



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POST GRADO Y EDUCACION CONTINUA

**“EVALUAR TRES NIVELES DE HARINA AVIAR EN CUYES EN
LA ETAPA DE GESTACION Y LACTANCIA”.**

Proyecto de investigación, presentada ante el Instituto de Postgrado y Educación
Continua de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como requisito parcial para
la obtención del grado de:

Magister en Producción Animal

AUTOR: JULIO CAMILO SALINAS LOZADA

TUTOR: Ing. MSC. Hermenegildo Díaz

RIOBAMBA - ECUADOR

Diciembre-2015

©2015, Julio Camilo Salinas Lozada

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACION

El Tribunal de Trabajo de Titulación Certifica que: el Proyecto de Investigación titulado “EVALUAR TRES NIVELES DE HARINA AVIAR EN CUYES EN LA ETAPA DE GESTACION Y LACTANCIA” de responsabilidad del Sr. Ing. Julio Camilo Salinas Lozada ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Dr. Juan Vargas
Presidente

Ing. MSC. Hermenegildo Díaz
Director

Ing. MSC. Vicente Trujillo
MIEMBRO

Dr. Luis Fiallos PhD.
MIEMBRO

Abg. Berta Quintanilla
Documentalista SISBIB

Yo, Julio Camilo Salinas Lozada, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas, y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior politécnica de Chimborazo.

060236368-1

AGRADECIMIENTO.

A Dios por darme la oportunidad de vida y poder culminar esta etapa con éxito.

A mi familia, por estar siempre junto a mí, dándome un apoyo incondicional para llegar a cumplir esta meta. Al Director de mi Tesis Ing. MSC. Hermenegildo Díaz, a los señores Miembros del Tribunal Ing. MSC. Vicente Trujillo, Dr. Luis Fiallos PhD., por ser parte importante para la culminación de este trabajo.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por sus conocimientos y enseñanzas que conllevan a generar mejores profesionales día a día.

Camilo

DEDICATORIA.

A mi esposa Patty, mis hijos, Micky, Camilo, Romina, mi padre Julio, que son la razón de mi vida.

Camilo.

TABLA DE CONTENIDO	PAGINA
INDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE GRAFICOS	x
INDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
CAPITULO I	
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	2
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	2
1.3 Metas	2
1.4 Hipótesis	2
CAPITULO II	
1 REVISIÓN DE LITERATURA	3
1.1 Nutrición y alimentación	3
1.1.2 Principales nutrientes en la alimentación de cuyes	4
1.2 Área de cultivo	6
1.3 Sistemas de alimentación	6
1.4 Reproducción	9
1.4.1 <i>Características productivas y reproductivas</i>	9
1.4.2 <i>Proceso de la producción de cuyes</i>	10
1.4.3 <i>Anatomía y fisiología del aparato reproductor de la hembra</i>	11
1.4.4 <i>Etapas Reproductivas</i>	12
1.4.5 <i>Ciclo reproductivo</i>	18
1.4.6 <i>Manejo de reproductores</i>	21
1.4.7 <i>Sistemas de empadre</i>	21
1.5 Harina aviar(65-14 harina de subproductos de aves)	22
1.6 Manejo de la alfalfa	24
1.7 Harina de soya	31
1.8 La harina de pescado en la alimentación animal	32
1.9 Harina de carne, 50/14/26	35
CAPITULO III	
1 MATERIALES Y MÉTODOS	40
1.1 Localización y duración del experimento	40
1.2 Unidades experimentales	41
1.3 Materiales, equipos e instalaciones	41
1.4 Tratamiento y diseño experimental	43
1.5 Mediciones experimentales	43
1.6 Análisis estadístico y pruebas de significancia	44
1.7 Procedimiento experimental	44
1.8 Metodología de evaluación	45
CAPITULO IV	

1	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
1.1	Peso de los cuyes al empadre	47
1.2	Peso después del parto	52
1.3	Peso de la camada al nacimiento	54
1.4	Peso de la camada al destete	54
1.5	Porcentaje de mortalidad	55
1.6	Índice productivo	55
1.7	Número de crías al parto	56
1.8	Número de crías destetadas	56
1.9	Indicadores productivos	57
<i>1.9.1</i>	<i>Presencia de abortos</i>	57
<i>1.9.2</i>	<i>Porcentaje de fertilidad</i>	58
	ANÁLISIS ECONÓMICO	60
	CONCLUSIONES	62
	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

	PAGINA
Tabla 1-2: Ración alimenticia práctica	3
Tabla 2-2 Requerimientos nutricionales de los cuyes	5
Tabla 3-2 Estándares nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo	6
Tabla 4-2 Consumo de forraje verde en cuyes	7
Tabla 5-2 Evaluación del crecimiento de cuyes alimentados con alfalfa y pasto elefante más concentrado	8
Tabla 6-2 Cuadro comparativo	13
Tabla 7-2 Recomendaciones de productores del país, sobre el peso y la edad óptima al empadre	14
Tabla 8-2 Numero de crías por camada producidas por cuyes hembras en diferentes partos	17
Tabla 9-2 Promedio de crías por parto	17
Tabla 10-2 Composición nutricional	23
Tabla 11-2 Perfil de aminoácidos	23
Tabla 12-2 Energía metabolizable	24
Tabla 13-2 Cantidad recomendada de productos fertilizantes	28
Tabla 14-2 Composición de abonos orgánicos	29
Tabla 15-2 Porcentajes de enzimas utilizadas en la fertilización de la alfalfa	30
Tabla 16-2 Valor energético de la harina de soya	32
Tabla 17-2 Valores Nutricionales de la Harina de Carne	38
Tabla 18-3 Condiciones meteorológicas de la zona	40
Tabla 19-3 Ración alimenticia para el estudio de tres niveles de harina aviar en cuyes, en la etapa de crecimiento.	42
Tabla 20-3 Ración alimenticia para el estudio de tres niveles de harina aviar en cuyes, en la etapa de reproducción.	42
Tabla 21-3 Esquema del experimento	43
Tabla 22-3 Esquema del adeva	44
Tabla 23-4 Comportamiento biológico de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina aviar	48
Tabla 24-4 Análisis económico de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina aviar	61

