**Fig. 6** Rentabilidad generada en este ensayo

Haciendo el análisis de la relación beneficio-costos es el tratamiento 2 (xantín) el que alcanzó mayor rentabilidad, ya que por cada dólar invertido se obtuvo de ganancia 0.83 dólares, esto se debe a las preferencias alimenticias que tiene nuestro consumidor, ya que por ser una zona donde el campesino cría gallinas criollas y, la carne producida por el tratamiento 2 se asemeja a la carne de éstas obviamente se prefirió para el consumo local.



## V. CONCLUSIONES

- El tratamiento que demostró una mejor coloración de la piel fue el tratamiento 2, ya que demostró una coloración amarilla de la piel.
- El tratamiento que alcanzó el mayor consumo de alimento fue el tratamiento 1 (Balanceado + alfalfa) con un promedio de 1693,42g y el tratamiento que obtuvo el menor promedio fue el testigo con un consumo de 1692,67g.
- El tratamiento 1 (Balanceado + alfalfa) fue el que alcanzó el mayor peso promedio con 2511.53g y el tratamiento de menor peso fue el testigo con un consumo de 2232.25g.
- De los tres tratamientos evaluados el que obtuvo el mayor incremento de peso promedio fue el tratamiento 1 (Balanceado + alfalfa) con 703.52g, seguido por el Tratamiento 2 (Balanceado + Xantín) con 653.82g y el Testigo con 588.92g.
- En la conversión alimenticia promedio durante el periodo de ensayo, el que obtuvo la mayor conversión alimenticia fue el tratamiento T3 con 2.91, seguido por T2 con 2.62 y T1 con 2.48



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- De los tratamientos evaluados, el de mayor aceptación por la coloración de la carne entre los consumidores fue el tratamiento T2 que tuvo el 45%.
  
- Realizado el cálculo de la rentabilidad para los diversos tratamientos (USD), se determinó que el T2 es el que da mayor rentabilidad con el 83.01%, seguido por el T1 con 71.05% y el de menor rentabilidad es el T3 con el 59.47%.

## VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo se puede realizar las siguientes recomendaciones:

- Combinar la dieta de los pollos broilers, balanceado + alfalfa para obtener una mayor ganancia de peso.
- Incrementar la producción de pollos broilers con carne de color amarillo puesto que es la de mayor aceptación en el mercado.
- Producir pollos broilers con pigmentación puesto que tienen mejor aceptación en el mercado y se alcanza mayor rentabilidad.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Ciudad de Tulcán, Provincia del Carchi, cuyo título de tesis fue *“Evaluación de Dos Pigmentos en la Coloración de la Carne de Pollo Broilers, en la Ciudad de Tulcán, Provincia del Carchi”*. Sus objetivos fueron: Evaluar el efecto de dos pigmentos (alfalfa y Xantín) en la coloración de pollos parrilleros, determinar el grado de preferencia de la carne de pollo broilers, alimentados con balanceados más pigmentos y determinar el incremento de peso y la conversión alimenticia de los tratamientos.

Se utilizó 240 pollos BB de un día de edad, se conformaron tres tratamientos con cuatro repeticiones de 20 pollos cada uno; los tratamientos fueron:

Tratamiento uno = Balanceado + alfalfa

Tratamiento dos = Balanceado + xantín

Tratamiento tres = Balanceado

Se utilizó el diseño experimental completamente randomizado para el respectivo análisis estadístico, obteniendo los siguientes resultados:

Respecto a la pigmentación, el tratamiento 2 que recibió xantín demostró una coloración amarilla a la piel del pollo, luego el tratamiento 1 que

recibió anaranjado demostró una coloración blanco amarillento de la piel y el tratamiento 3 tuvo la coloración blanco hueso.

En cuanto al consumo de alimento se obtuvo que el tratamiento T1 es el que alcanzó el mayor consumo de alimento con un promedio de 1693.42g, luego el tratamiento T2 con un consumo de alimento promedio de 1692.72 g y finalmente el tratamiento T3 con un consumo de alimento promedio de 1692.67g.

En lo referente al peso promedio en pollos alcanzado desde los 29 a los 49 días de edad, alimentados con balanceado más pigmentos, en g, se pudo determinar que el tratamiento T1 es el que alcanzó el mayor peso con 2511.53g y el tratamiento de menor peso fue el T3 con un consumo de 2232.25.

