

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABA (*Vicia faba*) EN ALIMENTACION DE POLLOS PARRILLEROS (*Línea Ross 308*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE LA UMSA COTA COTA

RIEMANN PARDO MENDOZA

La Paz – Bolivia

2011

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABA (*Vicia faba*) EN ALIMENTACION DE POLLOS PARRILLEROS (*Línea Ross 308*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE LA UMSA COTA COTA

Tesis de Grado presentado como
requisito parcial para optar el
Título de Ingeniero Agrónomo

RIEMANN PARDO MENDOZA

Asesor:

Ing. M.Sc. Wilfredo Peñafiel Rodríguez

Ing. M.Sc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales

Tribunal Examinador:

Ing. Fanor Antezana Loayza

Ing. M.Sc. Erik Murillo Fernández

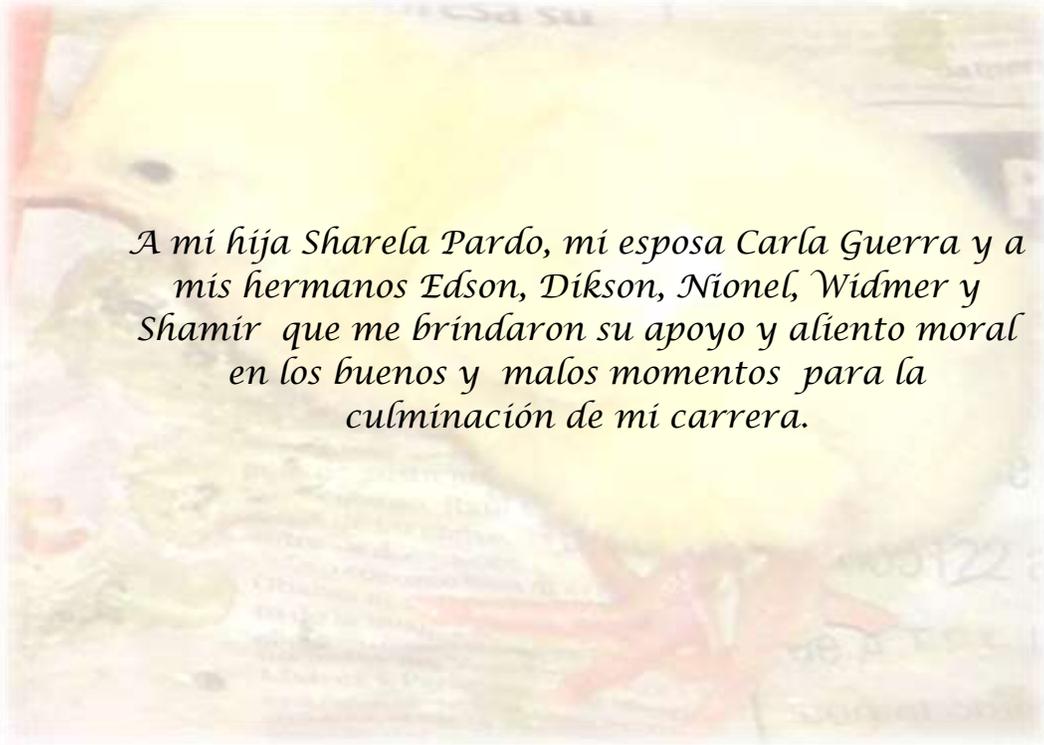
M.V.Z. René Condori Equice

APROBADA

PRESIDENTE TRIBUNAL EXAMINADOR:

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado con mucho amor y cariño a mis tíos Oscar Mareño y Emilia Pardo a mis padres Carlos Pardo y Elizabeth Mendoza por el apoyo incondicional que me brindaron en el proceso de mi formación personal y como profesional a través de sus consejos y sacrificio diario.



A mi hija Sharela Pardo, mi esposa Carla Guerra y a mis hermanos Edson, Dikson, Nionel, Widmer y Shamir que me brindaron su apoyo y aliento moral en los buenos y malos momentos para la culminación de mi carrera.

El hombre de éxito es aquel que sabe sobrellevar la derrota sin perder el ánimo, no hay fracaso salvo que uno no se esfuerce, si ayer diste un paso atrás, ahora debes dar dos pasos adelante.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente doy gracias a Dios por el amor incomparable y por todas las oportunidades que me dio y me da en la vida.

Mi eterno y más sincero agradecimiento a mis tíos Oscar Mareño y Emilia Pardo, mis padres Carlos Pardo y Elizabeth Mendoza, mis hermanos Edson, Dikson, Nionel, Widmer, Shamir, Carla mi esposa, Sharela mi hija y mis tíos Daniel Quintanilla y Noemy Pardo por el inmenso apoyo moral y material.

A mis asesores: Ing. Diego Gutiérrez y Ing. Wilfredo Peñafiel por su apoyo incondicional que me transmitieron, sus conocimientos valiosos sugeridos en este tiempo y por la dedicación para mejorar el presente trabajo de investigación.

A mi tribunal revisor: Ing. Fanor Antezana, Ing. Erik Murillo, Doc. Vet. René Condori, por sus valiosos aportes para el enriquecimiento de mi trabajo y por el tiempo dedicado a la revisión del mismo.

A mis amigos y compañeros Boris Veizaga, Vladimir Lozada, Marcelo Ustarez, Rosario Zabala y Alison Quispe por su apoyo y amistad dentro de nuestra formación académica.

Un profundo agradecimiento al personal docente, administrativo y compañeros de la Facultad de Agronomía de la UMSA, a quienes debo mi formación profesional.

Por siempre.

Riemann Pardo Mendoza

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	Pág.
Dedicatoria.....	A
Agradecimientos.....	B
Resumen.....	I
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos.....	3
1.1.1. Objetivo general.....	3
1.1.2. Objetivos específicos.....	3
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
2.1. Importancia de la producción avícola.....	4
2.2. Origen e historia.....	5
2.3. Importancia del pollo parrillero en la producción de carne.....	5
2.4. Clasificación taxonómica del pollo.....	6
2.5. Características de la línea Ross 308.....	7
2.6. Aparato digestivo del pollo.....	8
2.6.1. Metabolismo.....	9
2.6.2. Fisiología de la digestión.....	9
2.7. Requerimiento nutricional de las aves.....	10
2.7.1. Nutrición.....	10
2.7.2. Alimentación.....	11
2.7.3. Proteína.....	12
2.7.3.1. Aminoácidos.....	12
2.7.4. Energía.....	13
2.7.5. Minerales.....	14
2.7.6. Vitaminas.....	15
2.7.7. Agua.....	15

2.7.8. Sal.....	16
2.8. Haba (Vicia faba).....	16
2.8.1. Valor nutritivo.....	17
2.8.2. Uso del haba.....	17
2.8.2.1. El haba en la alimentación animal.	18
2.8.3. Características de la harina de haba.....	18
2.9. Características del afrecho de trigo.....	20
2.9.1. Características de maíz.....	21
2.9.2. Características del sorgo.....	22
2.9.3. Características de la torta de soya.....	23
2.10. Ganancia media diaria.....	24
2.11. Consumo de alimento.....	25
2.12. Conversión alimenticia.....	26
2.13. Rendimiento peso canal.....	27
2.14. Beneficio costo.....	27
2.15. Porcentaje mortandad.....	29
2.15.1. Síndrome ascítico.....	29
3. LOCALIZACION.....	32
3.1. Ubicación geográfica.....	32
3.1.1. Características climáticas.....	32
3.2. Materiales.....	34
3.2.1. Material biológico.....	34
3.2.2. Material de campo.....	34
3.3. Metodología.....	35
3.3.1. Instalaciones.....	35
3.3.2. Preparación del galpón.....	35
3.3.3. Proceso experimental.....	35
3.3.4. Medidas de bioseguridad.....	38
3.3.5. Densidad.....	39

3.4. Procedimiento experimental.....	40
3.4.1. Diseño experimental.....	40
3.4.2. Modelo lineal.....	41
3.4.3. Tratamientos.....	42
3.5. Variables de respuesta.....	42
3.5.1. Ganancia media diaria.....	42
3.5.2. Consumo de alimento.....	42
3.5.3. Conversión alimenticia.....	43
3.5.4. Rendimiento peso canal.....	43
3.5.5. Beneficio costo.....	43
3.5.6. Porcentaje de mortandad.....	44
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	45
4.1. Etapa de crecimiento.....	45
4.1.1. Ganancia media diaria etapa de crecimiento.....	45
4.1.2. Consumo de alimento diario etapa crecimiento.....	47
4.1.3. Conversión alimenticia etapa crecimiento.....	50
4.2. Etapa de acabado.....	53
4.2.1. Ganancia media diaria etapa de acabado.....	53
4.2.2. Consumo de alimento diario etapa acabado.....	55
4.2.3. Conversión alimenticia etapa acabado.....	59
4.2.4. Rendimiento peso canal etapa acabado.....	61
4.2.5. Beneficio costo.....	64
4.2.5.1. Costos fijos.....	65
4.2.5.2. Costos variables.....	65
4.2.5.3. Ingresos.....	65
4.2.5.4. Egresos.....	66
4.2.5.5. Relación beneficio costo.....	67
4.2.6. Porcentaje mortandad.....	69

“Cuando encuentres a un hombre bueno intenta imitarlo, cuando veas a uno malo, examínate tu mismo”

5. CONCLUSIONES.....	71
6. RECOMENDACIONES.....	73
7. BIBLIOGRAFIA.....	74
8. ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Requerimiento Nutricional para pollos Ross 308.....	10
Cuadro 2.	Clasificación nutricional de los aminoácidos para aves.....	13
Cuadro 3.	Composición bromatológica del haba.....	17
Cuadro 4.	Composición nutricional de harina de haba.....	20
Cuadro 5.	Composición nutricional del afrecho de trigo.....	21
Cuadro 6.	Composición nutricional del Maíz.....	22
Cuadro 7.	Composición nutricional del Sorgo.....	23
Cuadro 8.	Composición nutricional de la torta de soya.....	24
Cuadro 9.	Factores y niveles de estudio.....	41
Cuadro 10.	Detalle de las diferentes combinaciones y niveles.....	42
Cuadro 11.	Análisis de Varianza (anva) de la ganancia media diaria en la etapa de crecimiento.....	45
Cuadro 12.	Análisis de Varianza (anva) del consumo de alimento en la etapa de crecimiento.....	47
Cuadro 13.	Análisis de Varianza (anva) de la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento.....	50
Cuadro 14.	Análisis de Varianza (anva) de la ganancia media Diaria en la etapa de acabado.....	53
Cuadro 15.	Análisis de Varianza (anva) del consumo de alimento en la etapa de acabado.....	56
Cuadro 16.	Análisis de Varianza (anva) de la conversión alimenticia en la etapa de acabado.....	59
Cuadro 17.	Análisis de Varianza (anva) para el peso canal en la etapa de acabado.....	62
Cuadro 18.	Detalle ingresos por tratamiento.....	65
Cuadro 19.	Detalle Costos por tratamiento.....	66
Cuadro 20.	Detalle Beneficio / Costo por tratamiento.....	67
Cuadro 21.	Beneficio / Costo General.....	69
Cuadro 22.	Porcentaje de Mortandad por tratamientos.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Pollos línea Ross 308.....	7
Figura 2.	Ubicación geográfica.....	33
Figura 3.	Pollitos BB línea Ross 308.....	34
Figura 4.	Harina de haba.....	36
Figura 5.	Recepción de pollitos BB.....	37
Figura 6.	Control de pesaje.....	37
Figura 7.	Distribución de los diferentes tratamientos.....	38
Figura 8.	Densidad de los tratamientos de pollos.....	39
Figura 9.	Comederos y bebederos.....	40
Figura 10.	Niveles de harina de haba GMD etapa crecimiento.....	46
Figura 11.	Promedio de peso por sexo GMD etapa crecimiento.....	46
Figura 12.	Niveles de harina de haba CAD etapa de crecimiento.....	48
Figura 13.	Promedio de CAD por sexo etapa de crecimiento.....	49
Figura 14.	Niveles de harina de haba C.A. etapa de crecimiento.....	51
Figura 15.	Promedio por sexo C.A. etapa de crecimiento.....	52
Figura 16.	Niveles de harina de haba GMD etapa acabado.....	54
Figura 17.	Promedio de peso por sexo GMD etapa acabado.....	55
Figura 18.	Niveles de harina de haba CAD etapa acabado.....	57
Figura 19.	Promedio de CAD por sexo etapa acabado	58
Figura 20.	Niveles de harina de haba C.A. etapa de acabado.....	60
Figura 21.	Promedio por sexo C.A. etapa de acabado.....	61
Figura 22.	Niveles de harina de haba Peso Canal etapa de acabado.....	63
Figura 23.	Promedio factor sexo Peso Canal etapa de acabado.....	64

RESUMEN

El estudio de **evaluación del efecto de tres niveles de harina de haba (*vicia faba*), en alimentación de pollos parrilleros (línea ross 308), en la estación experimental de la UMSA Cota Cota**, ubicado en la provincia Murillo del departamento de La Paz a 3440m.s.n.m. y a 16° 32' latitud sur 68° 8 longitud oeste, entre las temperaturas registradas se tiene una máxima de 21.5° C con una temperatura media de 13.5°C. Se utilizaron 200 pollitos con un día de edad (100 machos y 100 hembras). Se utilizaron 24 unidades experimentales, en las que se distribuyeron 64 pollitos por cada repetición (3 repeticiones). Cada repetición conto con 8 tratamientos y cada tratamiento con 8 pollos diferenciando entre machos y hembras, todo bajo el diseño completamente al azar con arreglo factorial.

Se evaluó el efecto de los niveles de harina de haba al 5%,10% y 15% con respecto al testigo en la alimentación de pollos parrilleros. Sustituyendo parcialmente la torta de soya por harina de haba en condiciones controladas. En las etapas de crecimiento (15-28 días) y acabado (29-49 días) se utilizo índices zootécnicos donde resulto que la Ganancia media diaria fue mayor en la etapa de crecimiento para el nivel de harina de haba al 15% con 52 g. al igual que en la etapa de acabado con 74.66 g. El Consumo de alimento diario mostro mejor aceptación con un nivel de harina de haba de 15% con 79.04 en la etapa de crecimiento y 120.69 g en la etapa de acabado. También se observo que los machos consumen más alimento debido a su capacidad genética. La mejor conversión alimenticia en la Etapa de Crecimiento se observo al nivel del 5% y 15 % de harina de haba con 1.67. En la etapa de acabado al 10% y 15% con 1.92 Sin embargo el testigo manifestó la conversión alimenticia superior a los otros niveles. El mayor Rendimiento Peso Canal se pudo observar en el nivel del 15% con 2168.9 g, lo que no sucedió con los niveles 10%, 5% y testigo respectivamente. La Relación Beneficio Costo para el tratamiento 7, del 15 % Machos fue la mejor ya que es mayor a 1 lo que significa que es rentable, en relación al experimento en

“Cuando encuentres a un hombre bueno intenta imitarlo, cuando veas a uno malo, examínate tu mismo”

general que fue igual a 1, lo que significa que se recupera solo la inversión. El porcentaje de mortandad se presentó por síndrome ascítico en un 6.77%, para el control se tuvo que restringir la alimentación en 8 horas diarias, por otras causas fue 1.04% haciendo un total del 7.81% en todo el estudio.

1. INTRODUCCION

La avicultura en Bolivia juega un papel muy importante en lo económico y social, ya que en estos últimos tiempos, la avicultura ha expresado un importante crecimiento; no sólo en la producción de toneladas de carne y huevo sino también en el consumo interno de productos y subproductos avícolas mejorando así la dieta alimenticia.

El mejor mercado de la producción avícola se encuentra en el occidente donde destinan el 70% de su producción de pollos enteros. El Alto y La Paz consumen un promedio de 30kg por persona al año, en Cochabamba 25kg y en Santa Cruz 23kg (IMBA, 2009).

Durante la gestión 2006 la industria avícola en Cochabamba produjo alrededor de 58.2 millones de pollos parrilleros que representan el 56.5% de la producción nacional que alcanzo a 105 millones de pollos parrilleros, con un peso promedio de 2.25kg (Estadística ADA, 2006).

La producción avícola tiene como finalidad maximizar el beneficio económico aprovechando los recursos disponibles. El sistema de producción de las aves tienen necesidades específicas en aminoácidos esenciales, al constituirse la actividad avícola en uno de los rubros más importantes en la economía es imprescindible buscar alimentos que puedan sustituir parcialmente los insumos costosos.

Una alternativa de alimentación en pollos constituyen los granos secos (fallados y partidos) de haba (*Vicia faba*) disponible en la zona de estudio como en la región este insumo es considerado fuente importante de proteína que puede utilizarse eficientemente junto con otros en la preparación de raciones cuantitativamente ricas y equilibradas que satisfagan las exigencias de las aves.

La falta de información sobre alternativas alimenticias, especialmente con leguminosas como la haba, hacen importantes estudios en aves de producción de carne.

Por las consideraciones anteriormente mencionadas, el presente trabajo pretende analizar sobre el efecto que provoca en el desarrollo de los pollos parrilleros en un ecosistema de cabecera de valle.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Evaluación del efecto de tres niveles de harina de haba (*Vicia faba*) en alimentación de pollos parrilleros (*Línea Ross 308*) en la estación experimental de la UMSA Cota Cota

1.1.2. Objetivos específicos

- ✓ Evaluar el rendimiento de pollos parrilleros, por efecto de la aplicación de tres niveles de harina de haba 5 – 10 y 15 %.
- ✓ Evaluar los índices zootécnicos de producción de aves de carne.
- ✓ Evaluar la interacción entre los niveles de harina de haba y efecto del crecimiento de los pollos parrilleros.
- ✓ Determinar los costos parciales de producción para los diferentes tratamientos del estudio.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Importancia de la producción avícola

El crecimiento demográfico mundial, junto al actual déficit de proteínas, demanda mayor cantidad y calidad de alimentos de origen animal, para subsanar los altos niveles de desnutrición humana. Considerando que la pobreza está asociada a la nutrición y ambas están condicionadas a los factores socio económicos de los países pobres (UMSA, 1994).

La avicultura mundial está creciendo más rápido que el aumento de la población, la mejoría del nivel de vida se traduce en cada día el ser humano requiere más proteínas animales. Siendo la carne de ave probablemente la que tiene un menor costo de producción, no sufre limitaciones religiosas a su consumo como las carnes de cerdo y vacuno. Hacia el consumo mundial de carne de pollo va creciendo permanentemente, en una tasa promedio del 3.13 % anual, lo cual casi duplica al crecimiento de la población (XIV congreso latinoamericano de avicultura, 1995).

La avicultura ha sido uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso de numerosas sociedades modernas; genera importante beneficio económico que tiene un aporte al producto interno bruto agregado de 2.45 % y contribuyó con el 23% al PIB agropecuario agregado. La evolución de la tasa de crecimiento en términos reales en esta gestión fue de 3,7%, mucho más baja que 15.1% registrada en 2001; este descenso, se atribuye a la crisis económica que atraviesa Bolivia (ADA, Cbba. 2003).

La industria avícola parece ser una actividad muy sencilla; no obstante, requiere de conocimientos sobre el manejo de aves, los métodos de forzar y mantener una producción alta, la conservación de las aves en buen estado sanitario y de la habilidad comercial para realizar la venta del producto en las mejores condiciones posibles, que representa una de las tareas más problemáticas de las granjas avícolas.