INDICE DE GRAFICOS

	PAGINA
Gráfico 1-2: Curvas de lactación	19
Gráfico 2-4: Peso de las hembras a los 15 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar(barras)	49
Gráfico 3-4: Peso de las hembras a los 15 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar	49
Gráfico 4-4: Peso de las hembras a los 30 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar(barras)	50
Gráfico 5-4: Peso de las hembras a los 30 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar	50
Gráfico 6-4: Peso de las hembras a los 45 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar(barras)	51
Gráfico 7-4: Peso de las hembras a los 45 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar	52
Gráfico 8-4: Peso de las hembras después del parto al utilizar diferentes niveles de harina aviar(barras)	53
Gráfico 9-4: Peso de las hembras después del parto al utilizar diferentes niveles de harina aviar	54
Gráfico 10-4: Porcentajes de abortos de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar(barras)	57
Gráfico 11-4: Porcentajes de abortos de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar	58
Gráfico 12-4: Porcentaje de fertilidad de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar(barras)	59
Gráfico 13-4: Porcentaje de fertilidad de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar	59

INDICE DE ANEXOS

- Anexo A: Datos generales del tema niveles de harina aviar (3-6-9%) en reproducción y crecimiento de cuyes adultos y sus crías hasta el destete.
- Anexo B: Peso al empadre g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo C: Peso a los 15 días g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo D: Peso a los 30 días g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo E: Peso a los 45 días g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo F: Peso después del parto, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo G: Numero de crías por parto, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo H: Peso de la camada al nacimiento, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo I: Numero de crías destetadas de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo J: . Peso de la camada al destete, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo K: Abortos, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo L: Mortalidad, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo M: Porcentaje de fertilidad, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.
- Anexo N: Índice productivo, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESUMEN

En la provincia del Tungurahua, Cantón Quero, comunidad de Yanayacu se evaluaron tres niveles de harina aviar en cuyes en la etapa de gestación y lactancia, para lo cual se utilizó un Diseño Completamente al azar, la separación de medias según Duncan, de esta manera se pudo determinar que la utilización de 9 % de harina aviar permitió registrar el mayor peso a los 15, 30 y 45 días de las madres (121244, 1314,44 y 1619,94 g respectivamente), aunque luego del parto ya no se determinó diferencias estadísticas entre estas madres; el peso de la camada al nacimiento fue de 366,25 – 462,31, al destete las camadas pesaron de 780,69 – 1004,75, al parto se tuvo un promedio de crías de 2,50 – 3,19, al destete de 2,38 a 3,06 crías; el mejor beneficio costo se alcanzó al utilizar el 6 % de harina aviar el cual permitió registrar un beneficio por tratamiento de 1,41 siendo la más rentable, frente a los tratamientos, también se puede mencionar que el mayor índice productivo 1,02, se encontró al utilizar el nivel señalado de este insumo pecuario, siendo el mejor tratamiento entre los diferentes niveles de harina aviar, de esta manera se puede concluir que al utilizar el 9 % de harina aviar permitió los mejores pesos, pero este nivel no fue el mejor en los respectivos parámetros productivos en las crías.

Palabras clave: <NUTRICIÓN CAVÍCOLA><REPRODUCCIÓN CAVÍCOLA><HARINA AVIAR><ÍNDICE DE PRODUCCION><PRODUCCIÓN CAVÍCOLA><DISEÑO EXPERIMENTAL><NIVELES DE EVALUACION><BENEFICIO COSTO><PROTEINA ANIMAL><CAVIA PORCELLUS>.

SUMMARY

In the province of Tungurahua, district of Quero, Yanayacu's community evaluated three levels of avian flour in adult guinea pigs during their gestation and lactation period, for which it was used a completely random design, (the separation of averages by Duncan), in this way it was determined that the use of 9% of avian flour allowed to register the biggest weight of the mothers at 15, 30, 45 days (121244, 1314,44 and 1619,94 g respectively), although after the childbirth it wasn't determined the statistical differences between those mothers; the brood's weight at birth was from 366,25 to 462,31, at weaning the broods weight was from 780,69 to 1004,75, at childbirth it had a offspring's average of 2,59 to 3,19 and at weaning an average of 2,38 to 3,06 offspring's; the best benefit cost was reached when we used the 6% of avian flour, it allowed to register a benefit per treatment of 1,41 being the most profitable of all treatments, you can also mention that the biggest index productive 1.02 was found when using the indicated level of the livestock input, being the best treatment between different levels of avian flour. Therefore it can be concluded that using 9 % of avian flour allowed the best weights of breeding females, but those levels were not the best for respective production parameters in offspring's.

Keywords: <POULTRY NUTRITION><POULTRY REPRODUCTION> <AVIAN FLOUR><PRODUCTIVE INDEX><POLTRY PRODUCTION><EXPERIMENTAL DESIGN><EVALUATE LEVELS><BENEFICT COST><ANIMAL PROTEIN><CAVIA PORCELLUS>.

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

Es importante recordar que la alimentación es uno de los factores importantes de la producción ya que representa más del 60% de los costos totales de la explotación, el dotar a los animales de una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos.

En animales reproductores los problemas frecuentes son: el retraso en fecundación, baja en la producción de leche, muerte embrionaria, abortos y nacimiento de crías débiles y pequeñas con altos porcentajes de mortandad, menor eficiencia en la utilización de alimento, además del costo elevado de las materias primas que se utilizan en la elaboración de concentrados para cuyes, hace que el precio de la carne del cuy sea realmente alto y de difícil acceso para el consumidor.

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde se cumple su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego, citado por Gómez, C y Vergara, V (1993). Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas.

1.1 Justificación

La producción tecnificada de cuyes con el pasar de los años, se ha constituido en una de las actividades económicas más importantes para el campesino de la sierra, ya que aporta rubros altos a los ingresos de la familia, en la actualidad el costo de producción del cuy es elevado, y su precio en el mercado se ha incrementado, es por eso que con la utilización de harina aviar podemos disminuir costos y reducir tiempos de saca de los animales, sabemos que el cuy es un

animal herbívoro, pero debido al alto valor nutricional (de la harina aviar; proteico y energético), y bajo porcentaje de utilización en la dieta, por su alta digestibilidad.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Evaluar tres niveles de harina aviar, (3, 6, 9 %), en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación y lactancia.