En la Conversión alimenticia promedio de pollos alimentados con balanceado comercial más pigmentos desde los 29 a los 49 días, se pudo determinar que el tratamiento T1 obtuvo la mejor conversión alimenticia con 2.48, seguido por T2 con 2.62 y T3 con 2.91

La mejor pigmentación y calidad de la carne la obtuvo el tratamiento 2 (xantín) por su alto contenido en carotenoides logrando con ello una excelente presentación, ya que esta carne se asemeja más a la criolla, seguido tenemos el tratamiento 2 (alfalfa) y finalmente el tratamiento 3



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

(testigo), este grupo fue alimentado exclusivamente con balanceado, sabiendo que estos producen carne de baja calidad, por sus características organolépticas.

En cuanto a la rentabilidad para los diversos tratamientos (USD), se determinó que el T2 es el que da mayor rentabilidad con el 83.01%, seguido por el T1 con 71.05% y el de menor rentabilidad es el T3 con el 59.47%.

## VII. BIBLIOGRAFIA

**BANEGAS (2001) ÍUtilización del Yodo y pigmentos Naturales en Pollos Broilers como suplemento en la alimentaciónÎ** Universidad Nacional de Loja, P 5.

**BENÍTEZ J. 1980 ÍLa Alfalfa y sus BeneficiosÎ** Ipiales Colombia, Editorial Andina, p 81.

**CAÑADAS L. 1983. ÍEl Mapa bioclimático y Ecológico del EcuadorÎ** Ecuador, Ministerio de Agricultura y Ganadería, PRONAREG. P196.

**CASA ANDRADE 2003 ÍTodo para el Manejo de sus PollosÎ** Ibarra-Ecuador

**CUEVA J. 1991 ÍEvaluación de Cuatro Pigmentos Carotenoides en Pollos carrillados sexadosÎ** Universidad Nacional de Loja, P 8.

**FUNDACIÓN HOGARES CAMPESINOS 2002 ÍManual AgropecuarioÎ** p 63.

**GRUPO LATINO LTDA. 2003 ÍVolvamos al CampoÎ**, p 47.

**NUTRIL ÍManual Práctico Nutril Î** Guayaquil Ecuador, p 14.

**OCÉANO CENTRUM 2004 Í Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería** p 216.

**ORTIZ M. 1994 Í Manual de Alimentación Animal** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, p 62.

**PICCIONI. 1970 Í Diccionario de Alimentación Animal**. Editorial Agribia. Zaragoza-España. // Edición Nro 3. pp.38-44, 577-579.

**Revista avicultura 1995**

**VIVAR, 1991. Í Evaluación de Cuatro Pigmentos Carotenoides en Pollos Parrilleros Sexados**. Dr. Med. Vet. Y Zoot. Loja Ecuador Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencia Veterinaria p 9.

[http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/conversion.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/conversion.html)

[http://www.inea.uva.es/web/especiales/alojamientos/4\\_4\\_5.htm](http://www.inea.uva.es/web/especiales/alojamientos/4_4_5.htm)

[http://www.proexant.org.ec/HT\\_Broiler.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Broiler.html)

[www.apavic.com](http://www.apavic.com)

[http://www.proexant.org.ec/HT\\_Broiler.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Broiler.html)





*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

**Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features**

[http://www.unicit.cl/monografia/monografia\\_v2/267\\_capitulo16.pdf](http://www.unicit.cl/monografia/monografia_v2/267_capitulo16.pdf)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Pigmento>

[http://www.proexant.org.ec/HT\\_Broiler.html](http://www.proexant.org.ec/HT_Broiler.html)



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

# IX. ANEXOS

#### ANEXO 1. Control y desarrollo de la primera fase

Días	Peso	Consumo Alimenticio	Conversión Alimenticia
1 - 7	97,7	16,3	0,47
8 - 14	279,3	44,7	0,96
15 - 21	595,0	82,3	1,22
22 - 28	1039,1	119,0	1,40

**ANEXO 2:** Efecto de dos pigmentos; alfalfa y xantín en la coloración de la carne de pollo broilers.

Color de la piel	T1	T2	T3
	Alfalfa	Xantín	Testigo
Amarillo	-	Si	-
Amarillo Pálido	Si	-	-
Blanco Amarillento	-	-	si

**ANEXO 3.** Análisis de varianza: Consumo de alimento promedio, con tres tratamientos y cuatro repeticiones mediante el diseño experimental completamente randomizado. desde el 29 a 49 días de edad, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	Testigo
1	1693.42	1692.72	1692.67
2	1693.42	1692.72	1692.67
3	1693.42	1692.72	1692.67
4	1693.42	1692.72	1692.67
total	6773.67	6770.87	6770.67
x	1693.42	1692.72	1692.67