La producción avícola depende de muchos factores de tipo ambiental, de edades de las aves en postura, de la armonía que pueda existir entre la oferta y la demanda. Lo anterior, está de manera estrecha relacionado con la infraestructura disponible para el mantenimiento y conservación del producto final (Mojica, Paredes 2005)

2.2. Origen e historia

Pollo es el nombre genérico que se da al macho o a la hembra de la especie *Gallus gallus*. La gallina es uno de los primeros animales domésticos que se menciona en la historia escrita, las razas más utilizadas para la producción son: Aviana, Arbor Acres, Hubbard, Cobb 500 y Ross 508 (El universal, 1997).

2.3. Importancia del pollo parrillero en la producción de carne

Buxade (1995), menciona que la elevada demanda de carne de pollo se debe a las excelentes cualidades nutricionales. Además es una carne relativamente barata, y sumamente versátil. El broiler (pollo para azar) es de rápido crecimiento, resultado del cruce de dos razas de gallinas pesadas (macho White cornisa y hembra White plymouth Rock).

El pollo de engorde actual es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo; si se mantiene en condiciones optimas, es posible alcanzar pesos de 1.8 a 2 kg a los 42 días de edad. Para lograr estas metas es necesario proveer un alojamiento adecuado con buena comida agua de excelente calidad y un manejo sanitario inmejorable (La enciclopedia manual agropecuario, 2002),

La carne de pollo es altamente nutritiva contiene mucha proteína la cantidad de grasa es mínima comparada con la carne proveniente de res y puerco. Por lo cual la carne de pollo contiene 32% de proteína y 3.5% de grasa; debido a esta proporción, la carne de pollo es preferida por las personas que cuidan su peso y aquellos que deben restringir su consumo en grasa.

La carne de pollo forma parte de una dieta balanceada en la que existe una inmensa variedad de alimentos, necesarios para llevar una dieta equilibrada y saludable. La

carne de pollo y el huevo se encuentran en el tercer nivel de la pirámide, este grupo de alimentos nos suministra proteínas, las cuales son básicas para tener un cuerpo sano y fuerte, manteniendo a nuestros músculos y piel bien contruidos. La carne de pollo destaca entre la de res y puerco por su alto contenido en vitamina B3 y ácido fólico y posee mayores cantidades de hierro y zinc. (http://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_alimentaria)

2.4. Clasificación taxonómica del pollo

Clasificación de los pollos Parrilleros de la siguiente manera.

Reino:	Animal
Tipo:	Cordados
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Subclase:	Neornites (sin dientes)
Orden:	Gallinae
Suborden:	Galli
Familia:	Phasianidae
Género:	Gallus
Especie:	Gallus domesticus
Nombres comunes:	Gallo, gallina y pollo

Actualmente, se encuentran disponibles en el mercado diversas estirpes o razas de pollos, explotadas comercialmente, la mayoría mejoradas, de gran exigencia y cuidados en su manejo. Algunas podrían considerarse como criollas. Dentro de las estirpes mejoradas pueden mencionarse los pollos Ross 308, Cobb Vantress y Hubbard. Algunas aves que podrían considerarse criollas serian: saraviada, colorada y piropa. Enciclopedia Manual Agropecuario (2002).



Figura 1 Pollos Línea Ross 308

2.5. Características de la línea Ross 308

La línea Ross 308 es una de las variedades más populares de crianza. Su reputación se basa en la habilidad del ave de crecer rápidamente con un buen consumo de alimento. Es la solución ideal para compañías que requieran pollos con rasgos uniformes y excelente productividad de carne. El objetivo del pollo de engorde es alcanzar el rendimiento óptimo en parvadas, en términos de peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento de carne. El desarrollo de las funciones vitales de apoyo como son el aparato cardiovascular, pulmonar, esquelético y sistema inmunitario es crucial para este objetivo, los periodos críticos en el desarrollo de estos sistemas fisiológicos ocurren durante la incubación y a lo largo de las primeras semanas de vida, por lo tanto se deberá presentar particular atención en el manejo durante estos periodos (Avícola Aviagen, 2002).

Los pollos son animales homeotermos (que pueden regular su temperatura); sin embargo, presentan características especiales en su desarrollo que obligan al avicultor a manejar ciertas condiciones para lograr buenos resultados (La enciclopedia manual agropecuario, 2002).

2.6. Aparato digestivo del pollo

En la boca y esófago no ocurre proceso de digestión alguno, por el breve tiempo en que los alimentos permanecen en ellos, en el buche los alimentos se acumulan y ocurre una acción digestiva sobre estos, la que se incrementa al llegar los alimentos a la molleja donde son triturados, con lo que aumenta la superficie de acción de los jugos digestivos.

La parte más importante de la digestión ocurre en el intestino delgado, donde se observa la mayor parte de los nutrientes. Es por eso que en este se absorben los aminoácidos como la glicerina y los ácidos grasos productos de la digestión de los diferentes principios nutritivos, así como los minerales y vitaminas que aportan los alimentos.

En el intestino grueso y los ciegos, ocurre cierta digestión, fundamentalmente de la fibra por acción microbiana y son absorbidos los ácidos grasos volátiles, el agua y algunos nutrientes que escapan a la absorción del intestino delgado (Acosta, 1988).

Las aves poseen un aparato digestivo relativamente corto. El estomago está dividido en tres reservorios: buche, ventrículo succenturiado y molleja.

El buche constituye un reservorio de alimentos que regula la cantidad de los que han de llegar al estomago. En él se produce un reblandecimiento, humidificación y pre digestión, causada por la secreción salival.

El ventrículo succenturiado o verdadero estomago tiene una capacidad relativamente pequeña para que los alimentos permanecen poco tiempo.

La molleja es mucho más voluminosa que el estomago glandular. Su pared presenta una capa muscular muy desarrollada con dos potentes músculos laterales dispuestos

de frente que contribuyen a realizar la trituración de alimentos, fenómeno favorecido por la ingestión de pequeñas piedras o elementos insolubles (llamadas en ocasiones “grit”) ingerido por las aves (Manual Práctico de Ganadería, 2006)

El sistema digestivo reúne a todos los organismos y partes del cuerpo que sirven para transformar y asimilar los alimentos y extraer de ellos las sustancias nutritivas.

Por estar en contacto con todas las materias ingeridas o consumidas por las aves, este sistema está expuesto a una gran variedad de enfermedades (Manual de explotación en aves de corral, 2006)

2.6.1. Metabolismo

Se denomina así a todos los cambios químicos que sufren los nutrientes absorbidos en el organismo animal. El metabolismo presenta dos fases bien delimitadas, anabolismo o asimilación que constituyen los procesos de síntesis o formación de sustancias en el organismo y catabolismo o desasimilación que constituye la degradación o desdoblamiento de las sustancias nutritivas en el cuerpo del ave (Acosta, 1988).

2.6.2. Fisiología de la Digestión

El reconocimiento y descripción de la anatomía y fisiología de los sistemas del organismo animal, dan una pauta para comprensión y mejores perspectivas de producción en cualquier nivel no deben ser pasadas por alto. Son varios los libros que describen las características anatómicas del aparato digestivo de las aves, se puede citar el trabajo de Moran (1982), que indica que en las aves la boca es la estructura compuesta por el pico, lengua y coanas. Los movimientos de toda esta estructura lo coordina el nervio glosofaríngeo, que determina la presión y la ingestión del alimento; en las aves el paladar y el esófago son bastante deficientes.

2.7. Requerimiento Nutricional de las Aves

Los pollos de engorde son muy exigentes en la cantidad de nutrientes de su dieta, y por eso la alimentación debe ser de tal calidad que permita obtener aves de gran tamaño y peso en el menor tiempo posible. (<http://www.mailxmail.com/curso-consejos-cria-pollos-parrilleros/nutricion-alimentacion>)

Cuadro 1 Requerimientos Nutricionales para Pollos Ross 308

NUTRIENTE		INICIO	CRECIMIENTO	ACABADO
P.C.	%	21,5	20,25	18
E.M.	kcal/kg	3080	3190	3245
Antioxidante	mg/lb	55	55	55
Coccidiostato	+	+	+	+
Minerales				
Calcio	%	0,95	0,9	0,85
Fosforo Disp.	%	0,45	0,42	0,39
Sodio	%	0,18	0,18	0,18
Potasio	%	0,70	0,70	0,70
Magnesio	%	0,06	0,06	0,06
Aminoácidos				
Metionina	%	0,53	0,47	0,43
Metionina - Cistina	%	0,95	0,85	0,78
Lisina	%	1,25	1,10	0,95
Triptofano	%	0,24	0,21	0,19
Valina	%	0,90	0,79	0,69
Proteína animal	%	5	4	4
Vitaminas				
Vitamina A	(U.I.)	900	900	7500
Vitamina D3	(U.I.)	3300	3300	2500
Vitamina E	(U.I.)	30,0	30,0	30,00
Vitamina K	mg	2,2	2,2	1,65
Riboflavina	mg	2,2	2,2	1,65
Niacina	mg	66	66	50
Colina	mg	550	550	440
Vitamina B12	mg	0,022	0,022	0,015

Fuente: Manual Ross 308, 2002

2.7.1. Nutrición

Es la propiedad esencial de los seres vivos que consiste en el doble proceso de asimilación y desasimilación. La nutrición comprende los procesos de obtención, ingestión, digestión y absorción de los principios nutritivos contenidos en los

alimentos e incluye además el transporte de estos a todas las células del organismo animal. En la nutrición se tiene en cuenta con carácter científico la satisfacción de las necesidades nutritivas los animales (Acosta, 1988).

El objetivo de la nutrición es proporcionar una gama de dietas balanceadas que satisfagan los requerimientos nutricionales de los pollos en todas las etapas de su desarrollo y producción, y que eleven a niveles óptimos la eficiencia y la rentabilidad, pero sin comprometer el bienestar de las aves.

El alimento tiene gran importancia como componente del costo total de producción del pollo de engorde. Las raciones de estos animales se deben formular para proporcionarles el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, para permitir un crecimiento y rendimiento óptimo. Los factores tales como la densidad de población, el clima y la presencia de enfermedades pueden deprimir la ganancia de peso e incrementar la conversión alimenticia, que altera los requerimientos de nutrientes (Gía de Manejo de Pollo de Engorde Ross, 2002)

2.7.2. Alimentación

Es el acto de suministrar alimento a los animales. Estos siempre se han alimentado ya que es un reflejo incondicionado mediante el cual los animales buscan sus alimentos (Acosta ,1988).

Buxadé (1995), indica que en la utilización de los alimentos influye ciertos factores, que están interrelacionados entre sí, entre las cuales son: el sistema de producción (considerando las necesidades nutritivas según la especie explotada), fase de producción, precio, disponibilidad de los diferentes productos o subproductos (insumos alimenticios), mano de obra para la explotación, características del cultivo y clima.

El aspecto de mayor importancia en la avicultura es el alimento. Esto debe recibirlo las aves en cantidad y calidad suficiente y contener en proporciones adecuadas, las sustancias alimenticias necesarias para que las aves ofrezcan un rendimiento

apropiado de carne o huevos. Cuando el alimento posee estas características, se le denomina “Alimento Balanceado” (Manual de explotación en aves de corral, 2006)

2.7.3. Proteína

Son compuestos orgánicos complejos de elevado peso molecular que contiene carbono, oxígeno e hidrógeno, todas poseen nitrógeno y mucho azufre y fósforo. Las proteínas están formadas por aminoácidos, son la sucesión de estos, y la forma en que se conectan las cadenas específicas, que determina las propiedades individuales de cada una de ellas.

Son esenciales en la formación y restauración de todo los tejidos del cuerpo y desempeñan además funciones estructurales y energéticas (Acosta, 1988).

San Miguel (2004), indica que son indispensables las proteínas en la vida de los animales, es el principal componente del protoplasma y nucleoproteínas en el núcleo celular, a su vez esta encargado de la transmisión hereditaria e incluso de la formación de enzimas, hormonas y anticuerpos. Por tanto, deberá procurarse no suministrar en exceso, un consumo inadecuado el hígado se convierte en hidratos de carbono, o grasa, o ambas.

Son componentes nitrogenados contenido en algunos alimentos de origen vegetal o animal que son básicos para la nutrición y el fortalecimiento del organismo. La proteína es indispensable para las aves, especialmente durante el periodo de cría. Las proteínas de mala calidad pueden producir estrés metabólico. Su excreción tiene un costo de energía, y además se puede producir cama húmeda. Manual de explotación en aves de corral (2006).

2.7.3.1. Aminoácidos

Los aminoácidos son los elementos básicos de las proteínas. Los que son esenciales son los que no pueden ser sintetizados por los animales y deben ser suministrados en los alimentos (Acosta, 1988).

Las proteínas son polímeros de aminoácidos, los que varían en cuanto a cantidad y tipo entre proteína y proteína. Estos Aminoácidos se obtienen como productos finales de la hidrólisis, cuando las proteínas se calientan con ácidos fuertes o cuando sobre ellas actúan ciertas enzimas. Son los productos finales de la digestión y del catabolismo de las proteínas, y constituyen las piedras angulares de las cuales se forman las proteínas corporales. Por lo tanto, el estudio de la nutrición proteica trata principalmente de los Aminoácidos ([http://www.amvea – ecuador.org/datos/aminoacidos%20digestibles.pdf](http://www.amvea-ecuador.org/datos/aminoacidos%20digestibles.pdf))

Cuadro 2. Clasificación nutricional de los Aminoácidos para aves.

ESENCIALES	NO ESENCIALES
Lisina	Glicina
Metionina	Cistina
Treonina	Serina
Triptofano	Prolina
Isoleucina	Alanina
Leucina	Acido Glutámico
Valina	Acido Aspártico
Fenilalanina	Tirosina
Arginina	
Histidina	

Fuente: D’Mello (1979)

2.7.4. Energía

Se consideran nutrientes energéticos aquellos que al ser metabolizados liberan cierta cantidad de energía, entre ellos se tiene los carbohidratos o glúcidos, grasas o lípidos y proteínas.

El animal puede utilizar la energía alimenticia consumida de tres formas distintas:

Para realizar un trabajo, para producir calor o para almacenarla como tejido orgánico. La energía alimentaria que excede a la necesidad animal para su crecimiento normal y funcionamiento se almacena como grasa (Acosta, 1988).

Es la propiedad obtenida de ciertos alimentos de alto contenido de carbohidratos. Estos alimentos aportan calorías útiles para el engorde y crecimiento. Los principales alimentos, fuentes de energía son:

Maíz, Arroz, Melaza, Sorgo, Salvado de Trigo y sub productos de molinería. (Manual de explotación en aves de corral, 2006)

Los alimentos energéticos contienen carbohidratos y lípidos o grasas y proporcionan calor y energía a las aves. Las fuentes de energía son el maíz, sorgo, cebada, centeno, avena, melaza, grasas animales, grasas vegetales, y subproductos de molinería. Se recomienda usar raciones con granos combinados y no solo con las grasas animales y vegetales con alto contenido energético se usan en las raciones de pollos para engorde (<http://www.mailxmail.com/curso-consejos-cria-pollos-parrilleros/nutricion-alimentacion>)

2.7.5. Minerales

Los minerales son compuestos inorgánicos que se encuentran en la fracción ceniza de todo los alimentos. Estos juegan un papel importante en la nutrición por constituir materia estructural de muchos tejidos y entrar en la composición de todas las células. En la producción avícola es necesario el suministro de los elementos minerales esenciales en cantidades suficientes ya que sus deficiencias traen marcadas influencias en el crecimiento, producción y otras alteraciones fisiológicas (Acosta, 1988).

Es importante proporcionar a las aves niveles correctos de los minerales principales y un buen balance entre ellos, debido al alto rendimiento de estos animales. Dichos minerales son Calcio, Fosforo, Magnesio, Sodio, Potasio y Cloro.

El nivel de Calcio en la dieta de los pollos ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas y el sistema inmunológico (Guía Manual de Manejo de Pollo de Engorde Ross, 2002)

Las gallinas ponedoras también requieren minerales, principalmente calcio, para la formación del cascarrón. Los minerales son necesarios para la formación de células de la sangre, activación de enzimas, metabolismo de energía, y función adecuada del músculo. Los granos son deficientes en minerales, por lo que en los alimentos para aves es necesario suplementar. Calcio, fósforo y sales son necesarios en la dieta del ave (<http://edis.ifas.ufl.edu/an095>)

2.7.6. Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos componentes de los alimentos naturales, aunque distintos de los carbohidratos, grasas y proteínas.

Son sustancias que los animales utilizan en pequeñas cantidades pero necesarias para un correcto mantenimiento, crecimiento, y reproducción. Las aves, en condiciones normales necesitan todas las vitaminas. Ya que la falta de estas trae como consecuencias trastornos de crecimiento, disminución de la postura y alteración de la salud (Acosta, 1988).

Las 13 vitaminas requeridas por las aves son usualmente clasificadas como solubles en grasa o solubles en agua. Las vitaminas solubles en grasa incluyen vitamina A, D₃, E y K. Las vitaminas solubles en agua son tiamina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico, piridoxina, vitamina B12 y colina. Todas estas vitaminas son esenciales para la vida y deben ser suministradas en cantidades apropiadas para que los pollos puedan crecer y reproducirse (<http://edis.ifas.ufl.edu/an095>)

2.7.7. Agua

Estimula el desarrollo y ayuda a conservar la salud, todas las aves necesitan agua limpia y fresca, pues ablanda los alimentos y ayuda en su digestión y asimilación, además es importante en el mantenimiento de la temperatura corporal y en la eliminación de residuos corporales (<http://www.mailxmail.com/curso-consejos-cria-pollos-parrilleros/nutricion-alimentacion>)

El agua es probablemente el nutriente más importante para los pollos porque una deficiencia en el suministro adecuado afectara adversamente el desarrollo del pollo más rápidamente que la falta de cualquier otro nutriente. Esta es la razón por la cual es muy importante mantener un adecuado suministro de agua, limpia fresca y fría todo el tiempo. Si los bebederos se llenan manualmente, se debe considerar el numero y la frecuencia con que se van a llenar para asegurar el suministro de adecuado.

El agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. Forma parte del 55 a 75% del cuerpo del ave y cerca del 65% del huevo. Existe una fuerte correlación entre el alimento y el agua ingerida. La investigación ha demostrado que la ingesta de agua es aproximadamente dos veces la ingesta del alimento en base a su peso. El agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja. Muchas reacciones químicas necesarias en el proceso de digestión y absorción de nutrientes son facilitadas o requieren agua.

Tomando en cuenta que las aves no tienen glándulas sudoríparas, una porción mayor de la perdida de calor por evaporación ocurre en los sacos aéreos y en los pulmones debido a la rápida respiración (<http://edis.ifas.ufl.edu/an095>)

2.7.8. Sal

La sal es fuente de sodio y cloro. Aunque es necesaria en pequeñas cantidades, ya sea mediante otros ingredientes del alimento o como sal libre, los grandes porcentajes en la dieta aumentan el consumo de agua y tienen efecto laxante. Generalmente se adiciona no más del 0.5 % de sal libre a la ración avícola, en muchos casos, solo el 0.25% (North, 1986)

2.8. Haba (Vicia faba)

El haba es originaria del Asia central y región mediterránea es una planta de ciclo anual y de porte recto.