1.2.2 Objetivos específicos

Evaluar el comportamiento reproductivo y productivo de cuyes con la utilización de la harina aviar en el pienso.

Conocer el mejor tratamiento de harina aviar, tanto en la parte productiva y reproductiva de cuyes.

Determinar el mejor tratamiento para las etapas de gestación y lactancia en base al costo por tratamiento.

1.3 Metas

Elevar los índices reproductivos y productivos, pesos de gazapos al nacimiento, pesos al destete.

Determinar el mejor tratamiento, en las etapas productivas y reproductivas de cuyes.

Obtener un incremento en el beneficio costo, con la utilización de harina aviar en la alimentación de cuyes.

1.4 Hipótesis

H1: La utilización de harina de origen aviar en la alimentación de cuyes, influye en el comportamiento reproductivo y de crecimiento, tomando en cuenta que al menos uno de los parámetros evaluados son diferentes.

CAPITULO II

1 REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Nutrición y alimentación

La alimentación juega un papel muy importante en toda explotación pecuaria, el suministro adecuado de nutrientes lleva a una mejor producción y por ende a un mayor ingreso económico.

Servicios para el desarrollo alternativo, indica que hasta los 90 días de edad el animal consume alrededor de 300g/animal/día, mientras que para un cuy adulto se necesita 450g/animal/día, de forraje verde suministrándole 2 veces en el día, en la mañana y en la tarde, además que el consumo de concentrado va entre los 20 y 40 g/día en adultos, cuando tenemos una dieta a base de forraje más concentrado. (SEDAL, 2008, Folleto)

Es importante que en una dieta a base de concentrado el agua se disponga a voluntad.

Tabla 1-2: Ración alimenticia práctica.

EDAD DEL ANIMAL	FORRAJE (GR/DIA)	BALANCEADO (GR/DIA)
1-30 días	100	10
31-60 días	200	20
61-90 días	300	30
91-120 días	400	40
Reproductoras (es)	500	50

Fuente: IEDECA 2004 (Folleto)

La nutrición y alimentación son actividades fundamentales en la producción de cuyes, los cuales exigen, al igual que otras especies domésticas, una planificación adecuada para garantizar una producción acorde al potencial genético de la especie.

La alimentación es uno de los factores de la producción de mayor importancia en el proceso productivo, ya que representa más del 60% de los costos totales de producción en la

explotación pecuaria, Por esto, cualquier variación en los costos de alimentación repercute fuertemente en los costos totales, lo cual puede significar el éxito o fracaso de la empresa.

Moncayo R. y otros, nos manifiesta que el estómago es el órgano donde el cuy inicia la digestión enzimática; este presenta un ciego funcional, donde ocurre la fermentación bacteriana. El cuy realiza cecografía para reutilizar el nitrógeno. Según su anatomía gastrointestinal, dicho animal está calificado como fermentador postgástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. (Moncayo R. et al, 2009, Taller)

1.1.2 Principales nutrientes en alimentación de cuyes

Proteínas: Son de gran importancia para el mantenimiento y formación de los tejidos, y órganos, pudiendo utilizarse en niveles de 13 al 22% dependiendo esto de la calidad de forraje verde disponible. (SEDAL, 2008, Folleto).

Energía: Es esencial para todos los procesos vitales, una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa dentro del cuerpo del animal, las principales fuentes son los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos, los niveles de energía deben ir de 2800 a 3000 kcal/energía/ digestible/kg de ración de alimento. (SEDAL, 2008, Folleto).

Minerales: Es fundamental en la explotación de esta especie por lo tanto el cuy como animal herbívoro está acostumbrado a un alto consumo de minerales, siendo los más importantes: Calcio, potasio, sodio, magnesio, cloro y fósforo, ya que intervienen en la fisiología de los seres vivos como también forman parte de los medios líquidos corporales. El calcio y fósforo son los elementos importantes en la formación huesos y dientes, los micro minerales deben suministrarse en premezclas en la ración alimenticia. (SEDAL, 2008, Folleto).

Vitaminas: Son indispensables para el funcionamiento de los seres vivos y ayudan a prevenir enfermedades, su carencia ocasiona alteraciones en el animal.

La deficiencia de vitamina A ocasiona, Crecimiento lento, pérdida de peso y la muerte, la vitamina D, es necesaria para evitar el raquitismo, La falta de Vitamina E, produce degeneración de los músculos y muerte repentina del animal, La deficiencia de vitamina K, produce hemorragias placentarias, abortos y muerte de crías al nacimiento. (SEDAL, 2008, Folleto).

Los cuyes no sintetizan la vitamina C, cuando se produce su deficiencia ocasiona, pérdidas de peso, encías inflamadas aflojamiento de los dientes, anemia, degeneración de los ovarios en hembras y degeneración del epitelio germinal en machos por lo que será necesario suministrar una premezcla mineral vitamínica en cantidades de 200 mg por kg/peso vivo, con la finalidad de combatir su deficiencia. (SEDAL, 2008, Folleto).

Agua: Por mucho tiempo se ha mantenido la creencia popular que no se debería dar agua a los cuyes ya que le produce hinchazón de la panza, el cuy no tiene la capacidad para sobrevivir sin agua, el requerimiento de agua va de 100 a 150 cc/Kg de peso. (SEDAL, 2008, Folleto).

De la misma manera señala que el agua es uno de los elementos importantes en la nutrición. El cuy obtiene agua de tres fuentes:

- ✓ Agua contenida en los alimentos.
- ✓ Agua contenida en la bebida.
- ✓ Agua Metabólica.

Al dar agua a lo cuyes, permite obtener mayores pesos al nacimiento, al destete y de la madre después del parto. Las hembras en el parto si no tienen la suficiente cantidad de agua pueden comerse las crías. (SEDAL, 2008, Folleto).

Tabla 2-2: Requerimientos nutricionales de los cuyes.

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
		GESTACIÓN	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
Energía Digestible	(Kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4-0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Potasio	(%)	05-1,4	05-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad De Nariño, Pasto (Colombia), Citado por Caicedo, 1992.