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(20315.2)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{412708976}{12}$$

$$TC = 34392415$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 34392416 - 34392415$$

$$SCT = 1.41$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(45882741)^2 + (45844816)^2 + (45842108)^2}{4} - 34392415$$

$$SCt = \frac{137569664}{4} - 34392415$$

$$SCt = 1.41$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 1.41 - 1.41$$

$$SCe = 0$$

Análisis de varianza

**ADEVA**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	1.41	0.71	0.00	3.98	7.21
Error	9	0.00	0			
Total	11					

No existe diferencia estadística

**ANEXO 4** Análisis de varianza para Peso promedio en pollos alcanzado desde los 29 a los 49 días de edad, alimentados con balanceado más pigmentos, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	2481.95	2354.12	2219.97
2	2543.98	2358.09	2241.28
3	2516.24	2373.15	2231.52
4	2503.94	2364.42	2236.22
Total	10046.11	9449.78	8928.99
X	2511.53	2362.45	2232.25

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(28424.9)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{807973803}{12}$$

$$TC = 67331150$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 67489846 - 67331150$$

$$SCT = 158695.6$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(10046.11)^2 + (9449.78)^2 + (8928.99)^2}{4} - 67331150$$

$$SCt = \frac{269949531}{4} - 67331150$$

$$SCt = 156232.4$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 158695.6 - 156232.4$$

$$SCe = 2463.173$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	156233.41	78116.65	285.42**	3.98	7.21
Error	9	2463.17	273.69			
Total	11					

Existe diferencia estadística

### PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$



$$SX = \sqrt{\frac{273.69}{4}}$$

$$SX = \sqrt{68.42}$$

$$SX = 8.27$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	26.46	27.62
0.01	38.04	40.19

Ordenar los Promedios

I	II	III
2511.53	2362.45	2232.25

Comparar promedios

I	Vs.	II	=	2511.53	>	2362.45	Significativa
I	Vs.	III	=	2511.53	>	2232.25	Significativa
II	Vs.	III	=	2362.45	>	2232.25	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial + Alfalfa	2511.53	a
Balanceado comercial + Xantín	2362.45	b
Balanceado comercial	2232.25	c

**ANEXO 5:** Análisis de varianza del incremento de peso promedio semanal a la primera semana de tratamiento en pollos alimentados con balanceado comerciales más pigmentos, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	777.16	686.36	616.83
2	864.96	669.03	609.98
3	818.94	660.92	606.18
4	827.94	676.37	596.89
total	3289.00	2692.68	2429.88
X	822.25	673.17	607.47

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(8411.56)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{70754342}{12}$$

$$TC = 5896195$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 5997550.4 - 5896195$$

$$SCT = 101355.2$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(3289.00)^2 + (2692.68)^2 + (2429.88)^2}{4} - 5896195$$

$$SCt = \frac{23972363}{4} - 5896195$$

$$SCt = 96895.71$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 101355.2 - 96895.71$$

$$SCe = 4459.513$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	96895.71	48447.86		3.98	7.21
Error	9	4459.51	495.50	97.78**		
Total	11					

Existe diferencia estadística

## PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{495.50}{4}}$$

$$SX = \sqrt{123.88}$$

$$SX = 11.12$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	35.58	37.142
0.01	51.15	54.04

Ordenar los Promedios

I	II	III
822.25	673.17	607.47

Comparar promedios

I	Vs.	II	=	822.25	>	673.17	Significativa
I	Vs.	III	=	822.25	>	607.47	Significativa
II	Vs.	III	=	673.17	>	607.47	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial + Alfalfa	822.25	a
Balanceado comercial + Xantín	673.17	b
Balanceado comercial	607.47	c

**ANEXO 6.** Análisis de varianza del incremento de peso promedio semanal a la segunda semana de tratamiento en pollos alimentados con balanceado comerciales más pigmentos, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	695.71	638.58	555.33
2.	639.79	678.33	612.04
3.	684.13	700.24	604.22
4.	651.01	653.49	641.05
Total	2670.64	2670.64	2412.64
X	668.66	665.66	603.16