En Bolivia el haba constituye una de las fuentes principales de alimentación de la población andina rural, indispensable como fuente de proteína. Debido a su rusticidad, se constituye en uno de los cultivos mejor adaptados al altiplano y cabeceras de valle., las alturas de la región andina son los únicos lugares de Bolivia donde se produce haba de grano grande conocida como habillas. (Valverde, 2006)

2.8.1. Valor nutritivo

En el cuadro 3 nos muestra la composición bromatológica en base a grano seco

Cuadro. 3 Composición bromatológica del Haba.

Especie	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasas (%)	Carbohidratos (%)	Calorías cal/kg de alimento
Haba	11.0	23.4 a 25.9	2.4	55.3	3350

Fuente (Valverde, 2006)

El grano de haba contiene una importante cantidad de aminoácidos esenciales, como cistina, metionina, lisina, leucina, triptófano, entre otros los que son importantes para la alimentación humana

En países desarrollados este cultivo es usado para el consumo humano y como forraje para los animales, mientras que en las zonas menos desarrolladas del mundo se usa para el consumo humano aprovechando su capacidad de almacenamiento de grano seco (El cultivo de haba, 2005)

2.8.2. Uso del haba

El haba, se utiliza en diversos estados y formas en la alimentación humana, en verde, en grano y en forma de harina, como forraje para los animales y como abono verde (Valverde, 2006)

2.8.2.1. El haba en la alimentación animal

En muchos países europeos, algunas variedades de haba son empleadas en la alimentación animal por su alto contenido proteico.

Para corroborar esta afirmación Pfiertter (1974) mencionado por Severiche (1976), recomienda como forraje proteico, tanto para rumiantes, cerdos, así para la avicultura, sin embargo indica ciertas particularidades que limitan su empleo.

Según Plaza (1998), representan una magnífica fuente de proteína para mezclas o raciones de especies equina, bovina, siendo su digestibilidad próxima al 90 %. Aconseja suministrar en forma de harina mezclada con otros cereales para prevenir una posible acción irritante sobre la mucosa del animal.

Puchal (1992), indica que alimentando aves de postura con la inclusión de 20 % de harina de haba en la dieta, evidencio un incremento en el rendimiento de huevos. Niveles mayores al 20 %, causo un deterioro progresivo en dicho parámetro productivo.

Por su parte Belmar (2008), señala que las leguminosas poseen factores anti nutritivos entre las cuales son: 1) los inhibidores de proteínas que ocasiona deterioro en la mucosa intestinal; 2) la lectina reduce la digestibilidad de carbohidrato y proteína; 3) los Tanino ocasiona descenso producción, peso e incubabilidad de los huevos; 4) la vicina y convicina produce anemia hemolítica y la interferencia en la fertilidad e incubabilidad de huevos.

2.8.3. Características de la harina de haba (*Vicia faba*)

Son de tamaño mediano aproximadamente pesa de 0,6 a 10 gramos y de forma elipsoidal. Esta variedad presenta alto valor proteico cantidad mínima en grasa (1,5%), la fracción hidrocarbonada presenta elevado porcentaje en almidón, es digestible por vía microbiana, no hidrolizables por las enzimas digestivos del animal. el valor energético es elevado en rumiantes, porcinos, conejos y más bajo en aves (FEDNA, 2005).

La semilla de esta leguminosa constituye una importante fuente de proteína vegetal tanto para la alimentación humana y animal. Se la considera de buena calidad nutritiva por su contenido de proteína (27.7%) y grasa (1-2%) (Moreira y Henson, 1994).

Para Migliorini (1984) y Plaza (1988) constituye un alimento importante ya que por su riqueza de materia nitrogenada, favorece al sistema óseo de los animales en crecimiento además presenta un buen contenido de calcio (0.12%), hierro (0.01%) y fósforo (0.40%).

Las proteínas de este insumo está formado por 70% de globulinas, 10 a 20% de albúmina, 10 a 15% de glutelina y el resto de prolamina, predominando en ellas laglobulina y albúmina, a diferencia de los cereales en los que abundan prolaminas y glutelinas, fracciones proteicas asociadas a contenidos diferentes de aminoácidos. En las globulinas de las leguminosas se pueden distinguir dos subfracciones de distinto peso molecular “vicilina” y “legumina”, también con distinta composición aminocídica (FEDNA, 2003).

Contienen sustancias que puede ser toxica cuando se suministran en cantidades elevadas, debido al contenido de factores anti nutritivos que interfiere la digestibilidad de los nutrientes. Entre factores se incluyen los taninos condensados, inhibidores de las proteasas (antitripsina, y antiquimotripsina), fitohemoaglutininas o lectinas, vicina (0,6%) y convecina (0,2%), Pero que en la mayoría de los casos son termolábiles, por los que la semilla debe suministrarse previamente cocida (Cañas 1995).

En la dieta con haba la presencia de los niveles altos de taninos pueden promover afecciones en el sistema locomotor, ya que posiblemente funcionan como quelatantes de minerales en el tracto digestivo o incluso directamente en la matriz ósea (Fernández, 2005).

Cuadro 4. Composición nutricional de la harina de haba

COMPOSICIÓN	HARINA DE HABA (%)
Energía Met. kcal/kg	2370
Proteína cruda	25.7
Metionina	0.25
Lisina	1.52
Triptófano	0.24
Treonina	0.98
Calcio	0.12
Fósforo	0.53
Vit. E mg/kg	6
Cu mg/kg	12
Fe mg/kg	73
Grasas g	5.00

Fuente: FEDNA (2005)

2.9. Características del Afrecho de trigo

Según Alvarado (2005), su principal limitación es su bajo nivel de energía digestible, lo cual está determinado por su bajo contenido en grasa. Otro aspecto limitante es su carencia de pigmentos, especialmente xantofilas. Cuando se adiciona este ingrediente en la ración estimula la velocidad de pasaje a través del tracto gastrointestinal, disminuyendo la digestibilidad de los nutrientes.

La inclusión de afrechos en dietas de finalización para aves de engorde debe ser muy limitada, ya que la ruptura del intestino durante el faenamiento lleva a que partículas de semillas negras se adhieran a las almohadillas plantares del ave (Biblioteca Agropecuaria, 2006).

Cuadro 5. Composición nutricional del afrecho de trigo

COMPOSICIÓN	AFRECHO DE TRIGO(%)
Energía Met. kcal/kg	2630
Proteína cruda	16 – 18
Metionina	0.2
Lisina	0.6 – 0.8
Triptófano	0.38
Treonina	0.6
Calcio	0.10 – 0.15
Fósforo	0.25 – 0.35
Vit. E mg/kg	6

Fuente. FEDNA, 2005

2.9.1. Características del Maíz

El maíz se ha convertido en el grano más importante de las dietas para aves y debido a la mayor fuente de energía. La mayoría del grano empleado en dietas para animales es grado 2 o de menor calidad. La proteína del maíz es principalmente prolamina (zeina).

Si el maíz va ser incorporado a dietas en harina, al parecer resulta ventajoso molerlo a un tamaño de partícula de 0.7 – 0.9 mm, lo más uniformemente posible este tamaño se considera (mediano). Cuando el maíz está demasiado molido o en partículas muy gruesas, las aves parecen mostrar valores de digestibilidad menor (Biblioteca Agropecuaria, 2006).

Cuadro 6. Composición de nutrientes del Maíz

COMPOSICIÓN	MAIZ (%)
Proteína cruda	8.6
Proteína digestible	7.8
Energía Met. kcal/kg	3329
Grasa cruda	3.8
Fibra cruda	2.5
Calcio	0.01
Fósforo disponible	0.13
Acido linoleico	1.9

Fuente. FEDNA, 2005

2.9.2. Características del Sorgo

El sorgo es probablemente el ingrediente que mas nombres recibe alrededor del mundo, conociéndose además con los nombres de Millo y Maíz Kaffir. El sorgo es muy similar al maíz en cuanto a su valor nutricional a pesar de que, en promedio, su valor energético es ligeramente inferior. Para aquellos que no desean ningún grado de pigmentación en los huevos o en la piel, el sorgo ofrece la mejor fuente de alta energía como alternativa al maíz.

La mayor limitante del sorgo en su contenido de taninos, los cuales tienen la particularidad de unirse a diferentes proteínas. Por esta razón, las aves que consumen taninos muestran reducción en el crecimiento y en algunos casos problemas óseos, el cual puede ser parcialmente corregido aumentando a 0.8% los niveles de fosforo disponible en la dieta de las aves jóvenes (Biblioteca Agropecuaria, 2006).

Cuadro 7. Composición de nutrientes del Sorgo

COMPOSICIÓN	SORGO (%)
Proteína cruda	9.0
Proteína digestible	7.9
Energía Met. kcal/kg	32.63
Grasa cruda	2.5
Fibra cruda	2.7
Calcio	0.02
Fósforo disponible	0.15
Acido linoleico	1.1

Fuente. FEDNA, 2005

2.9.3. Características de la Torta de Soya

La torta de soya se ha convertido en el estándar mundial contra el cual se comparan las demás fuentes de proteína. Su perfil de aminoácidos es excelente para la mayoría de las aves y cuando se combina con maíz o sorgo, la metionina es usualmente el único aminoácido limitante.

Tradicionalmente las tortas más altas en proteína son aquellas producidas a partir del frijol descascarillado, en tanto que las tortas más bajas (44% de pc) siempre contienen cascarilla, son más altas de fibra y más bajas de energía metabolizable. Existe variación en el tipo de semilla utilizada, la cual puede afectar tanto el contenido de proteína como el de aceite, variables que se correlacionan negativamente (Biblioteca Agropecuaria, 2006).

Cuadro 8. Composición de nutrientes de la Torta de Soya

COMPOSICIÓN	TORTA DE SOYA (%)
Proteína cruda	44.0
Proteína digestible	38.5
Energía Met. kcal/kg	2491
Grasa cruda	0.5
Fibra cruda	7.0
Calcio	0.25
Fósforo disponible	0.33
Acido linoleico	0.4

Fuente. FEDNA, 2005

2.10. Ganancia media diaria

Es el cambio de peso positivo de un animal en un determinado tiempo o los días, que dura un proceso (Alcázar, 2002).

Según CAICYT (1987), mencionado por Castañón y Rivera (2010) la velocidad de crecimiento es expresado como peso ganado o incremento de la longitud por la unidad de tiempo. En términos prácticos las valoraciones se realiza en periodos de tiempo que varían desde la semana al mes, aunque los resultados convengan expresarlos por intervalos diarios, es decir en g/día.

La velocidad de crecimiento es usualmente conocido como la ganancia media diaria (GMD), porque es el promedio de incremento en peso diario dentro un periodo determinado. Este parámetro es el reflejo directo del manejo llevado en la producción animal.

Se observa que, el tratamiento 0% supero en la ganancia de peso, con una media de 738.62g con respecto a los demás tratamientos. Mientras que los tratamientos con niveles de harina de haba al 14 y 18% son estadísticamente iguales, que adquirieron mayor ganancia de peso con una media de 680.05 y 666.46 g, con respecto al tratamiento 22%. Sin embargo la menor ganancia de peso se registra por tratamiento 22%. La mayor ganancia de peso registrado se atribuye a la mayor cantidad de alimento consumido, por los cuales afirmamos que la ganancia de peso va ha lograr

un buen desempeño productivo en función al consumo de alimento, así mismo se debe tomar en cuenta otros factores que involucran el control de la ingestión de alimento como el sistema nervioso, sistema sensorial y la fisiología Morales (2009).

2.11. Consumo de alimento.

Según Alcázar (1997), es el alimento consumido por el animal durante un periodo de tiempo, este se calculo tomando en cuenta la siguiente fórmula.

Para el cálculo del consumo del alimento se registrara diariamente la cantidad de alimento ofrecido en la mañana y la tarde.

El consumo de alimento (CA) se refiere a la cantidad de materia seca consumida descontando del total del alimento ofrecido todo el alimento desperdiciado y el alimento rechazado. Este parámetro es muy útil cuando se requieren hacer pruebas de palatabilidad y digestibilidad, también es una muestra de la eficiencia de los comederos y el modo de alimentar a los animales.

El alimento ofrecido es la cantidad de ración expresada en peso completo, es decir con el porcentaje de humedad.

Para hallar el consumo de alimento se debe restar a la ración ofrecida, todo el alimento que el animal no consumió por desperdiciarse fuera de los comederos (alimento desperdiciado) y todo el alimento que al final del día el animal no consumió (alimento rechazado). El resultado deberá expresarse en base a materia seca.

Es importante hacer notar que cualquier apreciación que se haga respecto a cualquier dieta y su composición nutricional deberá hacerse en base a materia seca Castañón y Rivera (2010).

El consumo de alimento varía de acuerdo al nivel de adición de harina de haba en la ración, es decir en el tratamiento 0% (testigo) el consumo es mayor (1.652 kg) con respecto a los demás tratamientos 14, 18 y 22 % con una media en promedio 1583.87, 1553.72 y 1421.12 kg respectivamente, se atribuye el mayor consumo en los tratamientos 14 y 18% a la excelente calidad del alimento, buena granulometría

del alimento, buen aporte de energía; sin duda estos factores permiten mejor digestibilidad, degradabilidad y asimilación de los alimentos, por consiguiente da lugar a mejor eficiencia productiva y fisiológica Morales (2009)

Para el consumo de alimento con la inclusión de afrechillo de arroz en niveles de 0, 10, 20, 30 y 40%. En la etapa de crecimiento con el tratamiento testigo el consumo promedio fue 1926.10g por pollo, cantidad significativamente superior con respecto al respecto de los tratamientos. Los pollos que recibieron dietas con niveles del 10 al 40% de afrechillo consumieron entre 1609.0 a 1430.9g de alimento por pollo; siendo estadísticamente similares entre sí.

En la etapa de acabado, con la dieta comercial el consumo del testigo fue significativamente mayor con 4688.5g/pollo que el resto de los tratamientos; las dietas con niveles del 10 al 40% de afrechillo, fueron consumidas entre 3691.4 a 3191.3g/pollo. En ambas etapas la cantidad de alimento consumido fue disminuyendo a mayor cantidad de afrechillo de arroz en la dieta Ticona (2008)

2.12. Conversión alimenticia.

Es la capacidad de transformación de los alimentos para convertirse en una unidad de producción animal (Alcázar, 2002).

Según CAICYT (1987), mencionado por Castañón y Rivera (2010), la conversión alimenticia está dada por la relación del peso seco del alimento por unidad de peso húmedo incrementado del organismo producido.

La conversión alimenticia es el principal y más importante parámetro de evaluación de cualquier ración o dieta ya que esta define con claridad las unidades de alimento necesarios para obtener una unidad de peso vivo. Por lo general sus unidades se expresan en kg de alimento por kg de peso vivo. La conversión alimenticia cuanto mas cercana sea a 1 el alimento es más eficiente, y si por el contrario es demasiado elevado, significa que el alimento no es muy eficiente, hay que hacer notar que es poco probable que sea 1 y jamás será menor a 1.

Entre las medias de la conversión alimenticia con adición de harina de haba al 14% mostro la mejor conversión alimenticia con una media en promedio de 2.23kg, sin embargo en esta fase de desarrollo los tratamientos 0, 18 y 22% obtuvieron una conversión alimenticia inferior que estadísticamente y numéricamente son iguales. La mejor eficiencia de conversión alimenticia se la atribuye al buen tamaño de las partículas, que dio lugar a una buena degradabilidad del alimento Morales (2009)

El índice de conversión alimenticia para los tratamientos que contienen el 10 y 20% de afrechillo de arroz fueron de 1.57 y 1.53 respectivamente durante esta fase, la tendencia es que la eficiencia alimenticia disminuía en la medida en que se incrementa los niveles de afrechillo de arroz en la dieta Ticona (2008)

2.13. Rendimiento peso canal.

La producción de pollos de engorde concluye con el sacrificio de los mismos antes de ser enviado al matadero, los pollos entran en ayunas durante 14 horas. Una vez sacrificadas las aves se peso solo la parte comercial del pollo es decir carne, patas, corazón y molleja.

El faeneo se realizo a la novena semana y alcanzo un peso promedio mayor a 2200 g peso canal debido a que la última semana se otorgo alimento ad – libitum por tanto el ave tubo mayor acceso al alimento e incremento de peso Quisbert (2009)

La comparación de medias por el método de Duncan a los 56 días muestra que los machos consiguieron un peso canal de 3107.19 g y las hembras obtuvieron un peso canal de 2481.48 g Incapoma (2006).

2.14. Benefició Costo

Indica el retorno capital que se obtiene luego de invertir en una determinada actividad productiva (Mendoza, 2003), el cual se determina con la siguiente formula.

Según Castañón y Rivera (2010), este aspecto desde ningún punto de vista es un indicador zootécnico, pero por la importancia y carácter determinante para el proceso de producción se lo incorpora como un aspecto orientativo.

Esta evaluación nos permite determinar la viabilidad económica de nuestro proyecto, es decir si nuestra actividad es rentable desde el punto de vista económico. En función del resultado se ajustaran los costos de producción o en su defecto se optara por abandonar el emprendimiento productivo.

Un aspecto importante para realizar la evaluación económica es conocer los costos de producción. Otro aspecto que se debe considerar para realizar la evaluación económica es calcular exactamente los ingresos generados mediante la venta de nuestro producto. Con esta información, se procede a realizar el cálculo del beneficio / costo. Esta relación nos permite conocer la diferencia resultante entre los ingresos (beneficios) generados por la venta de nuestro producto y los gastos incurridos para la obtención de nuestro producto (costo de producción).

Si el resultado obtenido es menor que 1, se dice que la actividad productiva no es rentable, cuando el resultado es igual a 1 se dice que no está perdiendo ni ganado por la actividad productiva y si el resultado es mayor a 1, quiere decir que el proyecto es rentable.

Según la relación numérica de beneficio y costo de 1.13, 1.08 y 1.06 obtenidos para los tratamientos 10, 20 y 30% con adición de afrechillo de arroz. Significa que con la aplicación de estas dietas alimenticias, además de recuperar la inversión realizada, es posible obtener un margen de ganancia; sin embargo con el nivel de adición al 40%, el valor obtenido es de 0.96, significa que con el rendimiento económico no es posible recuperar la inversión realizada, y menos obtener utilidades Ticona (2008)

Los costos de producción influyen en los costos variables, posteriormente se calcula la relación beneficio costo para 200 pollo obteniendo como resultado

$$B/C = 3713.6 / 4280.52$$

$$B/C = 0.86 ; B/C < 1$$

Como la relación $B/C < 1$ muestra que no existe ganancias, sino más bien pérdidas por los altos costos de producción en los costos variables Quisbert (2009)

2.15. Porcentaje Mortandad.

Según Castañón y Rivera (2010), la mortalidad es fenómeno natural que si no es cuidado podría ir en aumento así terminar con toda una población. En la crianza de animales existe un porcentaje aceptable de mortalidad que varía entre 2 y 5 % dependiendo de la especie, pero si no se dan las condiciones mínimas de crianza este porcentaje puede ir en aumento. La mortalidad se expresa en porcentaje sobre el total de animales inicialmente criados.

Actualmente para expresar el número de animales muertos durante el proceso de producción también se utiliza el término mortandad, el cual de igual forma nos permite conocer el número de animales muertos pero solamente durante una fase o estadio de desarrollo del animal durante el proceso productivo. Por lo general se recurren a la utilización de este término cuando se están realizando trabajos de investigación puntuales como tesis, tesinas, etc.