Tabla 3-2: Estándares nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo.

NUTRIENTES	UNIDAD	FASES			
		INICIO (1-28 días)	CRECIMIENTO (29-63 días)	TERMINO (64-84 días)	GESTACION Y LACTANCIA
Energía	Mcal/Kg	3	2,8	2,7	2,9
Digestible					
Fibra	%	6	8	10	12
Proteína	%	20	18	17	19
Lisina	%	0,92	0,83	0,78	0,87
Metionina	%	0,4	0,36	0,34	0,38
Metionina +	%	0,82	0,74	0,7	0,78
Cistina					
Arginina	%	1,3	1,17	1,1	1,24
Treonina	%	0,66	0,59	0,56	0,63
Triptófano	%	0,2	0,18	0,17	0,19
Calcio	%	0,8	0,8	0,8	1
Fósforo	%	0,4	0,4	0,4	0,8
Sodio	%	0,2	0,2	0,2	0,2

Fuente: Vergara, V, 2008. (Taller)

1.2 Área de cultivo

Para cada hembra sometida a reproducción continua, junto con su camada hasta los tres meses y un promedio de tres crías por parto, es necesario programar 30 metros cuadrados de cultivo, cuando no consume concentrado. En caso de suminístrale una dieta mixta (Concentrado + Forraje verde), solo se requieren 20 metros cuadrados de cultivo de pasto. (SEDAL, 2008, Folleto).

Esta área de cultivo se refiere a forrajes mejorados que presenten excelentes características de productividad y de contenido de nutrientes.

1.3 Sistemas de alimentación

Los estudios realizados nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición

aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos, (Chauca, L 1997, Taller).

Los sistemas de alimentación que es posible utilizar son los siguientes:

Alimentación con Forraje: Chauca, L y Saravia, J (1984), Indican que por naturaleza el cuy es herbívoro, pero cuando es sometido a planes de producción intensiva, su demanda de nutrientes es mayor, tanto en calidad como en cantidad, por lo tanto es necesario suministrar una fuente alimenticia de concentrado que llene estos requerimientos, tales como los cereales y los subproductos industriales. Se ha comprobado que los cuyes alimentados solo con forraje crecen lentamente y su acabado es deficiente, al igual que afecta su reproducción con crías débiles y en bajo número; en cambio en cuyes alimentados con forraje más concentrado se logran mejores pesos y rápido crecimiento.

Tabla 4-2: Consumo de forraje verde y concentrado en cuyes.

Día 01 de nacidos hasta los 30 días	60 a 80 gramos de forraje
De los 30 días hasta los 60 días	80 a 180 gramos de forraje
De los 60 días hasta los 120 días	180 a 250 gramos de forraje
De los 120 días hasta los 180 días	250 a 350 gramos de forraje
Del nacimiento hasta el destete	10 gramos de balanceado
Después del destete hasta el mes	20 gramos de balanceado
De los 30 días hasta los 2 meses	30 gramos de balanceado
De los 2 meses hasta los 4 meses	40 gramos de balanceado
De los 4 meses a los 6 meses	60 gramos de balanceado

Fuente: Estupiñán, 2003. (Taller)

Chauca, L y Zaldívar, J (1985), manifiestan que en cuyes alimentados a base de forraje no se debe cambiar bruscamente su dieta, ya que puede provocarse una desadaptación y destrucción de la flora intestinal, por lo que la substitución debe realizarse en forma paulatina.

El cuy es una especie Herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimentos, muestra siempre su preferencia por el forraje, (Chauca, L 1997, Taller).

Alimentación Mixta: La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, Habiéndose tenido que estudiar diferentes

alternativas entre ellas el uso de concentrados, granos o subproductos industriales como suplemento de forraje, (Chauca, L 1997, Taller).

Alimentación a Base de Concentrado: Aliaga, L (1979), reporta que los concentrados constituidos por una ración balanceada son necesarios suministrarlos sobre todo a cuyes en reproducción. El consumo de concentrado está regulado por el consumo de forraje, con el uso del concentrado se logra un aumento en el número de crías y con excelentes pesos, de ahí la importancia de su uso en la alimentación del cuy. El concentrado bajo formulación estricta y adecuada en función del estado fisiológico del cuy, posee los nutrientes necesarios requeridos por los animales.

El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes bajo estas condiciones los consumos por animal/ día se incrementan, pudiendo estar entre los 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El % mínimo de la fibra debe ser 9% y el máximo 18%. (Aliaga, L 1979, Folleto).

Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS. En cuyes alimentados con una ración peletizada es de 1.448 Kg., mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606 Kg., este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia, (Chauca, L 1997, Taller).

Tabla 5-2: Evaluación del crecimiento de cuyes alimentados con alfalfa y pasto elefante más concentrado.

Parámetro	Alfalfa	Pasto elefante
Consumo de MS /g.		
Concentrado	1131	1622
Forraje	1636	1117
Total	2767	2739
Incremento de Peso (g)	481	453
Conversión Alimenticia	5.75	6.04
Proteína Consumida (g)		
Concentrado	192.1	275.7
Forraje	323.9	74.9
Total	516.0	350.6
Consumo proteína /día(g)	9.21	6.27
Incremento peso /día (g)	8.59	8.09

FUENTE: Vásquez, S (1975), citado por Chauca, L (1997).

1.4 Reproducción.

El éxito de cualquier explotación pecuaria se basa en el buen manejo dado en las diferentes etapas productivas. En cualquiera de los sistemas de crianza de cuyes, el empadre, destete, cría y recría son las fases más importantes en donde deben aplicarse las alternativas tecnológicas adecuadas tomando en cuenta los conocimientos fisiológicos y el medio ambiente. (Chauca, L 1997, Taller).

Para manejar con eficiencia a las reproductoras y mejorar su fertilidad, prolificidad y la sobrevivencia de las crías, es necesario conocer el comportamiento de los animales antes y durante su etapa productiva. En la edad al empadre la precocidad es una característica que permite disminuir los intervalos generacionales. Al evaluar la producción de las hembras apareadas a las 8, 10 y 12 semanas de edad no se encontró diferencias estadísticas al comparar sus índices de fertilidad y prolificidad. (Chauca, L 1997, Taller).