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(7753.92)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{60123275}{12}$$

$$TC = 5010273$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 5029504 - 5010273$$

$$SCT = 19231.1$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(2670.64)^2 + (2670.64)^2 + (2412.64)^2}{4} - 5010273$$

$$SCt = \frac{269949531}{4} - 5010273$$

$$SCt = 11094$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 19231.1 - 11094$$

$$SCe = 8137.10$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	11094.00	5547.00		3.98	7.21
Error	9	8137.10	904.12	6.14*		
Total	11					

Existe diferencia estadística

### PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{904.12}{4}}$$

$$SX = \sqrt{226.03}$$

$$SX = 15.03$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	48.10	50.20
0.01	69.14	73.05

Ordenar los Promedios

I	II	III
668.66	665.66	603.16

Comparar promedios

I	Vs.	II	=	668.66	>	665.66	Significativa
I	Vs.	III	=	668.66	>	603.16	Significativa
II	Vs.	III	=	665.66	>	603.16	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial + Alfalfa	668.66	a
Balanceado comercial + Xantín	665.66	b
Balanceado comercial	603.16	c

**ANEXO 7.** Análisis de varianza del incremento de peso promedio semanal a la última semana de tratamiento en pollos alimentados con balanceado comerciales más pigmentos, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	611.07	614.25	586.89
2	645.60	598.64	557.94
3	611.78	624.35	555.71
4	614.11	645.30	524.02
total	2482.56	2482.54	2224.56
X	620.64	620.64	556.14

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(7189.66)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{51691211}{12}$$

$$TC = 4307601$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 4322657.2 - 4307601$$

$$SCT = 15056.26$$



Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(2482.56)^2 + (2482.54)^2 + (2224.56)^2}{4} - 4307601$$

$$SCt = \frac{17274776}{4} - 4307601$$

$$SCt = 11093.14$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 15056.26 - 11093.14$$

$$SCe = 3963.121$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	11093.14	5546.57		3.98	7.21
Error	9	3963.12	440.35	12.60*		
Total	11					

Existe diferencia estadística

## PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{440.35}{4}}$$

$$SX = \sqrt{110.09}$$

$$SX = 10.49$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	33.57	35.04
0.01	48.25	50.98

Ordenar los Promedios

I	II	III
620.64	620.64	556.14

Comparar promedios

I	Vs.	II	=	620.64	=	620.64	No significativo
I	Vs.	III	=	620.64	>	556.14	Significativa
II	Vs.	III	=	620.64	>	556.14	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial + Alfalfa	620.64	a
Balanceado comercial + Xantín	620.64	a
Balanceado comercial	556.14	b

**ANEXO 6. Análisis de varianza del incremento de peso promedio en pollos alimentados con balanceado comercial más pigmentos desde los 29 a los 49 días de edad, en g.**

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	694.65	646.40	586.35
2	716.78	648.67	593.32
3	704.95	661.84	588.70
4	697.69	658.39	587.32
total	2814.07	2615.29	2355.69
X	703.52	653.82	588.92

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(60607159)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{807973803}{12}$$

$$TC = 5050597$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 5077500.8 - 5050597$$

$$SCT = 26904.15$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(2814.07)^2 + (2615.30)^2 + (2355.69)^2}{4} - 5050597$$

$$SCt = \frac{20308059}{4} - 5050597$$

$$SCt = 26418.26$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 26904.153 - 26418.26$$

$$SCe = 485.90$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	26417.72	13208.86		3.98	7.21
Error	9	485.90	53.98	244.66**		
Total	11					

Existe diferencia estadística

### PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{53.98}{4}}$$

$$SX = \sqrt{13.50}$$

$$SX = 3.67$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	11.74	12.26
0.01	16.88	17.84

Ordenar los Promedios

I	II	III
703.52	653.82	588.92

Comparar promedios

I	Vs.	II	=	703.52	>	653.82	Significativa
I	Vs.	III	=	703.52	>	588.92	Significativa
II	Vs.	III	=	653.82	>	588.92	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial + Alfalfa	703.52	a
Balanceado comercial + Xantín	653.82	b
Balanceado comercial	588.92	c

**ANEXO 9.** Análisis de varianza para conversión alimenticia promedio a la primera semana de tratamiento en pollos alimentados con balanceado comerciales más pigmentos.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	1.98	2.24	2.49
2	1.78	2.30	2.52
3	1.88	2.33	2.54
4	1.86	2.27	2.58
Total	7.49	9.13	10.12
X	1.87	2.28	2.53