Durante el desarrollo de la investigación con adición de afrechillo de arroz en niveles del 10 al 40% no se presentaron problemas de mortalidad de los pollos, sin embargo se observaron síntomas anormales que afectaron el normal estado de salud de los pollos, porque presentaron encorvamiento en las patas dificultándoles en el desplazamiento, y en consecuencia la falta de apetito y la pérdida de peso, aspecto que podría ser ocasionado por diversos factores como el bajo consumo de alimento, el grado palatabilidad, posible carencia de algún mineral o vitamina, factor genético, Ticona (2008)

El porcentaje de mortandad total fue de 28 pollos, de los cuales 21 pollos murieron por la incidencia de ascitis a partir de la tercera semana. Por otras causas (Gumboro, Aplastamiento) murieron 7 pollos Quisbert (2009)

2.15.1. Síndrome Ascítico

Brake & Garlich (1996), define la Ascitis como síndrome de la hipertensión pulmonar causada por una secuencia de respuestas fisiológicas a la demanda de oxígeno en déficit, como consecuencia al crecimiento rápido de los pollos parrilleros a un

aumento del ritmo metabólico por frío y no puede ser satisfecho por el sistema cardiovascular y respiratorio del ave, porque es limitado y poco flexible. Asimismo Antezana (2005), indica que el síndrome ascítico no es una enfermedad si no una condición patológica que se caracteriza por la acumulación de líquido en la cavidad abdominal y es producida por las causas generales del edema, los síntomas y lesiones que muestra este proceso patológico tan complejo, es difícil pensar en una etiología única, lo que complica los estudios para determinar su origen.

Es una acumulación de trasudado no inflamatorio en una o más cavidades peritoneales de las aves. Puede contener coágulos proteicos amarillos.

Su sinonimia está relacionada con bolsa de agua, edema de las alturas y edema aviar. La ascitis puede ser el resultado de una lesión vascular, aumento de la presión hidráulica vascular, aumento de la presión oncótica tisular o reducción de la vascular normalmente la presión coloidal, bloqueo del drenaje linfático Soruco (2008)

El Síndrome Ascítico se presenta en todo tipo de instalaciones avícolas principalmente localizadas arriba de los 2000 m.s.n.m. aunque también se produce a nivel del mar e incluye las granjas con mayor tecnificación. Este síndrome no se puede atribuir a un solo factor, muchos aspectos interactúan para que el problema se manifieste.

U. S. Fedd Gans Council (1994), menciona que el síndrome ascítico es identificado como una entidad patológica especificada, por provocar una acumulación de líquido en la cavidad abdominal de las aves y otras lesiones características que lo diferencian de otros cuadros de ascitis. Este proceso no es provocado por una causa única, más bien es resultado de varios factores interrelacionados entre sí, la insuficiencia de oxígeno a nivel del medular (hipoxia) promovida por el desbalanceo entre las necesidades para el crecimiento de los tejidos de pollos parrilleros y la capacidad del sistema respiratorio como cardiovascular para cubrir la demanda del organismo, es causa principal de síndrome ascítico.

La causa mas común de ascitis en pollos parrilleros es la insuficiencia ventricular derecha como respuesta al aumento de la resistencia arterial pulmonar, cuando el

corazón trata de bombear más sangre a través de los pulmones para satisfacer las necesidades del oxígeno del cuerpo. Los pulmones de las aves son rígidos y están fijos en la cavidad torácica, los capilares pequeños pueden expandirse muy poco para acomodar el aumento del flujo sanguíneo; el tamaño del pulmón en proporción con el peso corporal, y particularmente con la musculatura, disminuye a medida que los pollos parrilleros de carne crecen Soruco (2008).

3. LOCALIZACIÓN

3.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en los predios del campus Universitario de Cota-Cota dependiente de la facultad de Agronomía, ubicada en la provincia Murillo del Departamento de La Paz, se encuentra a 15 km al sudoeste de la ciudad a una altura de 3400 m.s.n.m. 16° 32` L.S. y 68° 8´ L.W. (IGM 2007)

3.1.1. Características Climáticas

Las zona de Cota-Cota tiene las características agro climáticas son de cabecera de valle los veranos son calurosos y la temperatura de 21°C, en la época invernal la temperatura puede bajar hasta -3°C, en los meses de agosto y noviembre se presentan vientos fuertes con dirección Este, la temperatura media es de 13.5°C con una precipitación media de 400mm, las heladas se manifiestan en 15 días del año con temperaturas por debajo de los 0°C la humedad relativa media es de 46% (SENAMHI, 2007).

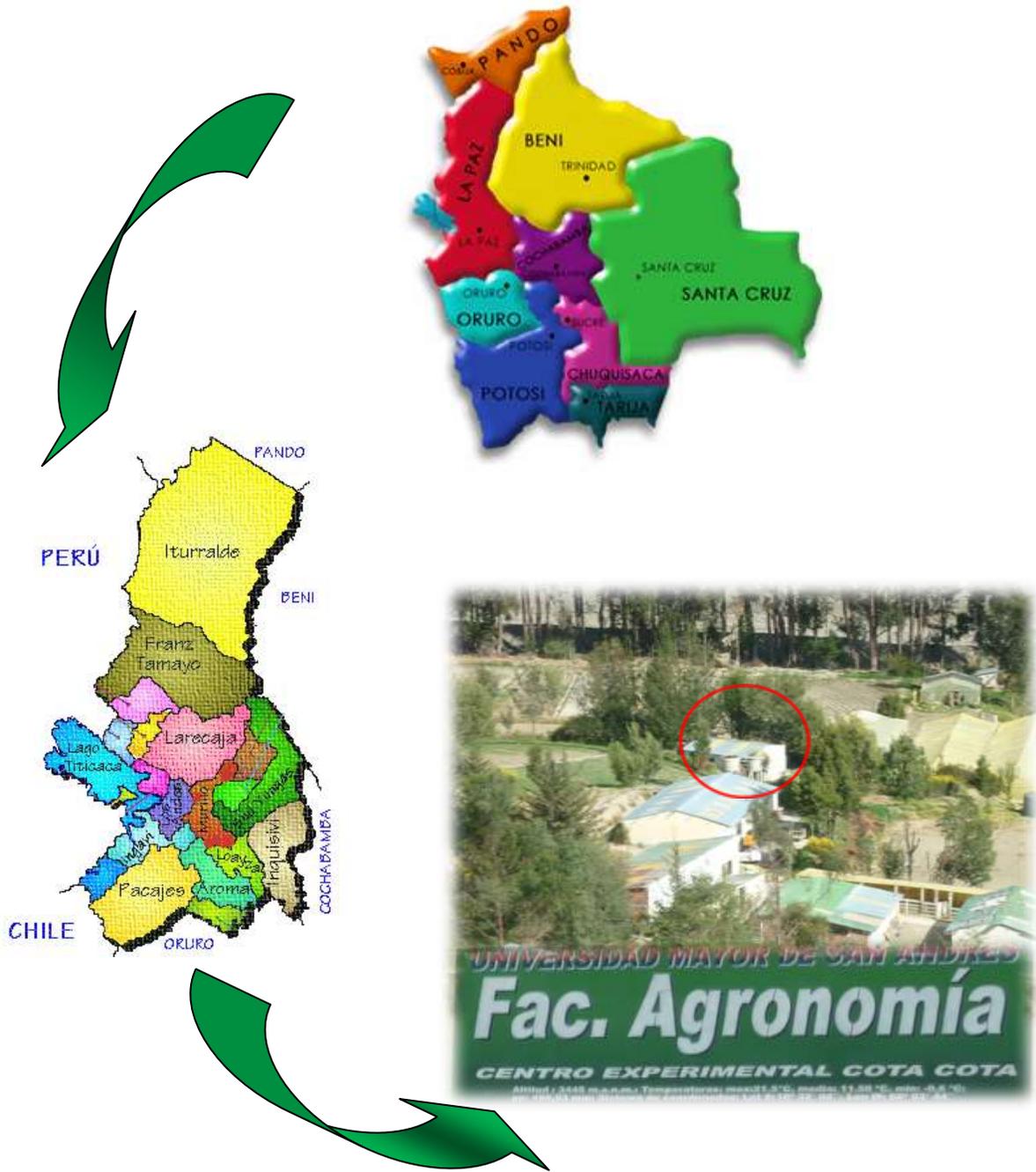


Figura. 2 Ubicación satelital del centro experimental de Cota Cota de la Facultad de Agronomía

3.2. Materiales

3.2.1. Material Biológico

En la investigación se utilizaron 200 pollos BB de la línea Ross 308 provenientes del Departamento de Santa Cruz de la granja Avícola Sofía.

Se transportó las aves al galpón en cajas de 100 unidades se adquirieron 50% machos y 50% hembras para tener una parvada mixta.



Figura. 3 pollitos BB línea Ross

3.2.2. Material de campo

- ✓ Ambiente protegido (galpón).
- ✓ Material desinfectante (flameador, cal viva, mochila fumigadora y etc.).
- ✓ Campana de crianza.
- ✓ Circulo de crianza
- ✓ Gas licuado y Estufas o calefactores eléctricos.
- ✓ Comederos bandeja y bebederos de volteo.
- ✓ Comederos y bebederos pollo adulto.
- ✓ Viruta.
- ✓ Termómetro de máxima y mínima.
- ✓ Balanza de precisión.

3.3. Metodología

3.3.1. Instalaciones

El presente estudio se realizó en un ambiente de 8.5 x 6.5 metros, (con ventanas paredes de ladrillo y piso de cemento el techo con calaminas metálicas y plásticas las cuales otorgaban calor al galpón). Se ubicó un área de 4 x 4 metros, para la recepción de pollitos BB y colocar la campana criadora, cubiertas por cortinas de yute para mantener una temperatura de 32°C que requerían los pollitos en la etapa de inicio.

3.3.2. Preparación del galpón

- ✓ La preparación del ambiente consistió en la limpieza y la desinfección de los comederos, bebederos y demás equipos, se utilizó abundante agua, y productos clorados, con la ayuda de un lanza llamas se realizó el flameado de acuerdo a técnicas de manejo de la línea Ross 308.
- ✓ Se construyeron 24 unidades experimentales.
- ✓ Para la cama se utilizó viruta de un espesor de 10 a 12 cm.
- ✓ Para la recepción de los pollitos BB se colocó la campana criadora.
- ✓ Se utilizó dos comederos plásticos y dos bebederos para los pollitos BB. En todo el estudio se utilizó 24 comederos y bebederos de volteo.

3.3.3. Proceso experimental

- a) Se colocó los pollitos BB a un ambiente atemperado a 32°C, cuidadosamente sobre la cama de viruta la cual se encontraba recubierta de papel periódico. Posteriormente se administró agua tibia *ad libitum* con complejo B y electrolitos, transcurrida una hora se colocó alimento balanceado con luz constante en los primeros 14 días.
- b) Cuando los pollitos llegaron a los 15 días de edad se inició el estudio con el pesaje, sexaje, y la distribución de 8 pollos por unidad experimental con un total de 3 tratamientos con 8 repeticiones que hacen 24 unidades experimentales.

- c) La alimentación fue elaborada utilizando el programa Siofran (2006) en el que se determinó el nivel de requerimiento para cada etapa de desarrollo (crecimiento y acabado) con la inclusión de la harina de haba como insumo de la ración para pollos parrilleros.
- d) Inicialmente se suministró luz por 24 horas. Posteriormente se fue disminuyendo las horas luz por día, hasta usar solo luz natural.
- e) Se controló la cantidad de consumo de alimento (etapa de crecimiento 75 a 100 g/día) y (etapa de acabado 120 a 165 g/día), también se realizó el control y cambio diario de agua.
- f) Para que la temperatura del galpón sea constante en cada etapa, se controló 4 veces, 2 en el día y 2 en la noche, optimizando el manejo de los pollos parrilleros.
- g) La etapa de crecimiento tuvo una duración de 14 días (15-28 días). En la cual se continuó con la alimentación controlada de acuerdo a cada tratamiento.
- h) La etapa de acabado tuvo una duración de 22 días (29-49 días).



Figura. 4 Harina de Haba



Figura 5. Recepción de Pollitos BB



Figura 6. Control de Pesaje



Figura 7. Distribución en los Diferentes Tratamientos

3.3.4. Medidas de Bioseguridad

- ✓ Se lavaron y desinfectaron con hipoclorito de sodio las bandejas y bebederos de los pollitos BB diariamente, de igual forma se procedió con los comederos y bebederos de los pollos adultos.
- ✓ Según el requerimiento para controlar la temperatura se utilizó un termómetro de máximas y mínimas, y para regular la temperatura al principio se utilizó la campana criadora manteniendo el ambiente a 32°C reduciendo gradualmente hasta llegar a una temperatura de 18 °C (temperatura ambiente).
- ✓ Para evitar la contaminación del galpón se utilizó un pediluvio con cal viva al ingreso del mismo.
- ✓ No se permitió el ingreso de personas ajenas al galpón como medida de bioseguridad.

3.3.5. Densidad

Para el estudio se vio por conveniente distribuirlos a una densidad de 8 pollos por tratamiento para un mejor control del mismo.

Para Blanco (2002), en caso de galpones con ventilación natural (mediante ventanas y otro tipo de aberturas) se colocan 10 a 12 pollos por metro cuadrado.

El espacio óptimo está en función a la época del año y piso ecológico , se aconseja para La Paz en invierno un promedio de 13 pollos por metro cuadrado en verano de 8 a 10 pollos por metro cuadrado, cuando se tiene mayor densidad se tiene aglomeraciones (Payllo 2002).



Figura 8. Densidad de los tratamientos de pollos



Figura 9. Comederos y bebederos

3.4. Procedimiento experimental

3.4.1 Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial con tres repeticiones, cada tratamiento con ocho pollos. Que se definió según a los factores de estudio (Calzada, 1982).

3.4.2. Modelo Lineal

Para evaluar el efecto de diferentes niveles de harina de haba (0, 5, 10, 15 %) y el sexo de los (machos y hembras), se utilizara el siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \lambda_j + (\alpha * \lambda)_{ij} + E(ij)_r$$

Donde:

- Y_{ijk} = Observación cualquiera
 μ = Media general del experimento
 α_i = Efecto del i-ésimo nivel porcentual de harina de haba (factor A)
 λ_j = Efecto del i-ésimo sexo de los pollos machos y hembras (factor B)
 $(\alpha * \lambda)_{ij}$ = Efecto del i-ésimo porcentual de harina de haba con el i-ésimo sexo de los pollos (A*B)
 $\varepsilon(ij)_r$ = Error experimental total

Fuente: Calzada, 1982.

Se planteo los siguientes factores de estudio:

Cuadro 9. Factores y Niveles de Estudio

Factores	Niveles de harina de haba
A = % Harina de Haba	a0 = 0 %
	a1 = 5 %
	a2 = 10 %
	a3 = 15 %
Factor B = sexo de pollo	b1 = Machos.
	b2 = Hembras.

3.4.3. Tratamientos

Cuadro 10. Detalle de las Diferentes Combinaciones y Niveles

Combinación	Descripción
a0 b1	0.1 Testigo machos
a0 b2	0.1 Testigo hembras
a1 b1	5% harina de haba machos
a1 b2	5 % harina de haba hembras
a2 b1	10 % harina de haba machos
a2 b2	10 % harina de haba hembras
a3 b1	15 % harina de haba machos
a3 b2	15 % harina de haba hembras

3.5. Variables de respuesta.

3.5.1. Ganancia media diaria

Es el cambio de peso positivo de un animal en un determinado tiempo o los días, que dura un proceso (Alcázar, 1997).

$$\text{G.M.D. (g/día)} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso Inicial}}{\text{Nro. Días del proceso}}$$

3.5.2. Consumo de alimento.

Según Alcázar (1997), es el alimento consumido por el animal durante un periodo de tiempo, este se calculo tomando en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{CA (g/d)} = \frac{\text{Cant. alim. ofrecido} - \text{Cant. alim. Rechazado}}{\text{Nro. Animales}}$$

Para el cálculo del consumo del alimento se registrara diariamente la cantidad de alimento ofrecido en la mañana y la tarde.

3.5.3. Conversión alimenticia.

Es la capacidad de transformación de los alimentos para convertirse en una unidad de producción animal (Alcázar, 2002).

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia Media diaria}}$$

La conversión alimenticia (C.A.), es un importante parámetro de evaluación de cualquier ración porque define con claridad las unidades de alimentos necesarios para obtener una unidad de peso vivo. Es decir, es la proporción existente entre kg de ración consumido por el ave para producir un kg de carne de pollo vivo.

3.5.4. Rendimiento peso canal.

El peso canal expresado en Kg, fue evaluado utilizando, las siguiente ecuación (Alcázar, 1997).

$$\text{PC} = \text{Peso del animal} - \text{peso de vísceras y plumas}$$

3.5.5. Beneficio Costo.

Indica el retorno capital que se obtiene luego de invertir en una determinada actividad productiva (Mendoza, 2003), el cual se determina con la siguiente formula.

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingreso percibido}}{\text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables}}$$

3.5.6. Porcentaje Mortandad.

Según Castañón (2005), es el número de animales muertos sobre el total de animales criados por un total para el porcentaje. De los parámetros productivos la mortalidad será registrada diariamente, determinándose de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{Nro. de animales muertos}}{\text{Nro. De animales vivos}} \times 100$$

Se entiende por mortalidad el porcentaje de aves muertas sin intervención humana, desde el primer día hasta el último día de crianza.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Etapa de Crecimiento (15 – 28 días)

4.1.1. Ganancia media diaria en la Etapa de Crecimiento

El análisis de varianza para esta variable, reporto que no existen diferencias significativas para los factores de niveles de harina de haba, sexo e interacción de ambos factores no muestran significancia.

Cuadro 11. Análisis de varianza (anva) de la Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento (28 días).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Prob	Significancia
Niveles de harina	3	487,91	162,63	2,49	0,0971	NS
Sexo	1	131,22	131,22	2,01	0,1753	NS
N x S	3	200,32	66,77	1,02	0,4083	NS
Error	16	1043,59	65,22			
Total	23	1863,05				

Coeficiente de Variación = 17. 24 %

NS = No Significativo

Pinchasov (1991), indica que la cantidad de alimento consumido es el principal factor que afecta a la ganancia de peso de los pollos. Como se observa en la Figura 10 entre los diferentes niveles de harina de haba. La ganancia media diaria se registro de la siguiente manera: en el nivel 15% con 52 g. seguido del nivel 5 % con 48.39 g y posteriormente el nivel 10 % con 47.25 g el testigo tuvo la menor ganancia media diaria con 39.62 g.

El experimento muestra una igualdad estadística en los tres niveles de harina de haba, el promedio de incremento en peso diario es similar con respecto a las raciones utilizadas. Es decir que la ganancia de peso se atribuye al consumo y calidad de alimento.