El peso de la madre es una variable más importante que la edad para iniciar el empadre. Influye en los pesos que alcanzarán las madres al parto y al destete, lográndose un mejor tamaño de la camada y pesos de las crías al nacimiento y destete (Chauca, L 1997, Taller).

Rojas A. (2008) nos dice que la reproducción es una actividad que realizan los seres vivos de cualquier especie con la finalidad de preservar su existencia a lo largo del tiempo y evitar su extinción. Esta función está influenciada por los factores siguientes:

- ✓ Grado de desarrollo de los órganos reproductivos.
- ✓ Estado nutricional.
- ✓ Estado de salud
- ✓ Medioambiente (estrés)

Fuente: Rojas A, 2008, (Congreso).

1.4.1 Características productivas y reproductivas

- ✓ Longevidad media: 4,0 – 8,0 años
- ✓ Temperatura corporal: 37,2 – 39,5 °C
- ✓ Fórmula dentaria: I1/1 C0/0 PM1/1 M3/3
- ✓ Longitud corporal: 20- 25 cm
- ✓ Peso del macho al empadre 700 gr.
- ✓ Peso de la hembra al empadre 540 gr.

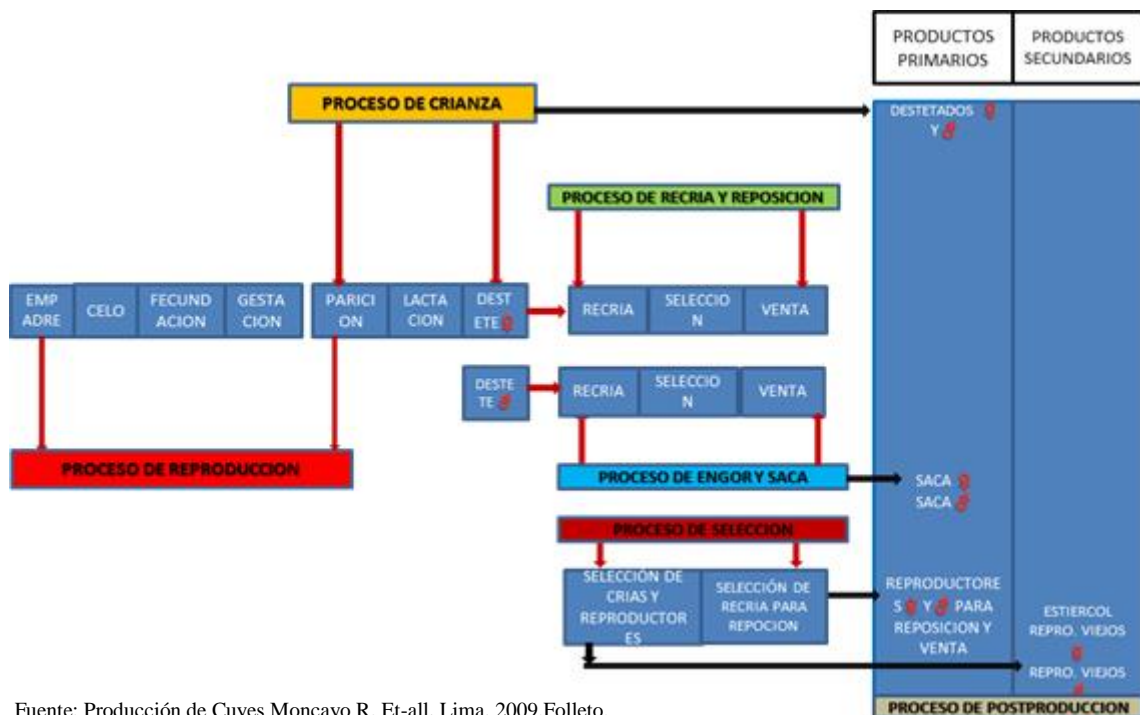
- ✓ Época de reproducción: todo el año.
- ✓ Duración del ciclo astral: 15 - 17 días.
- ✓ Tipo de ovulación: espontánea
- ✓ Duración de la gestación: 58- 67 días (El número de gazapos depende de los días de gestación,) Peso al nacimiento: 70 – 110 g.
- ✓ Promedio de crías: 2 – 3.
- ✓ Edad de destete: 10-14 días de edad
- ✓ Particiones por año: 2 – 3.

Fuente: Ordoñez, 2003, (Taller).

1.4.2 Proceso de la producción de cuyes.

El proceso complejo, de precisión maravillosa y que da lugar a nuevos y semejantes seres vivientes por el perpetúan las especies recibe el nombre de reproducción.

El conocimiento de este proceso, dentro de la gama de labores culturales que suponen una crianza tecnificada de cuyes, debe merecer la atención y cuidado por parte del criador, pues de ello y de la buena aplicación de estos conocimientos dependen, en gran parte, los rendimientos de la producción.



Fuente: Producción de Cuyes Moncayo R. Et-all, Lima, 2009.Folleto.

1.4.3 Anatomía y fisiología del aparato reproductor de la hembra

Ovarios: Tienen una forma ovoide, están ubicados en la región posterior lateral del polo posterior del riñón correspondiente, entre la tercera y cuarta vértebras lumbares. Las medidas promedio son de 7 mm de largo y 4 mm de ancho. Pesa aproximadamente 0.033 g cada uno. Aliaga, L (1979).

Posee una potencialidad de ovocitos al nacimiento de 50.000 a 150.000 tiene función hormonal, estrógeno y progesterona. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Oviductos: Son los conductos encargados de la recepción del óvulo y su correspondiente transporte hacia el cuerno uterino, miden aproximadamente 57 mm de largo por 1.5 mm de ancho. Aliaga, L (1979).

Son conductos capilares que van desde el infundíbulo hasta la abertura anterior de los cuernos del útero. La función de éstos es decepcionar el óvulo y transportarlo hasta el cuerno uterino. Es en estos oviductos donde se realiza la fecundación de los óvulos. Muscari, (1999).