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(26.74)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{715.03}{12}$$

$$TC = 59.59$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 60.50 - 59.59$$

$$SCT = 0.91$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(7.49)^2 + (9.13)^2 + (10.12)^2}{4} - 59.59$$

$$SCt = \frac{241.87}{4} - 59.59$$

$$SCt = 0.88$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 0.91 - 0.88$$

$$SCe = 0.03$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	0.88	0.44		3.98	7.21
Error	9	0.03	0.003	137.13**		
Total	11					

Existe diferencia estadística

### PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{0.003}{4}}$$

$$SX = \sqrt{0.0008}$$

$$SX = 0.03$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	0.10	0.10
0.01	0.14	0.15

Ordenar los Promedios

III	II	I
2.53	2.28	1.87

Comparar promedios

III	Vs.	II	=	2.53	>	2.28	Significativa
III	Vs.	I	=	2.53	>	1.87	Significativa
II	Vs.	I	=	2.28	>	1.87	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial	2.53	a
Balanceado comercial + Xantín	2.28	b
Balanceado comercial + Alfalfa	1.87	c



**ANEXO 10.** Análisis de varianza para conversión alimenticia promedio a la segunda semana de tratamiento en pollos alimentados con balanceado comerciales más pigmentos, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	1.77	1.92	2.21
2	1.92	1.81	2.01
3	1.81	1.75	2.03
4	1.89	1.88	1.92
Total	7.38	7.36	8.17
X	1.85	1.84	2.04

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(22.91)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{524.87}{12}$$

$$TC = 43.74$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 43.92 - 43.74$$

$$SCT = 0.18$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(7.38)^2 + (7.36)^2 + (8.17)^2}{4} - 43.74$$

$$SCt = \frac{175.38}{4} - 43.74$$

$$SCt = 0.10$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 0.18 - 0.10$$

$$SCe = 0.08$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	0.10	0.05	6.27*	3.98	7.21
Error	9	0.08	0.009			
Total	11					

Existe diferencia estadística

### PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{0.009}{4}}$$

$$SX = \sqrt{0.0023}$$

$$SX = 0.05$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	0.16	0.17
0.01	0.23	0.24

Ordenar los Promedios

III	I	II
2.04	1.85	1.84

Comparar promedios

III	Vs.	I	=	2.04	>	1.85	Significativa
III	Vs.	II	=	2.04	>	1.84	Significativa
I	Vs.	II	=	1.85	>	1.84	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial	2.04	a
Balanceado comercial + Alfalfa	1.85	b
Balanceado comercial + Xantín	1.84	c

**ANEXO 11.** Análisis de varianza para conversión alimenticia promedio a la última semana de tratamiento en pollos alimentados con balanceado comerciales más pigmentos, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	3.79	3.77	3.94
2	3.58	3.86	4.15
3	3.78	3.70	4.16
4	3.77	3.58	4.41
Total	14.89	14.92	16.66
X	3.72	3.73	4.17

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(46.47)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{2159.46}{12}$$

$$TC = 179.96$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 180.65 - 179.96$$

$$SCT = 0.69$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(14.89)^2 + (14.92)^2 + (16.66)^2}{4} - 179.96$$

$$SCt = \frac{721.87}{4} - 179.96$$

$$SCt = 0.51$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 0.69 - 0.51$$

$$SCe = 0.18$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	0.51	0.26	12.87*	3.98	7.21
Error	9	0.18	0.02			
Total	11					

Existe diferencia estadística

### PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{0.02}{4}}$$

$$SX = \sqrt{0.005}$$

$$SX = 0.07$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	0.22	0.23
0.01	0.32	0.34

Ordenar los Promedios

III	II	I
4.17	3.73	3.72

Comparar promedios

I	Vs.	II	=	4.17	>	3.73	Significativa
I	Vs.	III	=	4.17	>	3.72	Significativa
II	Vs.	III	=	3.73	>	3.72	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial	4.17	a
Balanceado comercial + Xantín	3.73	b
Balanceado comercial + Alfalfa	3.72	c

**ANEXO 12.** Análisis de varianza para conversión alimenticia promedio de pollos alimentados con balanceado comerciales más pigmentos desde los 29 a los 49 días, en g.