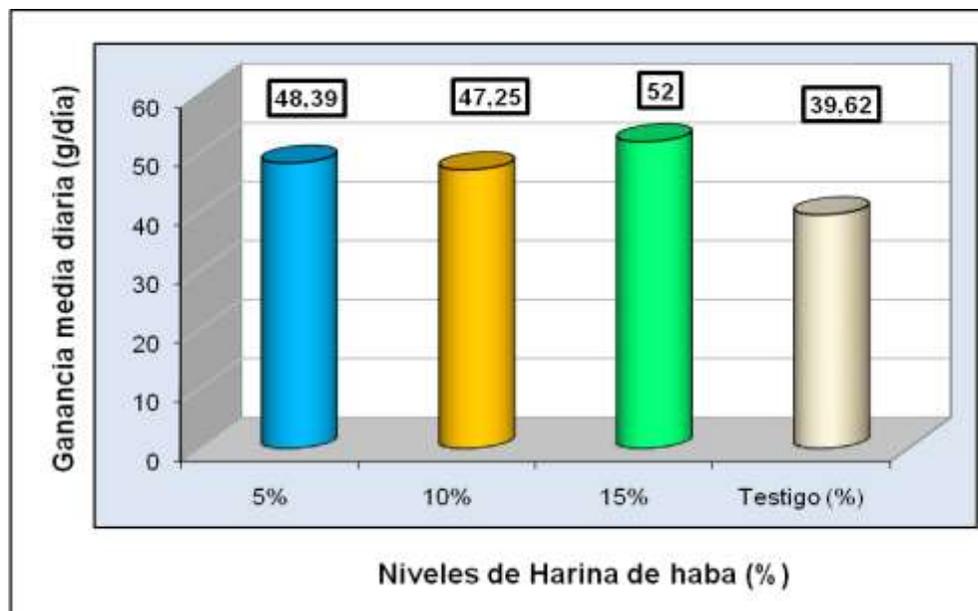


Figura 10. Niveles de Harina de Haba promedio en Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento

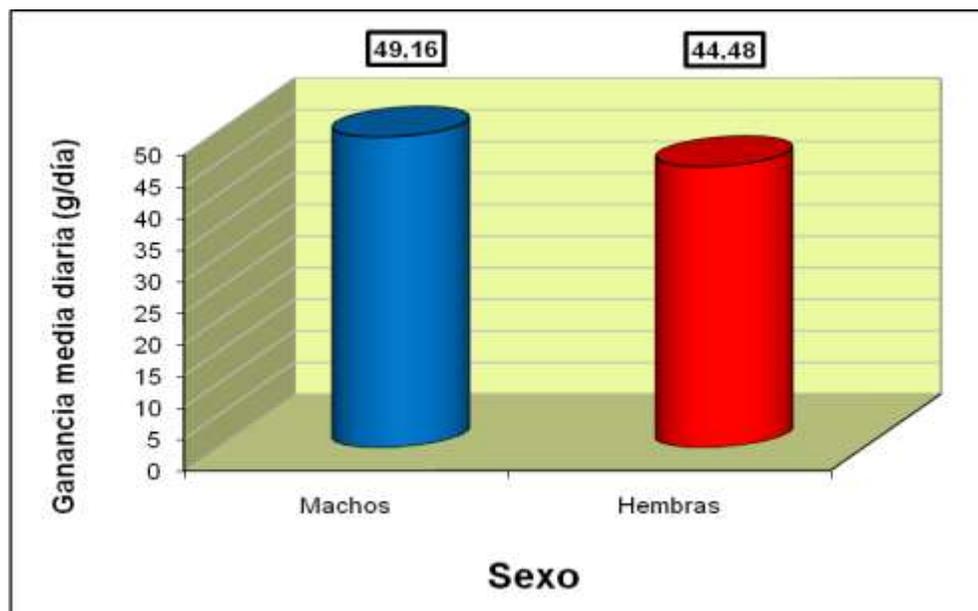


Figura 11. Promedio de Ganancia de Peso por Sexo en la Etapa de Crecimiento

El factor sexo muestra una igualdad estadística con una ganancia media diaria de 49.16 g en machos y 44.48 g en hembras. La diferencia de ganancia media diaria entre machos y hembras es de 4.68 g los comportamientos de ambos sexos muestran una diferencia mínima. Por tanto, los pesos que registra el manual Ross

308 reportan ganancias de peso diarias para pollos de 1 a 28 días, de 45 g en machos y 40 g en hembras. Estos son similares a los resultados obtenidos en el presente estudio. Así mismo la testosterona forma el anabolismo de las proteínas, que resulta el aumento de la corpulencia en el macho en comparación de la hembra. Las características sexuales secundarias relacionadas con las hembras resultan en gran medida de la acción de estrógeno (Frandsen 1995)

4.1.2. Consumo de alimento diario en la Etapa de Crecimiento

En esta variable, el coeficiente de variación alcanzó un valor de 4.85% que indica que los datos son confiables. Al respecto Calzada (1982), menciona que los coeficientes de variación en investigaciones controladas, deben estar entre 2 y 5 % y se detalla a continuación.

Cuadro 12. Análisis de varianza (anva) del Consumo de Alimento Diario en la Etapa de Crecimiento (28 días).

Fuente de						
Variación	GL	SC	CM	FC	Prob	Significancia
Niveles de harina	3	87,89	29,29	2,11	0,1391	NS
Sexo	1	438,95	438,95	31,61	<0.0001	**
N x S	3	24,55	8,18	0,59	0,6307	NS
Error	16	222,15	13,88			
TOTAL	23	773,56				

Coeficiente de Variación = 4.85%

**** = Altamente Significativo**

NS = No Significativo

El análisis de varianza (cuadro 12) muestra diferencia no significativa para el factor niveles de harina de haba, en cambio en el factor sexo si existe diferencias altamente significativas esto debido a su condición genética y fisiológica ya que los machos consumen mayor alimento que las hembras. En la interrelación de los factores de los niveles de harina de haba y sexo no existen diferencias significativas.

El cual hace entender que la harina de haba no tiene efectos sobre el consumo de alimento.

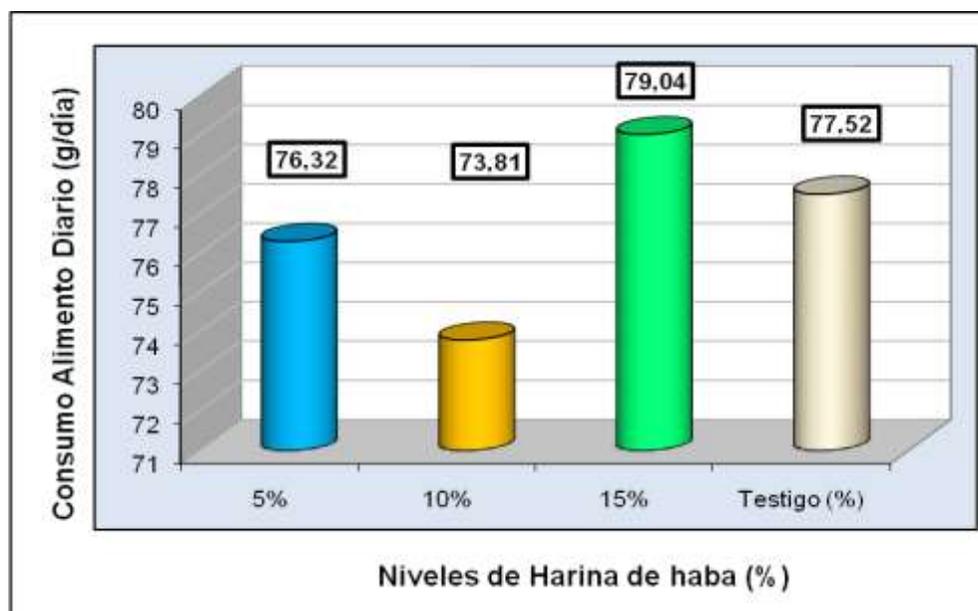


Figura 12. Consumo promedio de Niveles de Harina de Haba en la Etapa de Crecimiento

De acuerdo la Figura 12 los niveles de harina de haba que mostraron en el consumo de alimento diario en la etapa de crecimiento alcanzan un valor de 15% con 79.04 g similar al testigo con 77.52 g con niveles 5% y 10% de harina de haba. El nivel 15% de harina de haba en la alimentación de pollos parrilleros es el que alcanzo los mayores resultados que no difieren a la ración testigo. Al respecto Fernández (2005), expresa que los niveles de taninos presentes en la ración, no influye sobre la disponibilidad de la lisina, aparentemente interfieren en la utilización de la metionina, con la suplementación de otros insumos que contenga mayor porcentaje de metionina se compensa a una ración equilibrada, sin afectar el peso vivo. También Aguirre (1992), menciona que el consumo de alimento está ligado a la disponibilidad, homogeneidad, palatabilidad de las dietas, peso y genotipo de los pollos en estudio.

Vantress (2006), indica que la cantidad de consumo de alimento balanceado está muy relacionado en el desempeño del crecimiento de las aves de engorde. El pollo no crece a todo su potencial genético a menos que consuma todos sus

requerimientos de nutrientes, además de una buena formulación de ración adecuada y palatable, el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determina la tasa de crecimiento.

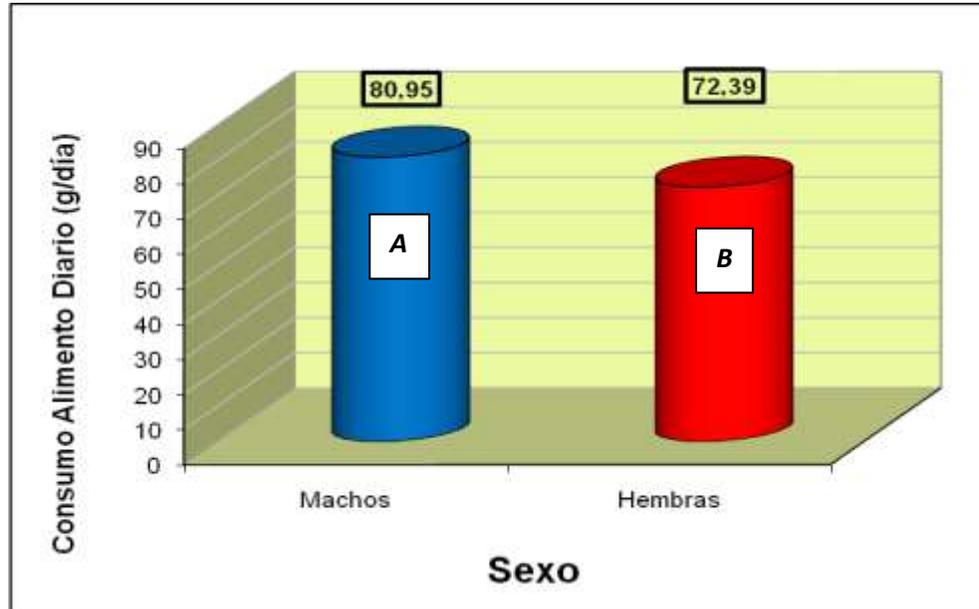


Figura 13. Promedios del consumo de alimento diario en la Etapa de Crecimiento por sexo

El factor sexo muestra una diferencia altamente significativa en el consumo de alimento, de 80.95 g en machos y 72.39 g en hembras. Ross 308 (2002), indica que machos y hembras tienen diferencias significativas en el consumo de alimento. Es así que los machos llegan a consumir 1981 g de alimento hasta la cuarta semana y las hembras 1812 g en el mismo periodo, aunque los datos son diferentes a los encontrados en el experimento, demuestran las diferencias entre ambos sexos. Es decir que esta diferencia se debe al sexo ya que los machos consumen mayor alimento que las hembras por su condición genética, cual se ratificó al realizar la comparación de medias por el método de Tukey al 5 % de significancia.

Al respecto López (1994), menciona que debido a las diferencias genéticas entre machos y hembras en la curva de crecimiento así como en la formación y composición del músculo, plumas y los depósitos de grasa, se necesitan diferentes programas de alimentación que incluyan modificaciones en su contenido nutricional y fases de alimentación.

4.1.3. Conversión alimenticia en la etapa de Crecimiento

El análisis de varianza muestra que los factores de niveles de harina de haba, sexo e interacción no son significativos. El coeficiente de variación alcanzo un valor de 19.62 % que significa que los datos son confiables.

Cuadro 13. Análisis de varianza (anva) para la Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento (28 días).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Prob	Significancia
Niveles de harina	3	1.21180000	0.40393333	1.29	0.3109	NS
Sexo	1	0.27306667	0.27306667	0.87	0.3637	NS
N x S	3	1.07073333	0.35691111	1.14	0.3620	NS
Error experimental	16	4.99873333	0.31242083			
Total	23	7.55433333				

Coeficiente de Variación = 19.62%

NS = Significativo

Según Blanco (2002), la variable conversión alimenticia define como la relación del alimento usado para conseguir un peso final, cuanto más bajo es el índice de conversión más eficiente es el consumo de alimento.

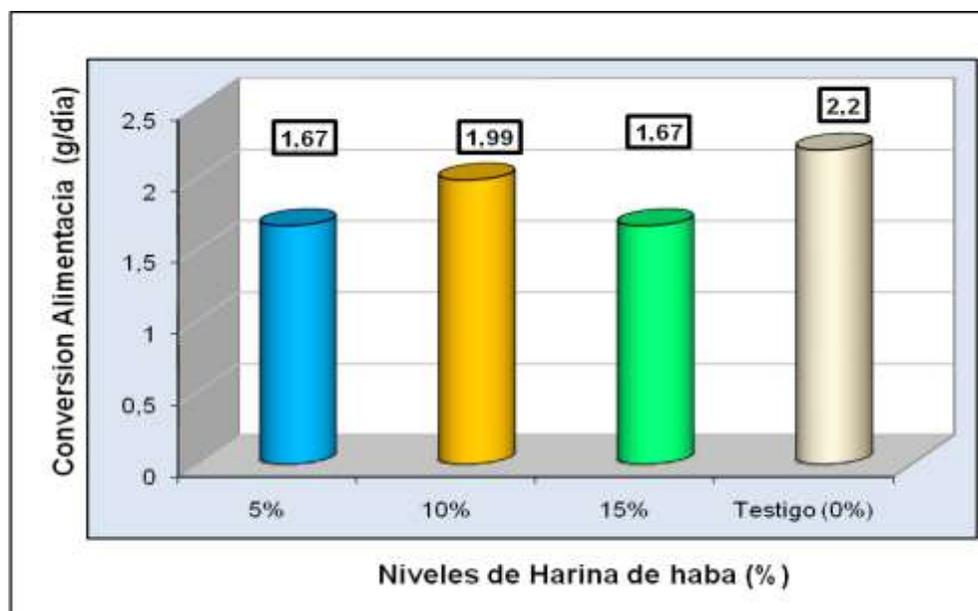


Figura 14. Promedio de Niveles de Harina de Haba en relacion a Conversion Alimenticia en la Etapa de Crecimiento

En la Figura 14 se observa los datos de conversión alimenticia entre los niveles de harina de haba en la etapa de crecimiento, también se puede observar que las mejores conversiones alimenticias se obtuvieron en los niveles 5% y 15% de harina de haba con 1.67, seguido por el nivel 10% con 1.99. Sin embargo el testigo manifestó la conversión alimenticia superior a los otros niveles con 2.2 cual técnicamente no es factible porque requiere mayor cantidad de alimento para convertir un kilo de carne.

La menor eficiencia de conversión alimenticia es atribuible al efecto de la palatabilidad, al respecto Collin *et al* (2001) citado por FEDNA (2005), reveló que a limitantes de la conversión alimenticia en leguminosas es la palatabilidad, debido a propiedades organolépticas que dificultan en la digestión de ciertos carbohidratos, o presencia de sustancias toxicas o inhibidores.

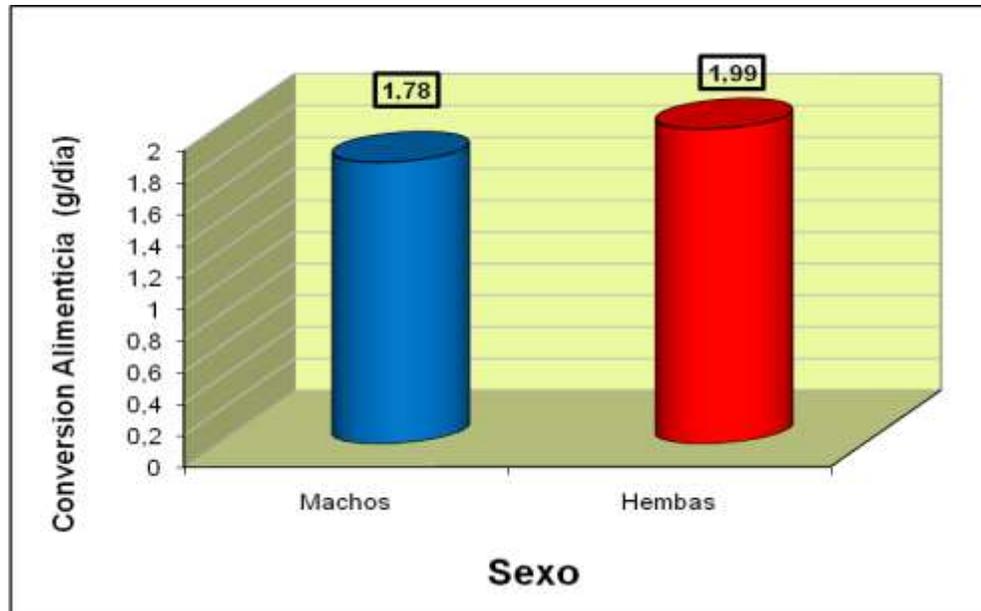


Figura 15. Promedios de Conversion Alimenticia en la Etapa de Crecimiento por sexos

De acuerdo a la figura 15 se registraron variaciones numéricas lo cual indica que el sexo ha causado efectos diferentes en la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento.

La conversión alimenticia en machos fue de 1.78g con respecto a las hembras que obtuvieron 1.99g. Según Arbor Acres (1195), expresa una conversión para pollos machos de 4 semanas de 1.41 y para hembras de la misma edad de 1.45, existiendo una diferencia siempre a favor de los machos.

Aunque nuestros datos nos indican menores resultados, la relación entre los sexos sigue siendo la misma.

4.2. Etapa de Acabado (29 - 49 días)

4.2.1. Ganancia media diaria etapa de Acabado

El análisis de varianza muestra que no existen diferencias significativas para los niveles de harina de haba, sexo e interacción entre los mismos.

Cuadro 14. Análisis de varianza (anva) de la Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado (49 días).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Prob	Significancia
Niveles de harina	3	189,311046	63,1036819	1,78	0,1919	NS
Sexo	1	38,0772042	38,0772042	1,07	0,3157	NS
N x S	3	27,3936125	9,1312042	0,26	0,855	NS
Error	16	567,8866	35,4929125			
Total	23	822,668463				

Coefficiente de Variación = 8.48%

NS = No Significativo

Al respecto Rubín y Millán (1996), estudiaron el efecto fisiológico e histológico en aves, por la inclusión de semillas de haba (*Vicia faba*) en la ración, concluyeron que la inclusión de 12.5 % de harina de haba en sustitución de la soya no dio lugar a alteraciones sobre ninguno de los parámetros estudiados y la utilización de semillas de haba en proporciones del 25 y 50% en la ración produjo efectos significativos en el peso vivo y consumo de pienso.