Cuernos Uterinos: Ambos forman una V con su vértice posterior y extremos anteriores, tienen forma cónica, un poco aplanados dorso ventralmente. Aproximadamente miden 37 mm de largo y 6mm de ancho en su parte media, teniendo su porción más ancha en el punto de convergencia con el cuerno opuesto y su diámetro más delgado en el ápice o punto de desembocadura del oviducto. Aliaga, L (1979).

Presentan útero bicorne, en forma de V. Las paredes internas de los cuernos uterinos están revestidos por la mucosa llamada endometrio que es la encargada de secretar sustancias nutritivas para alimentar al huevo o cigoto hasta que se transforme en feto. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Cuerpo Uterino: Es corto y aplanado dorso ventralmente. Aproximadamente mide 13mm de largo por 7mm de ancho. Su cara dorsal se relaciona con el recto y su cara ventral, en su porción anterior, con los intestinos y en su porción posterior con la cara dorsal de la vejiga urinaria. Aliaga, L (1979).

Cuello Uterino: Porción del útero que se comunica con la vagina, en cuyo centro se halla el orificio comunicante, su consistencia es dura, formada por una estructura muscular gruesa a manera de un esfínter u anillo. Aliaga, L (1979).

Vagina: Tubo músculo- fibroelástico mide 3cm de largo por 1cm de ancho aproximadamente. Se encuentra ubicada en la cavidad pelviana relacionándose en su cara dorsal con el recto, en su cara ventral con el cuello y cuerpo de la vejiga urinaria. Aliaga, L (1979).

Es un tubo de músculo fibroelástico. Su función es la recepción del pene del macho durante la cópula y el pasaje del feto durante el parto. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Vulva: SEDAL (2008), manifiesta que forma, junto al ano, una abertura externa en forma de Y invertida, con sus dos ramas en posición ventral que corresponde en sí al orificio vulvar.

Este orificio, en su posición media y ventral, presenta una escotadura fuertemente pronunciada, que forman dos pequeños labios en cuyo fondo se encuentra el meato urinario que presenta un aspecto semejante al esfínter anal. Aliaga, L (1979).

Es la abertura en forma de V o Y que se ve en la parte externa de la hembra. En su porción media ventral presenta una escotadura que forma dos pequeños labios en cuyo fondo se haya el meato urinario. En posición dorsal presenta una porción pequeña que sería el clítoris. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Glándulas Mamarias: Son en número de dos, situadas en la región inguinal. El epitelio de secreción de tipo cúbico y acinoso asienta en delgadas capas tejido conjuntivo, se rodea externamente por un panículo adiposo grueso. Este epitelio forma túbulos o canalículos ramificados. Aliaga, L (1979).

Pezones: Son de forma cónica con su ápice truncado, poseen un solo conducto galactóforo revestido de epitelio estratificado, el cual se encuentra rodeado de gran cantidad de tejido colágeno con presencia de fibras elásticas. Aliaga, L (1979).

1.4.4 Etapas Reproductivas

Pubertad: Es la edad en que aparece el primer celo, y está influenciada por el peso del animal resultado de su manejo y carga genética. La pubertad en los cuyes hembras suele presentarse a los 80 días de edad y en los machos a los 30 días. (Cerna, 1995).

Las hembras bajo condiciones normales de manejo, alcanzan la pubertad entre los 55 y 70 días de edad, pero si la alimentación es de alta calidad esta es a menor edad, ya que se origina un

crecimiento acelerado, pudiéndose presentar desde los 45 a 60 días, una alimentación inadecuada retarda su aparición, la pubertad se presenta en las madres independientemente de la presencia del macho. Aliaga, L (1979).

Si bien es cierto que las hembras llegan a su madurez sexual cuando tienen de 25 a 40 días, esto no quiere decir que están en la edad óptima para ser cubiertas por cuanto físicamente aún no están desarrolladas y aptas para ser madres, en caso de que esto no hubiese sucedido la cobaya sufrirá un retraso total en su desarrollo, y como producto del acoplamiento temprano dará crías completamente pequeñas y raquíticas, susceptibles a enfermedades. Esquivel, J (1994).

Primer celo: El primer celo en el cuy hembra se presenta, generalmente, después de los 30 días de edad. Bajo condiciones normales de manejo, puede presentarse entre los 55 y 70 días dependiendo de la alimentación recibida, el peso corporal es un parámetro más constante que la edad. Chauca, L (1997), Folleto.

A continuación se detalla un cuadro comparativo de recomendaciones de diferentes parámetros como: Edad al primer celo, Edad al primer servicio y peso al primer servicio, extraído de varios autores en distintos años.

Del cuadro anotado (Tabla 6-2) se puede observar que existe una gran variabilidad de recomendaciones de los diferentes autores en distintos años sobre los parámetros descritos en el mismo, por lo que se puede indicar que no existe una seguridad o un parámetro real establecido especialmente con lo relacionado al peso al empadre.

Tabla 6-2: Cuadro comparativo.

Parámetro	Investigadores				
	Chauca (1997)	Esquivel (1994)	Aliaga (1979)	Zaldívar (1986)	Guevara (1989)
Edad al primer celo, días	30	25 – 45	45 - 70		
Edad primer servicio, días	56-84	120	90-120	60	70-91
Peso al primer servicio, g	600-800	800	500-600	542	500

Realizado por: Salinas, C, 2003.

Tabla 7-2: Recomendaciones de productores del país, sobre el peso y la edad óptima al empadre.

Parámetro	PRODUCTOR				
	GA Consultores	Islas de Paz	Auquicuy	Jaime Congas	SEDAL
Edad empadre, días	120	120-150	60	70	60-80
Peso al empadre, g	1000 – 1200	1000 -1200	700	800	700 - 900

Realizado por: Salinas. C, 2003.

Empadre: SEDAL (2008), dice que el empadre consiste en unir el macho con la hembra, el peso de la madre es tan importante como la edad para iniciar la reproducción.

El peso inicial influye en los pesos de las madres al parto y al destete, lográndose mejor tamaño de la camada y peso de las crías al nacimiento y destete, SEDAL (2008), Folleto.

La edad ideal para el empadre es a los tres meses de edad con un peso de 1000 a 1100 gr para la hembra y 1200 a 1300 gr el macho.