Repeticiones	T1	T2	T3
	Alfalfa	xantín	testigo
1	2.51	2.64	2.88
2	2.43	2.66	2.89
3	2.49	2.59	2.91
4	2.50	2.58	2.97
Total	9.93	10.47	11.65
X	2.48	2.62	2.91

Término de Corrección.

$$TC = \frac{(\sum x)^2}{r.t}$$

$$TC = \frac{(32.05)^2}{4(3)}$$

$$TC = \frac{1027.20}{12}$$

$$TC = 85.60$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 86.00 - 85.60$$

$$SCT = 0.40$$

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(9.93)^2 + (10.47)^2 + (11.65)^2}{4} - 0.40$$

$$SCt = \frac{343.95}{4} - 0.40$$

$$SCt = 0.39$$

Suma de cuadrados de error

$$SCe = SCT - SCt$$

$$SCe = 0.40 - 0.39$$

$$SCe = 0.01$$

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	0.39	0.19	131.64**	3.98	7.21
Error	9	0.01	0.001			
Total	11					

Existe diferencia estadística

### PRUEBA DE DUNCAN

Desviación estándar de los promedios

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$



$$SX = \sqrt{\frac{0.001}{4}}$$

$$SX = \sqrt{0.00025}$$

$$SX = 0.02$$

Valores de P

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.20	3.34
0.01	4.60	4.86
RMS 0.05	0.06	0.07
0.01	0.09	0.10

Ordenar los Promedios

III	II	I
2.91	2.62	2.48

Comparar promedios

III	Vs.	II	=	2.91	>	2.62	Significativa
III	Vs.	I	=	2.91	>	2.48	Significativa
II	Vs.	I	=	2.62	>	2.48	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	x	Significación
Balanceado comercial	2.91	a
Balanceado comercial + Xantín	2.62	b
Balanceado comercial + Alfalfa	2.48	c

**ANEXO 13. Grado de aceptación de las amas de casa, sobre la carne de pollo por el color**

Sitio de encuesta	Amarillo Pálido	Amarillo	Blanco Amarillento
	Alfalfa	Xantín	Testigo
Mercado	10	15	5
Encuestas Oficinas	10	12	8
Total	20	27	13
%	33.4	45	21.6

**ANEXO 14:** Cálculo de la rentabilidad para los diversos tratamientos (USD)

RUBROS	T1	T2	T3
	Alfalfa	Xantin	Testigo
Compra de pollitos	0.40	0.40	0.40
Alimentación			
Balanceado inicial (1.46kg) 1 - 4 semanas	0.49	0.49	0.49
Balanceado final (3.54kg) 5 - 7 semanas	1.16	1.18	1.13
Sanidad			
Vacunas Newcastle	0.03	0.03	0.03
Antibióticos	0.04	0.04	0.04
Desinfectantes	0.04	0.04	0.04
Depreciación equipos	0.07	0.07	0.07
Mortalidad 5%	0.32	0.32	0.32
Mano de obra	0.41	0.41	0.41
Costo luz	0.08	0.08	0.08
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>3.04</b>	<b>3.06</b>	<b>3.01</b>
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>5.20</b>	<b>5.60</b>	<b>4.80</b>
Ingreso Neto	2.16	2.54	1.79
<b>RENTABILIDAD %</b>	<b>71.05</b>	<b>83.01</b>	<b>59.47</b>

**ANEXO 13.** Modelo de encuesta realizada para saber el grado de aceptación de las amas de casa, sobre la carne de pollo por el color

**Estimada Sra:**

Soy estudiante de la UNL y me encuentro realizando mi trabajo de Tesis, para lo cual le ruego muy comedidamente me ayude con esta sencilla encuesta.

**Marque con una x su respuesta:**

1. Lugar de encuesta:

Oficina

Mercado

2. Que carne de pollo, por el color, prefiere usted:

Amarillo Pálido

Amarillo

Blanco Amarillento

**Gracias por su colaboración**

## ANEXO 16: Construcción del galpón



## ANEXO 17: Desinfección del galpón



**ANEXO 18:** Cama para recibir los pollos bb



**ANEXO 19:** Pollos de 1 día de edad alimentándose con balanceado comercial de inicio



**ANEXO 20:** Suministración de la primera vacuna contra la enfermedad Newcastle vía nasal



**ANEXO 21:** Cerramiento de cartón para protegerlos del frío nocturno y mantener la temperatura adecuada



**ANEXO 22:** Suministración de la segunda vacuna contra la enfermedad de Newcastle, vía ocular



**ANEXO 23:** Control de peso





**ANEXO 24:** Comparación de tratamientos en vivo



**ANEXO 25:** Pollos faenados sin sus víceras



**ANEXO 26** Comparación de piel pigmentada entre pollos con  
tratamiento diferente



**ANEXO 27:** Comparación de pesos a la canal entre tratamientos