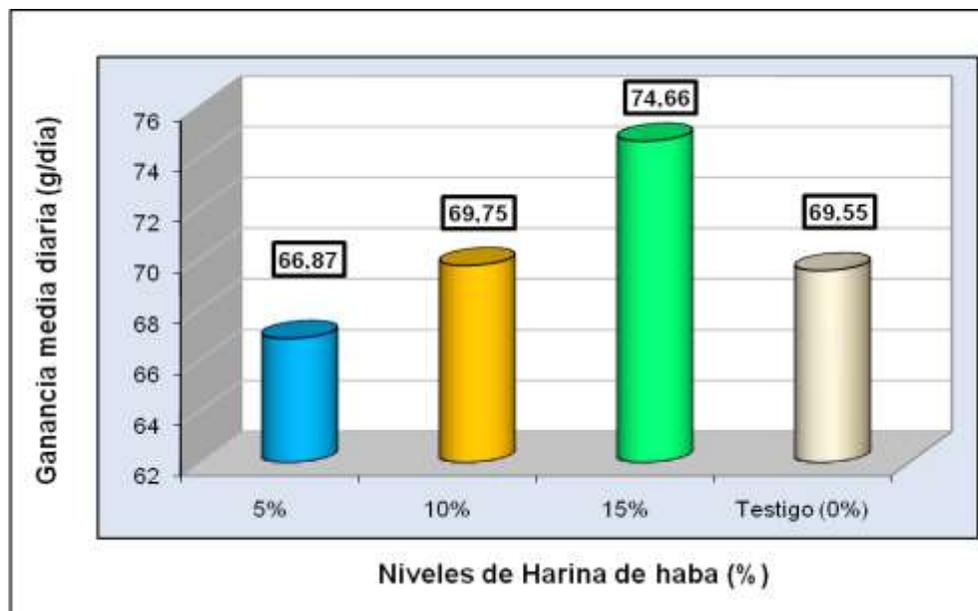


Figura 16. Promedio de Niveles de Harina de Haba en Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado

El análisis de varianza, como se observa en la Figura 16 entre los niveles de harina de haba y sexo no existen diferencias altamente significativas y además no existe interacción. Aviagen (2002), las proteínas controlan casi todos los procesos moleculares del cuerpo del ave, en la ganancia de peso se puede observar ese efecto ya que a mayor porcentaje de proteína, mayor crecimiento. Pero el exceso de la proteína se convierte en los azúcares o los ácidos grasos, la mejor ganancia media diaria se registró en el nivel 15% con 74.66, seguida del 10% y testigo que son similares, el nivel del 5% es el que obtuvo menor ganancia media diaria.

Según CAICYT (1987), la velocidad de crecimiento es expresada como peso ganado en un determinado tiempo. El cual se determinó tomando en cuenta la ganancia de peso vivo sobre el número de días.

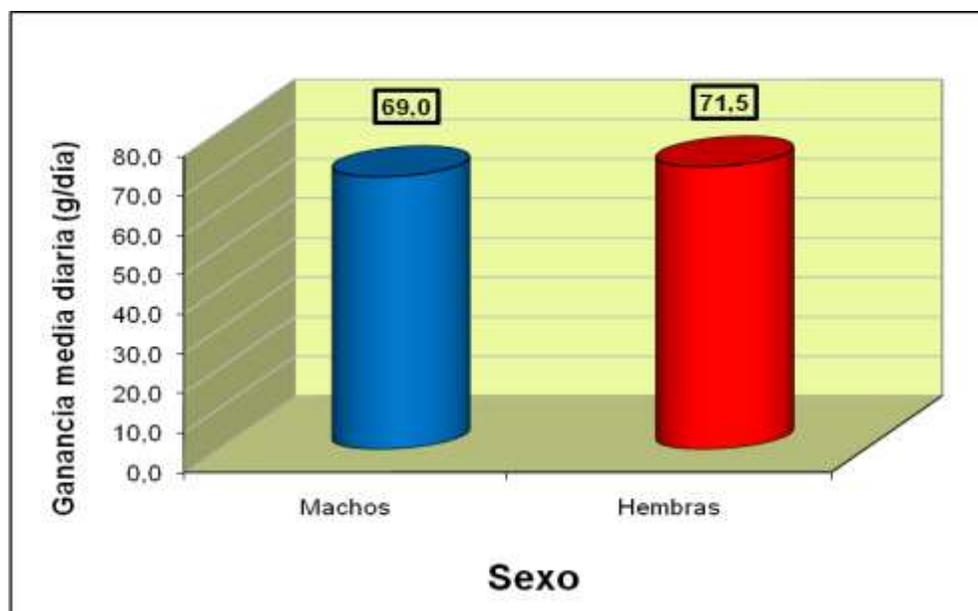


Figura 17. Promedio de Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado por Sexo

El análisis de la varianza para el factor sexo muestra una diferencia estadística comprobada, como se pudo apreciar anteriormente puede deberse a la condición general de los sexos es así que las diferencias entre las ganancias de peso en machos y hembras se fueron acentuando en todo el experimento. No obstante en la ganancia media diaria en la etapa de acabado indica que no existe diferencia significativa. Aramayo (1998), menciona que los pollos de engorde muestran alta sensibilidad a los cambios en los niveles de la relación energía proteína y al balance de aminoácidos digestibles del alimento.

Blanco (2002), afirma que para lograr un buen acabado, y un incremento de peso se debe suministrar hasta la cuarta semana altas cantidades de proteína y nutrientes para lograr la formación de una carcasa consistente, que soporte un buen engorde. Por tanto la calidad nutricional y el adecuado balanceado de nutrientes son importantes.

4.2.2. Consumo de alimento diario en la Etapa de Acabado

El coeficiente de variación en la etapa de acabado alcanzó a 5.02% cual indica que los datos son confiables.

Cuadro 15. Análisis de varianza (anva) del Consumo de Alimento Diario en la Etapa de Acabado (49 días).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Prob	Significancia
Niveles de harina	3	219,48375	73,16125	2,18	0,1307	NS
Sexo	1	433,5	433,5	12,89	0,0024	**
N x S	3	68,9383667	22,9794556	0,68	0,575	NS
Error experimental	16	537,898067	33,618629			
Total	23	1259,82018				

Coeficiente de Variación = 5.02%

**** = Altamente Significativo**

NS = No Significativo

Como se puede apreciar en el Cuadro 15 alcanza un coeficiente de variación de 5.02% donde existe diferencia no significativa para el factor de niveles de harina de haba, e interacción de los factores de los niveles de harina de haba y sexo. En cambio en el factor sexo si existe diferencias altamente significativas.

Las diferencias significativas se atribuyen a la cantidad de alimento que el animal puede consumir, el cual está determinado por factores como peso corporal, tipo, nivel de producción, temperatura ambiente y salud de los animales.

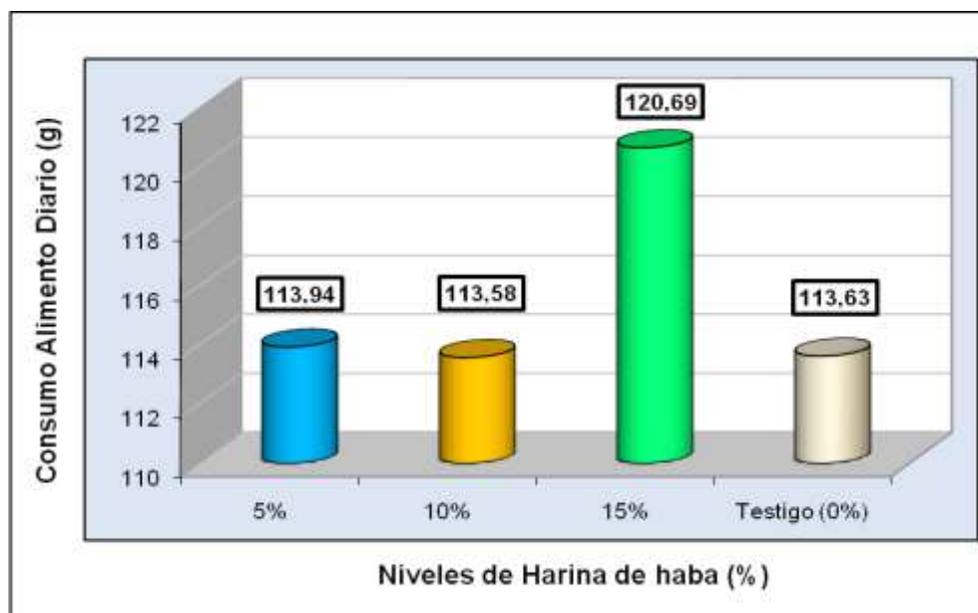


Figura 18. Promedio de Niveles de Harina de Haba en el Consumo Diario de Alimento en la Etapa de Acabado

Para este factor el análisis de varianza muestra que no existe diferencia altamente significativa la cual esta detallada en la comparación de medias.

En la Figura 18 para la etapa de acabado, indica que los consumos de alimento resultaron diferentes estadísticamente entre los niveles de harina de haba, Cañas (1995). Menciona que la calidad y disponibilidad de elementos nutritivos es el primer factor que limita o excluye el uso de harina de haba en dietas para aves. La función principal de las proteínas es proporcionar los aminoácidos necesarios para cubrir los requerimientos en los diferentes estados productivos de los animales. como podemos apreciar que el nivel del 15% con 120.69 g es el que mejor aceptación tuvo, así también el cuadro nos muestra que en los niveles 5%, 10% de harina de haba y testigo son similares estadísticamente por cual tuvieron menor aceptación.

Aguirre (1992), menciona que el consumo de alimento está ligado a la disponibilidad, homogeneidad, palatabilidad de las dietas, peso y genotipo de los pollos en estudio.

Por su parte Fernández (2005), expresa que los niveles de taninos presentes en la ración, no influye sobre la disponibilidad de lisina (aminoácido), aparentemente

interfieren en la utilización de la metionina, sin embargo con la inclusión de otros insumos que aporte mayor porcentaje de metionina se compensa a una ración equilibrada, sin afectar el consumo y peso vivo.

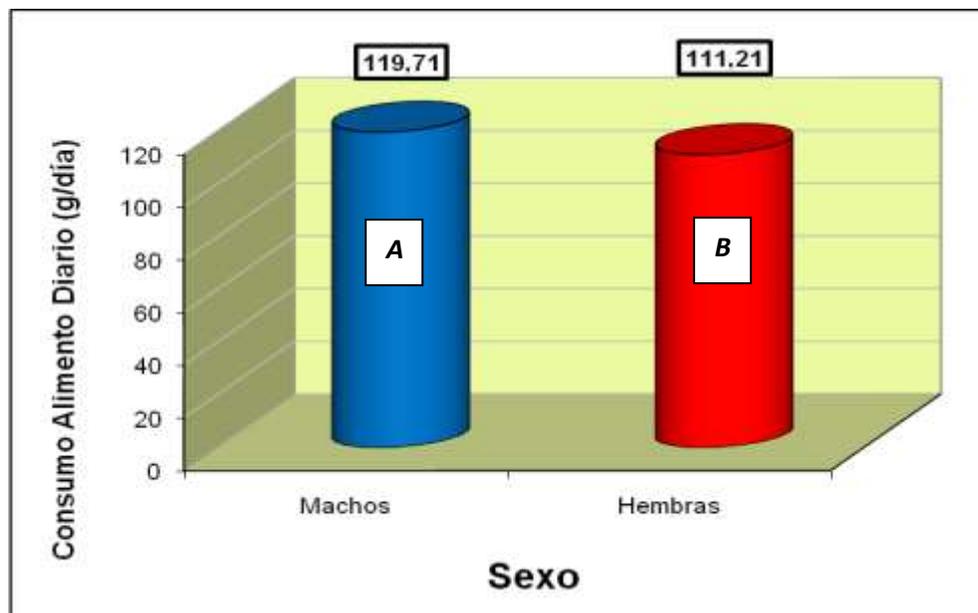


Figura 19. Promedios de Consumo Diario de Alimento en la Etapa de Acabado por sexo

El consumo de alimento muestra diferencia altamente significativa, por consiguiente la comparación de medias por el método de Tukey al 5% muestra la diferencia del consumo de alimento entre machos con 119.71 y hembras con 111.21. Tal parece que el comportamiento del consumo de alimento es similar a la etapa de crecimiento, Mendizábal (2000), afirma que los pollos machos son los primeros en alcanzar el peso necesario para salir al mercado, mientras que las hembras tienen menor potencial para la deposición de carne magra, de ahí que necesitan menos energía y aminoácidos que los machos.

Gernat (2008), indica que el control de consumo de alimento es una interacción complicada de muchos factores que involucran la fisiología, los sistemas sensoriales y las necesidades de nutrientes del ave, para cumplir con las demandas de crecimiento, mantenimiento y resistencia a las enfermedades. En general, el estrés crónico puede verse influido por tres factores ambientales estrés por calor, mala

calidad del aire y cama, el estrés por calor claramente tiene efectos negativos sobre el consumo de alimento de las aves de engorde.

4.2.3. Conversión alimenticia etapa de acabado

El análisis de varianza en la etapa de acabado muestra que para los factores de niveles de harina de haba, sexo e interacción no son significativos. El coeficiente de variación alcanzo un valor de 8.85 % que significa que los datos son confiables.

Cuadro 16. Análisis de varianza (anva) de la Conversión Alimenticia en la Etapa de Acabado (49 días).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Prob	Significancia
Niveles de harina	3	0.12948333	0.04316111	1.65	0.2178	NS
Sexo	1	0.03226667	0.03226667	1.23	0.2832	NS
N x S	3	0.02256667	0.00752222	0.29	0.8338	NS
Error experimental	16	0.41873333	0.02617083			
Total	23	0.60305000				

Coeficiente de Variación = 8.85%

NS = No Significativo

Blanco (2002), la variable conversión alimenticia se define como la relación del alimento usado para conseguir un peso final, cuanto más bajo sea el índice de conversión más eficiente ha sido criado el animal.

La diferencia genética entre los sexos de pollos de engorde para la etapa de acabado es relativamente diferente, por ello se debe analizar el uso de diferentes raciones para cada sexo. Utilizando diferentes raciones para machos y hembras se mejora particularmente el rendimiento económico de la crianza Rangel (2000).

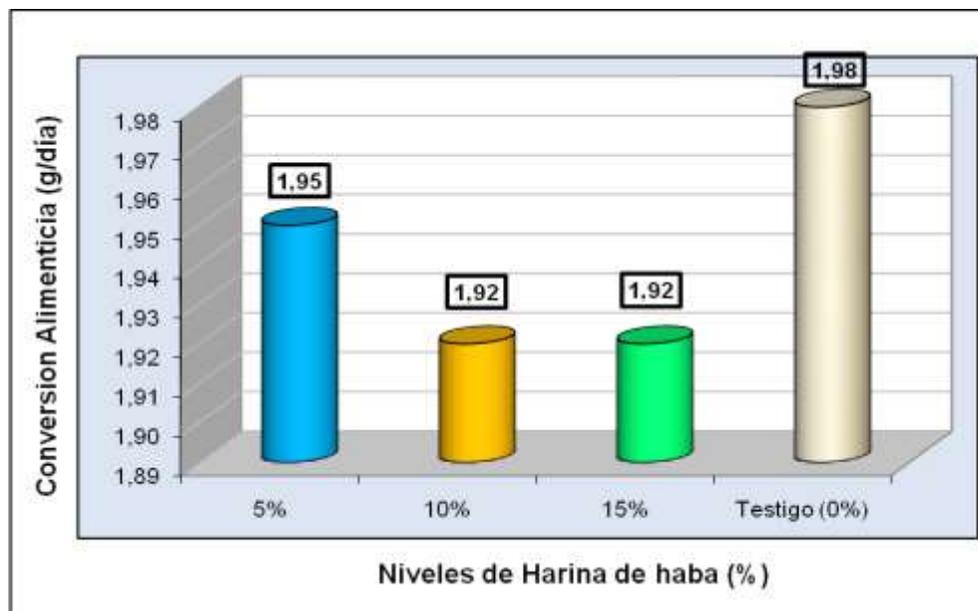


Figura 20. Promedio de Niveles de Harina de Haba de Conversion Alimenticia en la etapa de acabado

Para los niveles de harina de haba en la etapa de acabado, el testigo es mayor en conversión alimenticia, el cual no es factible porque requiere mayor cantidad de alimento para convertir en carne, también se puede observar que las mejores conversiones alimenticias se obtuvieron en el nivel del 10% y 15% de harina de haba con 1.92, seguido por el nivel 5% con 1.95 respectivamente. En general, la eficiencia alimenticia está estrechamente correlacionada al crecimiento del pollo, el índice de conversión alimenticia fue más bajo, es decir más eficiente.

Afirmándose así que se encuentra dentro de los parámetros aceptables para este índice.

La respuesta a la conversión de alimentos por las aves difiere considerablemente en las diferentes etapas de desarrollo y de acuerdo al tipo de animal y genotipo Fernández (2005).

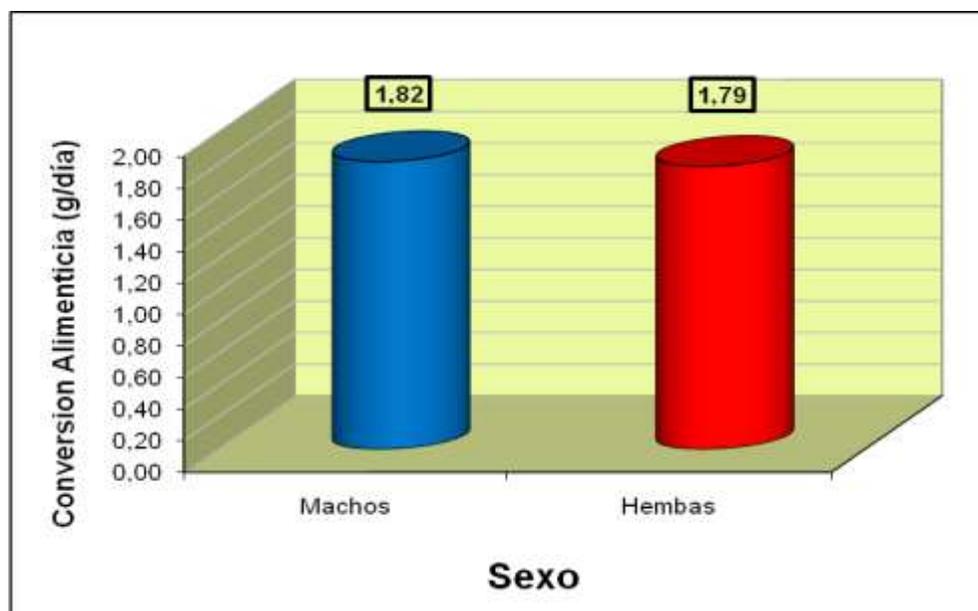


Figura 21. Promedios de Conversion Alimenticia en la Etapa de Acabado por sexo

El análisis de varianza en la etapa de acabado, para el factor conversión alimenticia indica que existen diferencias numéricas, por que se aprecia que los machos tuvieron mayor índice de conversión alimenticia con 1.82 con respecto a las hembras que obtuvieron 1.79 Buxade (1995), la diferencia de los rendimientos de los machos y hembras aumenta según la edad, por tanto ambos sexos presentan distintas respuestas a los mismos niveles nutritivos. Este índice se encuentra dentro de los parámetros requeridos.

Se ha demostrado que a partir de la tercera semana de edad, machos y hembras tienen diferencias significativas en los requerimientos de algunos nutrientes críticos, para alcanzar el mejor rendimiento Arbor Acres (1995).