Antes del empadre es importante dar alimento balanceado a voluntad hasta unir 1 macho con 8 hembras en donde la cantidad de alimento balanceado se tiene que reducir a 8 gr por animal y por día.

Las hembras son fértiles a la edad de 50 a 70 días y los machos a los 50 días; por eso hay que criarlos separados hasta la edad de empadre. Es poco conveniente postergar demasiado el empadre, pues las hembras de más de cinco meses de edad pueden tener problemas. Si tienen esta edad y no han sido empadradas corren el riesgo de soldadura sus articulaciones ilio sacro pelvianas, lo que produce partos distócicos con mortalidad de crías y madres (Cerna, 1995).

En machos el primer empadre debe iniciarse a los cuatro meses, a esta edad el reproductor ha desarrollado no sólo en tamaño sino en madurez sexual. Su peso es superior a 1.1kg tienen más peso que las hembras (34% más), lo que le permite tener dominio sobre el grupo y así mantener una relación de empadre de 1:7. Al 10 mes del empadre alcanza pesos superiores a 1.4kg y aún sigue desarrollando hasta cumplir un año de edad. Cáceres J. (2003).

Las hembras pueden iniciar su apareamiento cuando alcanzan un peso de 542 g, pero no menores de dos meses. Zaldívar, M (1986).

El peso que alcanzan las cuyas hembras a una determinada edad, depende del genotipo de los cuyes en estudio, el peso optimo recomendado es de 500 g, Guevara, E (1989).

El crecimiento de la madre entre el empadre y el parto es estimulado por la actividad reproductiva, esto más la producción en crías hace económica la crianza intensiva de cuyes, basada en una alimentación suplementada Chauca et al. (1986), Taller.

Ciclo Estral: El ciclo estral presenta cuatro fases: Proestro, estro o celo, metaestro y diestro; con una duración que varía entre 15 y 17 días; los periodos de celo aparecen cada 8 16 días y algunas hembras pueden repetir el celo a los 14 días; según Cerna, 1995 la duración promedio de cada fase es la siguiente:

- ✓ Proestro 13- 14 h
- ✓ Estro o celo 7- 9 h
- ✓ Metaestro 20- 21h
- ✓ Diestro 14 días.

La duración del ciclo estral es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo (Vigil, C, 1971, citado por Argamentería, 1986). El ciclo estral presenta 4 fases bien definidas:

Proestro.- En esta fase se puede observar una congestión de los genitales externos, secreción cerosa de la misma y células nucleadas en la mucosa vaginal, SEADAL (2008), Folleto.

El proestro dura 13,9 horas, SEADAL (2008), Folleto.

Estro o celo: Es la fase de celo o calor, cuando la hembra acepta al macho, caracterizándose por la presencia de células comificadas en la mucosa de la vagina. Esta etapa dura de 11 a 12 horas, la manifestación de celo en esta especie se presenta también inmediatamente después del parto, aproximadamente de 2 a 3 horas, está demostrado que el 74 % de hembras paridas presentan el celo postpartum fértil, y tiene una duración de 3,5 horas, SEADAL (2008), Folleto.

Meta estro: Cuando la hembra ha pasado su estado de calor o celo y ya no acepta el macho se halla en estado de meta estro, que se caracteriza por la presencia de células epiteliales y leucocitos. En esta fase el útero se prepara para la implantación del huevo fertilizado. Esta fase dura 20,4 horas, SEDAL (2008), Folleto.

Diestro: Es la fase más larga del ciclo, y donde el cuerpo lúteo ha crecido plenamente, hay predominancia de leucocitos. El tiempo que dura esta fase es: 14.7 días, SEADAL (2008), Folleto.

Gestación: El cuy es una especie poliéstrica anual y las hembras presentan un celo post parto, con ovulación (es decir pueden quedar preñadas).

El tiempo promedio de gestación es de 64-68 días, el cual varía principalmente de acuerdo al número de crías que está gestando la hembra, a mayor número de crías menor tiempo de gestación. Rojas A, Consultor, (2008).

En este periodo no hay que manipular a las hembras gestantes, ya que con esto se puede provocar abortos.

Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum, siempre asociado con la ovulación. El periodo de gestación promedio proporcionado por diferentes autores es de 67 días. Aunque este varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, que determinan una relación inversa (Goy et al., 1957. citados por Argamentaría, 1986), los periodos de gestación van desde los 58 a los 72 días según Labhsetwar y Diamond (1970), citados por (Argamentaría, 1986), en tanto que Chauca (1997) reporta resultados casi similares y que van 59 + 2 a 72 días.

En los cuyes el período de gestación es de 68 días, son muy prolíficos, a veces hasta con ocho crías por parto. Las crías nacen con pelos, caminan y a las pocas horas de nacidas ya comen solas. Aliaga. (1996) Folleto.

El periodo de gestación en las líneas precoces, Perú e Inti, es de 68.4 y 68.7 días, respectivamente. La línea prolífica Andina tiene un período de gestación más corto, 67.2 días. El tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo, igualmente depende del número de folículos, porcentajes de implantación, porcentajes de supervivencia y reabsorción fetal. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Todo esto es influenciado por factores genéticos de la madre y del feto y las condiciones de la madre por efecto de factores ambientales. Las condiciones climáticas de cada año afectan marcadamente la fertilidad, viabilidad y Crecimiento, el tamaño de la madre tiene gran influencia en el tamaño de la camada. Wagner y Manning. (1996).

La capacidad que tienen las madres para soportar gestaciones de múltiples crías es una excelente característica de esta especie. El peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6% y 49.2% del peso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de una cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de cinco crías Chauca et al. (1995), Folleto.

Parto: Luego de la gestación sigue el parto que generalmente se produce en la noche por lo que debemos cuidar que el galpón esté abrigado. Cuando las hembras comienzan a parir solo machos lo ideal es cambiar de macho reproductor.

Para evitar que las crías nazcan muerta, la alimentación durante la gestación debe ser balanceada y controlada, se tiene que dosificar el concentrado todos los días pudiendo suministrar 8g día /hembra, además que no falte agua.

Tabla 8-2 Numero de crías por camada producidas por cuyes hembras en diferentes partos.