4.2. 4. Rendimiento Peso Canal en la Etapa de Acabado

El peso canal para esta variable de respuesta es muy importante, debido a que es la etapa final de comercialización después de la producción avícola, el coeficiente de variación alcanzo un valor de 3.25% que es confiable.

Cuadro 17. Análisis de varianza del Rendimiento Peso Canal en la Etapa de Acabado (49 días).

Fuentes de						
Varianza	GL	SC	CM	F	P>F	Significancia
Niveles de harina	3	319978.313	106659.438	25.93	<.0001	**
Sexo	1	41833.5	41833.5	10.17	0.0057	**
A*B	3	41022.1875	13674.0625	3.32	0.0464	NS
Error	16	65802.5833	4112.6615			
Total	23	468636.583				

Coeficiente de Variación = 3.25%

**** = Altamente Significativo**

NS = No Significativo

Como se puede apreciar en el cuadro 17, el análisis de varianza muestra que existe diferencias altamente significativas para los factores niveles de harina de haba como también sexo, pero la interacción no muestra significancia.

Así mismo Villacorta W. (2005), anota una comparación de la línea Cobb con híbridos de la línea Ross los cuales muestran pesos canales de 1825.98 g y 1989.3 g para los híbridos, a las 8 semanas de edad, en el presente trabajo de investigación el peso a la canal de las aves con inclusión de harina de haba en su alimentación fue de 2168.9 g

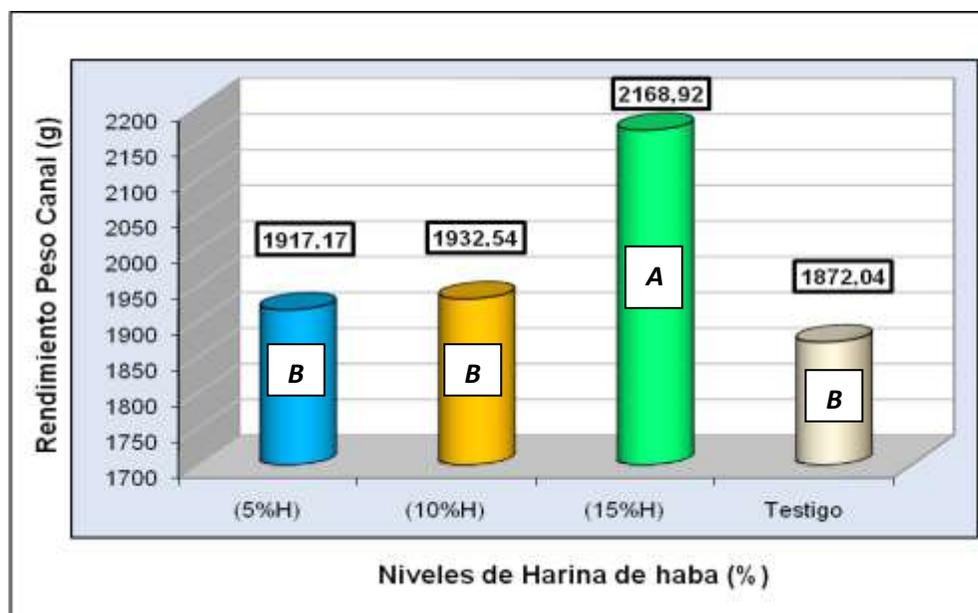


Figura 22. Promedio de Niveles de Harina de Haba para el Rendimiento Peso Canal en la Etapa de Acabado

Para los diferentes niveles de aplicación de harina de haba se puede observar que el nivel del 15% desarrollo el mejor peso canal con 2168.9 g, que no sucede con los niveles 10%, 5% y testigo respectivamente como se puede apreciar en la Figura 22. El peso canal esta dado directamente por la conversión alimenticia, los animales aprovechan los alimentos y convierten en carne, los resultados obtenidos para esta variable están refrendados por el índice de conversión alimenticia. Por su parte Aviagen (2002) señala que las proteínas van a la formación de tejido muscular. Que demuestra que a mayor porcentaje de proteína en una ración habrá mayor formación de tejido muscular, pero en un excesivo porcentaje de proteína también existe formación de ácidos grasos por tanto estos niveles de harina de haba puede cambiar los porcentajes de grasa el presente estudio. Así mismo Mendizábal (2000), señala que para lograr un buen incremento de peso en la etapa final, se debe suministrar en la etapa de inicio cantidades de proteínas intactas y nutrientes (aminoácidos) para lograr una buena formación y el adecuado balanceo de nutrientes.

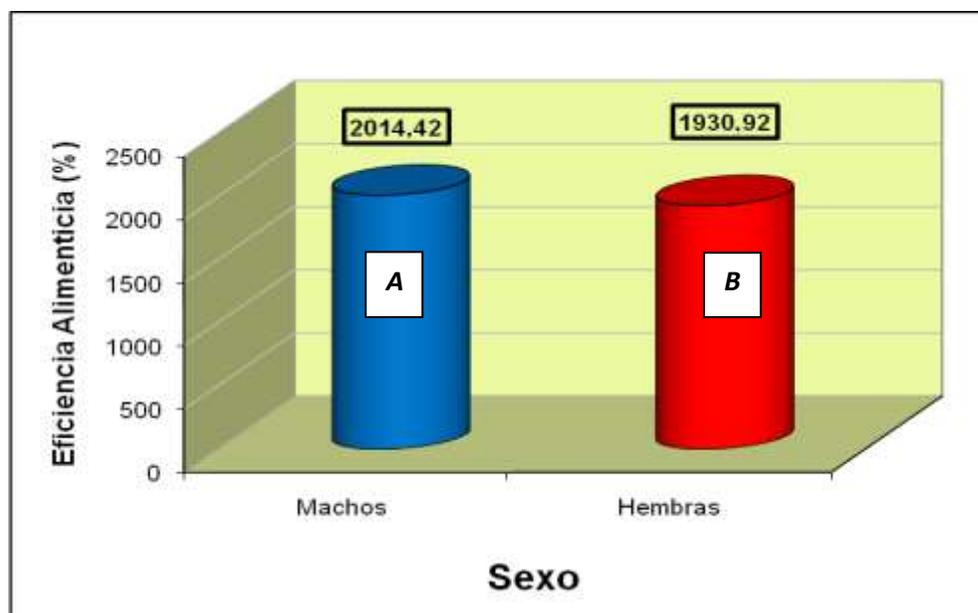


Figura 23. Promedios de Rendimiento Peso Canal en la Etapa de Acabado por sexo

La comparación de medias que se realizó por el método de Tukey al 5% muestra diferencias significativas entre los sexos, los machos consiguieron un peso canal de 2014.42 g y las hembras obtuvieron un peso de 1930.92 g. según Arbor Acres (1995), el peso canal de machos a los 56 días es de 2322 g y en hembras 1929 g datos numéricamente similares a los encontrados en estudio, pero que demuestran una diferencia entre los sexos.

Al respecto Mendizábal (2000), indica que alimentar a machos y hembras por separado mejorara el rendimiento económico, debido a la diferencia genética de ambos sexos. Las hembras en una crianza mixta tendrán mayor cantidad de nutrientes disponibles que los machos, esta diferencia es generalmente por la condición genética más que por el alimento.

4.2.5. Beneficio Costo

Se realizó el análisis económico tomando en cuenta los costos fijos, costos variables, donde se evaluó los ingresos y egresos para obtener el beneficio real de la producción. El parámetro utilizado es la relación beneficio / costo.

4.2.5.1. Costos Fijos

Se considera costos fijos a todos aquellos que no están relacionados de forma directa al tratamiento, es decir los costos que no varían de uno a otro tratamiento.

4.2.5.2. Costos Variables

Son aquellos costos que presentan variación para cada tipo de tratamiento ya que se considera el consumo de alimento que es diferente de uno a otro tratamiento.

4.2.5.3. Ingresos

El precio de venta fue Bs 12 por kilo de carne de pollo comercializado en la ciudad de La Paz.

Cuadro 18. Detalle Ingresos por Tratamientos

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Niveles de harina de haba (%)	0 M testigo	0 H testigo	5 M	5 H	10 M	10 H	15 M	15 H
Total kilos (peso canal)	46,212	43,646	45,348	46,676	47,826	44,936	53,998	50,11
Precio de venta (bs/kl)	12	12	12	12	12	12	12	12
Total ingresos por tratamiento en bs	554,54	523,75	544,18	560,1	573,91	539,23	647,98	601,32

Fuente: Elaboración propia.

M= Machos H= hembras

Como se observo en el índice de peso canal los tratamientos con el 15% de harina de haba son los que mayor cantidad de carne obtuvieron por ende son los que mejor ingresos tuvieron.

4.2.5.4. Egresos

Los egresos se obtuvieron de la suma de los costos fijos y costos variables que se incurrieron para la producción, en este caso no se contempla la depreciación. Los cálculos de costos de alimentación se realizaron basados en los costos proporcionados por los insumos utilizados.

Cuadro 19. Detalle Costos Por Tratamientos

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Niveles de harina de haba (%)	0 M testigo	0 H testigo	5 M	5 H	10 M	10 H	15 M	15 H
Consumo total de alimento en kg	168,53	168,53	203,10	203,10	206,40	206,40	209,50	209,50
Precio de ración por kilo en bs	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
Costo de raciones por tratamiento en bs	362,34	362,34	436,65	436,65	443,75	443,75	450,41	450,41
Costo vitaminas por tratamiento en bs	6	6	6	6	6	6	6	6
Otros varios por tratamiento en bs	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Costo pollitos bb en bs	100	100	100	100	100	100	100	100
Costo total raciones por tratamiento en bs	505,84	505,84	580,15	580,15	587,25	587,25	593,91	593,91

Fuente: Elaboración propia.

M= Machos H= hembras

4.2.5.5. Relación Beneficio Costo

El criterio beneficio costo no solo considera aspectos puramente lucrativos, como el cálculo de la rentabilidad sino que se involucra otros elementos de repercusiones sociales, como es lograr el “máximo de producción con el mínimo del complejo de recursos empleados (no solo del capital)” Ramos (1981).

Cuadro 20. Detalle de Beneficio / Costo por Tratamiento

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Niveles de harina de haba (%)	0 M testigo	0 H testigo	5 M	5 H	10 M	10 H	15 M	15 H

IGRESOS

Total kilos (peso canal)	46,212	43,646	45,348	46,676	47,826	44,936	53,998	50,11
Precio de venta (Bs/kg)	12	12	12	12	12	12	12	12
Total ingresos por tratamiento en Bs	554,5	524	544	560	573,9	539	648	601,3

Egresos

Costo de raciones por tratam en Bs	362,34	362,34	436,65	436,65	443,75	443,75	450,41	450,41
Costo vitaminas por tratam en Bs	6	6	6	6	6	6	6	6
Otros varios por tratam en Bs	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Costo pollitos bb en Bs	200	200	200	200	200	200	200	200
Costo total raciones por tratam en Bs	505,84	505,84	580,15	580,15	587,25	587,25	593,91	593,91
Beneficio	48,71	17,92	-35,98	-20,04	-13,34	-48,02	54,06	7,41
Relación beneficio / costo (Bs)	1,10	1,04	0,94	0,97	0,98	0,92	1,09	1,01

Fuente: Elaboración propia.

M= Machos H= hembras

Cuando la relación Beneficio/Costo es mayor a 1 significa que el tratamiento permite recuperar la inversión y además se obtuvo ganancias, cuando la relación beneficio/costo es igual a 1 solo existe margen para recuperar lo invertido es decir que no existen ganancias, en el caso de que la relación beneficio / costo sea menor a 1, indica que no se puede recuperar ni el total de la inversión.

Luego de realizar la evaluación económica por cada tratamiento del presente estudio, según el cuadro 20 se puede observar que existe la mejor relación B/C para el tratamiento 1 testigo machos con 1.10, tratamiento 2 testigo hembras con 1.04. Muy similar al tratamiento 7 del 15% machos con 1.09, tratamiento 8 del 15% hembras

con 1.01 que significa que tanto los testigos como los tratamientos 15% machos y hembras con suplementos de harina de haba son rentables porque se recupera la inversión y además se obtiene utilidad.

En el caso de los tratamientos con niveles de harina de haba al 5%, 10% en machos y hembras se observa que la relación B/C es menor a 1 que significa que no es rentable.

Para el estudio en general la relación B/C es igual a 1 por consiguiente se recupera la inversión y no se obtuvo utilidad. Como se aprecia en el siguiente cuadro

Cuadro 21. Beneficio / Costo General

BENEFICIO/COSTO GENERAL		
BENEFICIO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	BENEFICIO / COSTO
4545,024	4534,31	1,00

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6. Porcentaje Mortandad.

Cuadro 22. Porcentaje de Mortandad por Tratamientos

TRATAMIENTOS	TOTAL	%
N° de pollos por tratamiento	192	100
N° de pollos muertos por Ascitis	13	6.77
N° de pollos muertos por otras causas	2	1.04
Total N° de Pollos Muertos/ Mortandad (%)	15	7.81

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar el cuadro 22, detalla el porcentaje de mortandad de todo el estudio realizado y alcanza un valor de 7.81%.

La mortandad por síndrome ascítico fue el 6.77%, esta causa se presentó a partir de la tercera semana de estudio. Para el control de esta incidencia se optó por restringir el alimento 8 horas diarias que ayudó a controlar el porcentaje de mortandad hasta finalizar el estudio.

El porcentaje de mortandad por otras causas (falta de vitamina) alcanza a 1.04%

Aviagen (2002), indica que el porcentaje de mortandad después de los siete días puede darse a causa de enfermedades metabólicas como la ascitis, síndrome de muerte súbita.

López (1994), menciona que el clima frío también incrementa la tasa metabólica de las aves ocasionando que consuman más oxígeno. Otro aspecto ambiental también citado es el de bajas temperaturas o gradientes térmicos elevados, sobre todo en invierno, también indica que la elevada altura, está íntimamente relacionada con el clima frío, los cambios de temperatura y la calidad del aire, que son factores ambientales que influyen sobre la presentación del síndrome ascítico.

5. CONCLUSIONES

Una vez evaluado los distintos parámetros y de acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones en las que se efectuó el estudio para la producción y manejo de las aves de engorde, se establece las siguientes conclusiones:

- En la etapa de crecimiento la mejor ganancia media diaria se registro en el nivel de 15% de harina de haba con 52 g. al igual que en la etapa de acabado con 74.66 g. la ganancia de peso fue mayor debido a que las proteínas son las que controlan la mayoría de los procesos moleculares del cuerpo del ave, Entre las etapas de crecimiento y acabado las diferencias de peso entre sexos se fueron acentuando. Debido a que la testosterona forma el anabolismo de las proteínas, de lo que resulta el aumento de la corpulencia en el macho en comparación de la hembra.
- La mejor aceptación del alimento diario fue en el nivel del 15% con 79.04 g en la etapa de crecimiento y 120.69 g en la etapa de acabado. Se mostro también que existe una diferencia altamente significativa en el consumo de Alimento entre machos con 119.71g y hembras con 111.21g Tal parece que el comportamiento del consumo de alimento es similar a la etapa de crecimiento, y los machos consumen más alimento debido a su capacidad genética.
- Las diferencias significativas se atribuyen a la cantidad de alimento que el animal puede consumir, estos son determinados por factores como. Peso corporal, tipo, nivel de producción, temperatura ambiente y salud de los animales.
- La mejor conversión alimenticia en la etapa de crecimiento se obtuvieron en los niveles 5% y 15% de harina de haba con 1.67 g en la etapa de acabado la mejor conversiones alimenticias se obtuvieron en los nivel del 10% y 15% de harina de haba con 1.92 g seguido por el nivel 5% con 1.95 g respectivamente. En general, la eficiencia alimenticia está estrechamente correlacionada al crecimiento del pollo, el índice de conversión alimenticia fue más bajo, es decir más eficiente.

- La diferencia de los rendimientos de los machos y hembras aumenta según la edad, por tanto ambos sexos presentan distintas respuestas a los mismos niveles nutricionales.
- El peso canal esta dado directamente por la conversión alimenticia, los animales aprovechan los alimentos y convierten en carne, los machos consiguieron un peso canal de 2014.42 g y las hembras obtuvieron un peso de 1930.92 g. Para lograr un buen incremento de peso se debe suministrar cantidades adecuadas y balanceadas de nutrientes (Proteínas, aminoácidos). Para la harina de haba se puede observar que el nivel del 15% fue el que mejor peso canal obtuvo con 2168.9 g, lo que no sucede con los niveles 10%, 5% y testigo respectivamente
- En el presente estudio, se observa que la mejor relación B/C se dio para el tratamiento 1 testigo machos con 1.10, tratamiento 2 testigo hembras con 1.04. Muy similar al tratamiento 7 y 8 al 15% machos con 1.09, y hembras con 1.01. Lo que significa que tanto los testigos como los tratamientos 15% machos y hembras con suplementos de harina de haba son rentables porque se recupera la inversión y además se obtiene utilidad.
- Para el estudio en general la relación B/C es igual a 1 por consiguiente se recupera la inversión y no se obtuvo utilidad.
- El porcentaje de mortandad que se tuvo es del 7.81% que equivale a 15 pollos, la mayoría de los casos fue por síndrome ascítico el cual se controló con restricción alimenticia de 8 horas.

6. RECOMENDACIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos y de acuerdo a las conclusiones del presente estudio, se realiza las siguientes recomendaciones:

- De acuerdo a los pilares de manejo donde principalmente se parte de la alimentación, se debe cubrir los requerimientos nutricionales, para obtener ganancias de peso y conversiones alimenticias favorables para cada etapa.
- Se recomienda la utilización de harina de haba (*Vicia faba*) en las raciones con nivel del 15% por ser la que mayor peso canal obtuvo y por ende es rentable, y fue la que muestra efectos positivos en la crianza de pollos de engorde. Teniendo cuidado en la calidad de la misma ya que cubre los requerimientos de proteínas para alimentación de los pollos desde el punto de vista nutricional y económico, porque el acceso a este producto es fácil tanto en el altiplano como en los valles, se debe utilizar el grano menudo de haba que no sirve para la comercialización como tal o consumo humano.
- Se recomienda realizar trabajos con niveles mayores al 15 % de harina de haba. Para comparar los resultados obtenidos en el estudio.
- Antes de la incorporación de cualquier producto de participación directa en la producción avícola se debe someter a evaluación técnica y también a la económica a fin de evitar erogación de gastos injustificados e innecesarios.

7. BIBLIOGRAFÍA.

ADA (Asociación de avicultores).2000-2006 estadística avícola.ADA. San Cruz, BOL.

Acosta Sánchez Florencio. 1988. “Nutrición de las Aves”. Edit. Pueblo y Educación. Pp.2 - 70

ADA, Cbba 2003 (Asociación de avicultura de Cochabamba). Producción avícola (línea). Consultado el 12 Septiembre de 2008. Disponible en: http://www.hastavuk.com.tr/en/kitapciklar_en/0/brown.pdf

Alcázar, J.F. 2002. Ecuaciones Simultáneas y Programación lineal como instrumentos para la formulación de raciones. La .Palabra Editores. P. 14

Alcázar, J.F. 1997. Bases para la alimentación animal y formulario manual de raciones, edit. Génesis, la Paz Bolivia.

Alvarado, L. 2005. Nutrición y Alimentación Animal, (en línea). Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agrícola. Consultado el 8 de febrero de 2009. Disponible.<http://books.google.com.bo/books?id=K5VL2Z5aQwC&pg=PA38&dq=nutricion+de+aves#PPA54,M1>.

Amílcar Mojica Pimiento Joaquín Paredes Vega Agosto, 2005

Aramayo, J. 1998 Análisis Técnico y Económico de la Utilización de tres a cinco Dietas en las Fases de Cría y Engorde en la Nutrición de Pollos Parrilleros. Tesis Lic. Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, BO. Pp. 3 - 53.

Arbor Acres 1995. Manual de manejo – pollo de engorde (broiler). USA. P. 30

AVIAGEN .2002 “Manual de Manejo de Pollos de Engorde” 1^{ra} eds. Scotland P. 121

Bates, MJ. 2007. Utilización de diversos leguminosos granos en la alimentación animal, (en línea). Consultado 17 Abril de 2009. Disponible en: <http://www.ucla.edu.ve/dagronom/departamentoase%20alimentaci%C3%B3n%20aves.pdf>

Belmar, RC. 2008. Factores antinutricionales en la alimentación de animales monogástricos (en línea). Consultado 09 Abril 2009. Disponible en <http://www.ucla.edu.ve/dagronom/departamentos/Panimal/PDF/Clase%20alimentaci%C3%B3n%20aves.pdf>.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA (Volvamos al Campo, tomo I).2006 edit. Grupo Latino LTDA. Pp. 53 –70

Blanco.Ch. 2002. Utilización de cinco Niveles de Mucura (*Stizolobium cinerum* Pip. Y trac.) Para la Alimentación de Pollos Parrilleros en Etapas de Crecimiento y Acabado. Tesis Lic.Ing. Agr. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, BO. P. 94

Buxade, C. 1995. "alimentos y racionamiento" Tomo III Mundi Prensa. Madrid, España. Pp. 138 -306

Buxade, C. 1995. Avicultura Clásica y Contemporánea. Ed. Mundi Prensa. México. Pp. 307- 321

Caicyt, 1987. Alimentación en Acuicultura. Madrid España 1ra Edición. Industrias. Graficas España S.I. P. 232

Cañas, R. 1995. Alimentación y nutrición animal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de agronomía. Santiago de Chile. P. 576

Castañón, R. V. 2005. Apuntes de nutrición animal. La Paz-Bolivia. P.155

Castañón, R. V. 2010. Apuntes de nutrición animal. La Paz-Bolivia. Pp.119 - 129

El cultivo de haba boletín técnico la paz Bolivia 2005 (dirección agrícola y forestal) Pp. 2- 4

El universal 1997. El pollo Carne Buena y barata. Artículo científico. Universal Caracas, VE. P. 7

FEDNA, (Fundación Española para el desarrollo de la nutrición animal). 2003. Madrid. España. (En línea) Consultado 10 Abril de 2008. Disponible en <http://www.fedna/org.esp.des.nutric/animal.htm>

FEDNA, (Fundación Española para el desarrollo de la nutrición animal). 2005. Madrid. España. (En línea) Consultado 10 Abril de 2008. Disponible en <http://www.fedna/org.esp.des.nutric/animal.htm>

Fernández, LM. 2005. Evaluación de sustitución de harina de soya por grano de haba en raciones para aves en la fase de postura. Universidad católica de Bolivia. Facultad de Agronomía. Tesis de grado La Paz – Bolivia Pp. 89 – 92

Frandsen, R. D. 1995 Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos Pp. 45-60

Gernat A. 2008. Carrera de ciencia y producción Agropecuaria, escuela agrícola panamericana (Zamorano). Honduras. Hall, RC. 2005. Zukünftiger Verkaufsrepräsentant für Malaysia (en línea). Consultado 24 septiembre de 2009. Disponible en http://www.bar.nutri/Nut_DEC574

Hardiman, John 2005 (Cobb-Vantress, Inc. AR, EUA. XIX Congreso Latinoamericano de Avicultura, Panamá). La selección genética de pollos en el siglo XXI. Consultado el 25 de agosto del 2009 disponible en:

<http://edis.ifas.ufl.edu/an095> consultado el 28 de enero 2010

http://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_alimentaria

<http://www.mailxmail.com/curso-consejos-cria-pollos-parrilleros/nutricion-alimentacion>. Consultado el 28 de enero 2010

IGM, 2007, Atlas digital de Bolivia – La Paz

IMBA, 2009 www.imba.bo

López, C. 1994. Manual del control del síndrome ascítico III. Edit. Codice México P. 50

MANUAL AGROPECUARIO (Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficientes) 2002 Pp. 349- 357

MANUAL DE EXPLOTACION EN AVES DE CORRAL (Volvamos al Campo) 2006 Edit. Grupo Latino Limitada Pp. 65 – 87

MANUAL DE MANEJO DE POLLO DE ENGORDE ROSS (2002) Pp. 44-47

MANUAL PRACTICO DE GANDERIA (Morfología y Fisiología) 2006 Edit. Cultural S.A. Madrid España Pp. 73 – 74

Mendizábal, F. 2000. Alimentación y nutrición avícola. Ed. SUL. Porto Alegre, Brasil. Pp. 50 -150

Miglioni, F. 1984 forrajes Barcelona España editorial de Vecdhi.S.A. Pp.149 – 150

Morales Huchani Nieves (2009) Evaluación de tres niveles de adición de harina de haba (*vicia faba*) en la ración de aves de postura de la línea lohman brown Tesis de Grado Facultad de Agronomía UMSA Pp. 33 – 44

Moran, ET 1982. Comparative nutrition of the fowl and Swine – The Gastrointestinal system. University of Guelph, Ontario, Canada.

Moreira, R. a. y Henson R. 1994 seminario sobre haba de exportación nueva opción de desarrollo. En minorías IBTA. Cochabamba, Bolivia Pp. 5-10.

North, M. 1986. Manual de Producción Avícola. Edit. El Manual Moderno, S.A. Cuauhtémoc, México. Pp. 20 - 691

Paylo, C. 2002 Efecto de la incorporación del acidilac, en la formulación del alimento balanceado de pollos parrilleros, en la etapa de crecimiento, desarrollo y engorde a nivel extensivo, trabajo dirigido, Facultad de Agronomía, UMSA, La Paz Bolivia

Pinchasov, E. 1991. Alimentación y Nutrición de Pollos de Engorde P. 34

Plaza, L.J 1988 alimentos Zootécnico. Tarija, Bolivia, Universidad autónoma Juan Misael Saracho. Editorial Universitaria. Pp. 118 – 120.

Quisbert Quispe Mónica 2009. Evaluación del Manejo Integral y Parámetros Productivos de Pollos de Engorde de la Línea Ross 308 en la Estación Experimental de Cota Cota Tesis de Grado Facultad de Agronomía UMSA Pp. 41 – 48

Ramos, J. 1981. Proyectos Agrícolas, Metodología Para su Formulación y Evaluación. IICA. Lima Perú P. 120

San Miguel, L. 2004. Manual de crianza de animales. Ed. Lexus. P. 725

Saúl Andía Valverde (Universidad Autónoma Tomas Frías Facultad de Ciencias y Pecuarias) Potosí Bolivia 2006 Pp. 7 – 9

SENAMHI, 2007. Boletín Climatológico. Disponible en <http://www.senamhi.gov.bo/meteorologia/climatologia.php>

Soruco, Adenio. 2008. Sanidad Animal. La Paz – Bolivia

Ticona Quispe Celso (2008), Evaluación de cuatro Niveles de Afrechillo de Arroz en raciones para pollos parrilleros de la línea Ross en la localidad de Caranavi Tesis de Grado Facultad de Agronomía UMSA Pp. 49 - 77

U.S. FEDD Gans Council, 1994 Manual de Productor para el Control de Síndrome Ascítico III. Medico Codice. 53 p.

UMSA (Universidad Mayor de San Andrés). 1994 unidad de política de población. La Paz, BO. s.p.

Vantress 2006 Guía de manejo para el parrillero Cobb-500 s/ed. Arkansas, USA Pp. 22 - 25

XIV Congreso Latinoamericano de Avicultura, 1995. Avicultura al Sur del mundo. Chile. Pp. 65 - 77

ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

CARRERA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA - ASIGNATURA DE ALIMENTACIÓN ANIMAL
ZOOTEC

FORMULACIÓN DE RACIONES BALANCEADAS EN AVES Y CERDOS

ZOOTEC v2.0 (c) 2001 por. ELMER QUISPE Q.

RESULTADO DE MEZCLA DE ALIMENTOS:

Nombre del formulador : **RIEMANN PARDO MENDOZA**

Descripción de la Ración: **ROSS PARRILLEROS**

Fecha de ejecución: **19 de OCTUBRE 2008**

Etapas: **CRECIMIENTO**

COSTO/Kg = S/. 0,85

ALIMENTO	MEZCLA (%)	MEZCLA (250 Kg)	MEZCLA (500 Kg)	MEZCLA (1000 Kg)	MEZCLA (2000 Kg)
MAÍZ AMARILLO	41.39	103.50	207.00	413.99	827.99
SORGO	13.80	34.50	69.00	138.00	276.00
HARINA SOYA 44%	34.49	86.25	172.50	344.99	689.99
AFRECHO DE TRIGO	6.90	17.25	34.50	69.00	138.00
FOSFATO DICALCICO1.79	1.79	4.48	8.97	17.94	35.88
CARBONATO DE CALCIO	1.18	2.97	5.93	11.87	23.74
DL-METIONINA 99%	0.06	0.17	0.34	0.69	1.38
L-LISINA HCL 78%	0.07	0.02	0.03	0.07	0.14
SAL COMÚN	0.34	0.86	1.72	3.45	6.90
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	100.000	250.00	500.00	1000.00	2000.00

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

**CARRERA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA - ASIGNATURA DE ALIMENTACIÓN ANIMAL
ZOOTEC**

FORMULACIÓN DE RACIONES BALANCEADAS EN AVES Y CERDOS
ZOOTEC v2.0 (c) 2001 por. ELMER QUISPE Q.

RESULTADO DE MEZCLA DE ALIMENTOS:

Nombre del formulador : **RIEMANN PARDO MENDOZA**

Descripción de la Ración: **ROSS PARRILLEROS**

Fecha de ejecución: **19 de OCTUBRE 2008**

Etaa: **ACABADO**

COSTO/Kg = S/. 0.75

ALIMENTO	MEZCLA (%)	MEZCLA (250 Kg)	MEZCLA (500 Kg)	MEZCLA (1000 Kg)	MEZCLA (2000 Kg)
MAÍZ AMARILLO	34.13	85.33	170.66	341.31	682.62
SORGO	17.06	42.66	85.33	170.66	341.97
HARINA SOYA 44%A	25.59	64.00	127.99	255.98	511.97
AFRECHO DE TRIGO	20.05	50.13	100.26	200.52	401.04
FOSFATO DICALCICO	1.57	3.95	7.89	15.79	31.57
CARBONATO DE CALCIO	1.19	2.99	5.97	11.95	23.89
DL-METIONINA 99%	0.06	0.15	0.30	0.60	1.19
L-LISINA HCL 78%	0.05	0.01	0.03	0.05	0.10
SAL COMUN	0.32	0.80	1.60	3.20	6.40
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALIMENTO NO ENCONTRADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	100.000	250.00	500.00	1000.00	2000.00



LABORATORIO DE NUTRICION Y ANALISIS SENSORIAL
INFORME DE ENSAYO

Página: 1

No.: LNS-F-07-8-551-10	Muestra: HARINA DE HABAS	
Nombre del cliente: Unidad de Vigilancia y Control de Calidad e Inocuidad Alimentaria		
Dirección del Cliente: Rafael Zubieta N° 1889	Procedencia de la muestra: LA PAZ	
Condiciones de la muestra: Bolsa de Polipropileno	Cantidad: 350 g.	
Acta de muestreo: 402670	Tarjeta de muestreo: 46912	
Fecha de muestreo: 08/10/2010	Hora: 12:00	
Fecha de recepción de la muestra: 08/10/2010	Hora: 12:46	
Fecha de realización del ensayo: Del 11 al 29 de Octubre de 2010	Hora: 8:30a.m. a 14p.m.	
RESULTADO		
NUTRIENTE ANALIZADO	CONTENIDO POR 100g. DE MUESTRA	METODO UTILIZADO
Valor energetico	359.00 Kcal	Cálculos
Humedad	7.41 %	AOAC945.15
Proteinas	25.55 g.	AOAC980.52
Grasa	2.11 g.	AOAC835.39
H.de Carbono	59.33 g.	Cálculos
Fibra Cruda	2.00 g.	AOAC 950.32
Ceniza	5.32 g.	AOAC 923.08
<p>Nota: Los resultados de humedad y cenizas, deben ser utilizados unicamente para fines de comparación de Alimentos.</p> <p align="center">La Paz, 29 de Octubre de 2010</p>		
 JEFE DE LABORATORIO	 Dr. G. Walter Agruda Coca DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO INLASA	

NO TIENE VALOR LEGAL
 "ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN"
 I. I. A. S. A.

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.



Pirámide Alimenticia



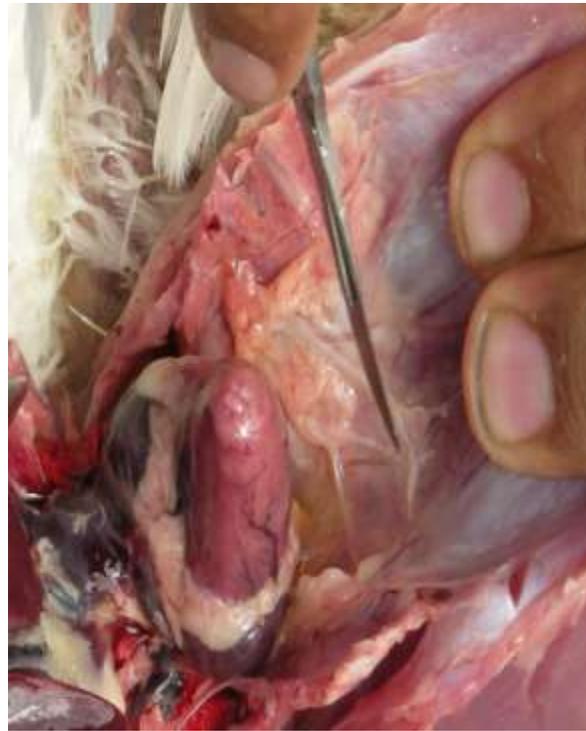
Preparación del galpón



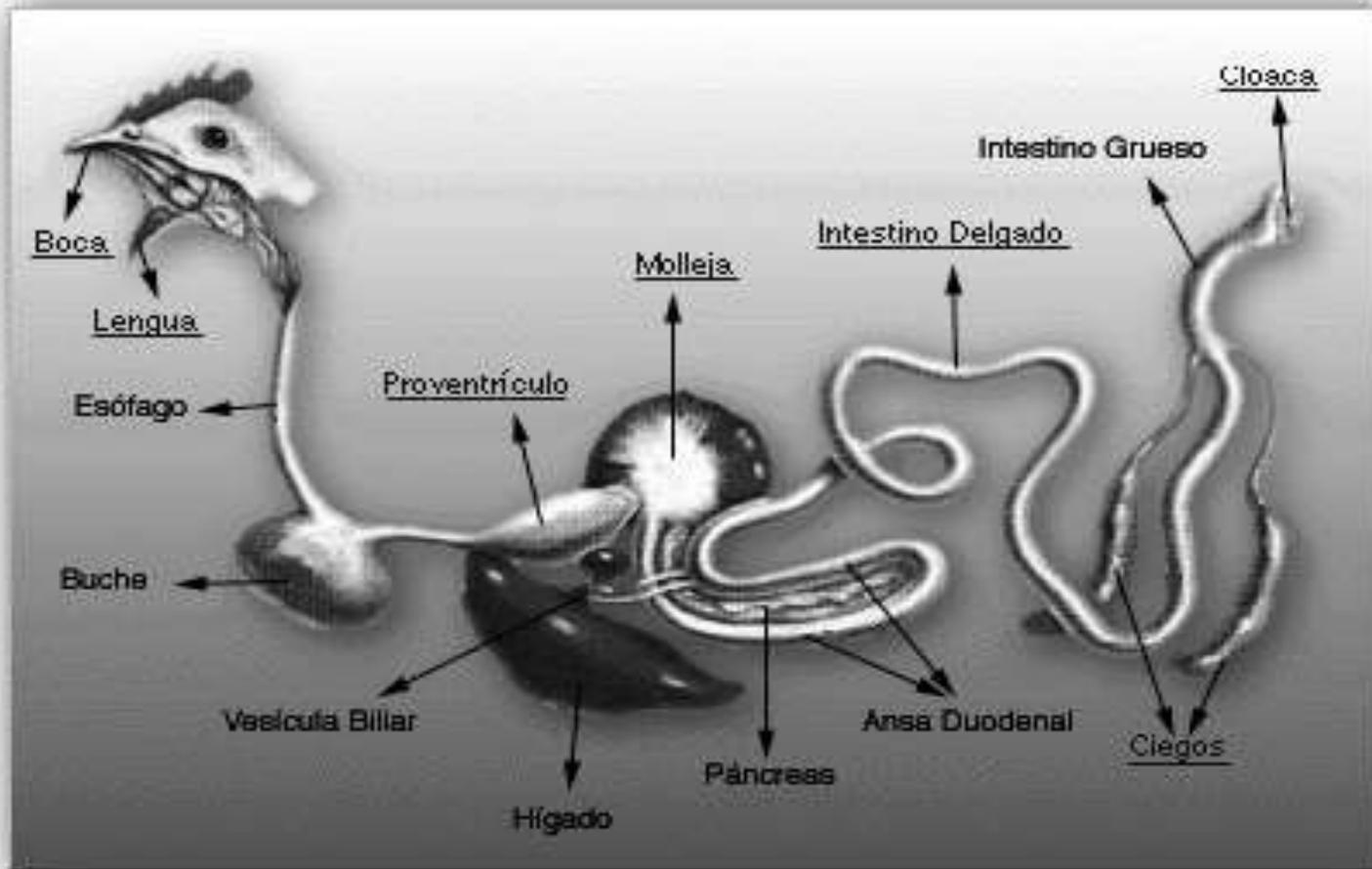
Densidad por Tratamientos



Mortandad a causa de la ascitis



Autopsia de los pollos



Aparato Digestivo del Pollo

CROQUIS DEL EXPERIMENTO.

REPETICIÓN 1

T1 TESTIGO MACHOS	T2 TESTIGO HEMBRAS	T3 5 % MACHOS	T5 10 % MACHOS	T6 10 % HEMBRAS	T8 15 % HEMBRAS	T7 15% MACHOS	T4 5% HEMBRAS
--	---	--	---	--	--	--	--

REPETICIÓN 2

T8 15 % HEMBRAS	T5 10% MACHOS	T6 10 % HEMBRAS	T2 TESTIGO HEMBRAS	T1 TESTIGO MACHOS	T4 5 % HEMBRAS	T7 15 % MACHOS	T3 5 % MACHOS
--	--	--	---	--	---	---	--

REPETICIÓN 3

T5 10 % MACHOS	T4 5 % HEMBRAS	T8 15 % HEMBRAS	T3 5 % MACHOS	T2 TESTIGO HEMBRAS	T1 TESTIGO MACHOS	T7 15% MACHOS	T6 10 % HEMBRAS
---	---	--	--	---	--	--	--