Nº Parto	Nº Madres	Promedio de crías por parto.
Primero	530	2.51
Segundo	351	2.83
Tercero	241	2.94
Cuarto	160	2.88
Quinto	86	2.68
Sexto	42	2.80
Séptimo	16	3.13

FUENTE: Chauca, L (1997)

Concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche, y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre la crías (fluctuación de 1 a 16 minutos). La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad al Empadre. Las hembras empadradas entre 8 a 10 semanas de edad quedan preñadas más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al reproductor, Chauca, L (1997), Folleto.

Tabla 9-2: Promedio de crías por parto.

Partos	Madres	Promedio crías por parto
Primero	530	2,51
Segundo	351	2,83
Tercero	241	2,94
Cuarto	160	2,88
Quinto	86	2,68

Fuente: INIA, 2003.

En este cuadro se puede observar cómo se incrementa el promedio de crías por parto del primero al cuarto, en el quinto existe un descenso y se vuelve a incrementar del sexto al séptimo, esto quiere decir que se debe tener las hembras hasta el cuarto parto por la eficiencia mostrada y para bajar costo de alimentación, que a medida que el animal aumenta la edad necesita de mayor cantidad de alimento.

1.4.5 Ciclo reproductivo



Celo Post-Parto: La frecuencia de gestaciones postpartum varía con la línea genética. La frecuencia es menor en las líneas cuya característica seleccionada es la velocidad de crecimiento (Perú 54.6% e Inti 57.9%). La línea seleccionada exclusivamente por su prolificidad, presenta una frecuencia de gestaciones postpartum de 74.7% (Andina). Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Luego de parir, el 70% de las hembras aceptan al macho, quedando el 60% de las cubiertas nuevamente preñadas, esto sucede cuando el macho siempre está en la poza, caso contrario este celo se pierde, el celo tiene una duración promedio de 3,5 horas.

Lactancia: Las crías se desarrollan dentro del vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Durante el inicio de su lactancia disponen de calostro para darles inmunidad y resistencia a enfermedades. La lactancia debe realizarse en la poza donde la madre está en empadre continuo. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

El crecimiento del cuy es rápido durante las tres primeras semanas debido al valor nutricional de la leche materna y al consumo de alimento que inicia a las pocas horas del nacimiento. En virtud de estos factores es posible realizar destetes precoces. Ordoñez, (1997).

La lactancia dura 15 días ya que el gazapo comienza a consumir forraje a los 7 días y nace completamente desarrollado. El período de lactancia es fundamental para las crías ya que estas adquieren defensas para las enfermedades, todo mamífero necesita leche de su madre para que su desarrollo sea normal y logre alcanzar un crecimiento adecuado, la hembra de cuy tiene solo dos mamas.

En el caso de los cuyes, los gazapos desde el nacimiento hasta el destete logran casi duplicar su peso.

Del día 1 al día 8 la calidad de la leche es excelente.

A partir del día 8, la calidad de la leche comienza a disminuir.

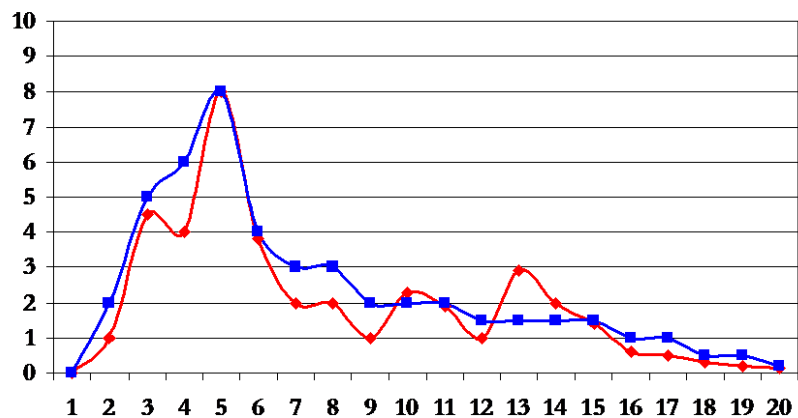


Grafico 1-2: Curvas de lactación

Fuente: Alfredo Rojas Prieto 2008 (Taller)

La composición de la leche de cuy varía significativamente durante los 21 días de lactancia. El contenido de proteína, grasa, sólidos totales y calorías aumenta progresivamente siguiendo una función cuadrática, siendo el incremento porcentual del inicio al final de la lactancia de 88.4%, 51.6%, 17.6% y 99.6%, respectivamente. Anderson y Chavis, (1986).

El único constituyente que disminuye progresivamente es la lactosa, la cual decrece de 5.84% el primer día postpartum a 0.5% el día 21. En comparación con otras especies los cambios en la

composición de la leche son más marcados en los cuyes porque el tiempo de lactancia es corto. Anderson y Chavis, (1986).

Cercas Gazaperas: Los índices productivos pueden incrementarse si se introducen técnicas de manejo que permitan proteger a las crías del atropello y de la competencia con sus madres por el alimento y el espacio. La utilización de gazaperas permitió disminuir al 7,14% la mortalidad durante la lactación, y aumentar los pesos de la camada al destete. Chauca et al., (1992), Folleto.

Las crías inician el consumo de alimento a la primera semana de vida.

Con cercas las crías se protegen del atropello y disponen siempre de alimento.

Destete: El destete se puede efectuar a las dos semanas de edad, o incluso a la primera, sin perjuicio en el crecimiento de la cría, aunque se pueden presentar problemas de mastitis por la mayor producción láctea que se registra hasta los 11 días después del parto. El número de crías por camada influye en la sobre vivencia, y las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad. En el sistema de cría familiar-comercial la mortalidad durante la lactación se he podido reducir al 14,7% suministrando alimento. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Consiste en separar las crías de su madre, se realiza a los 15 días. El destete es importante realizar para que las hembras se recuperen para la próxima gestación, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Realizar un día fijo a la semana
- ✓ Para el destete las crías deben tener el ombligo completamente cicatrizado
- ✓ En el destete se puede realizar el sexaje es decir separar crías machos de crías hembras.
- ✓ No se puede destetar antes porque se produce infección en las mamas de la madre.

Sexaje: Sexaje al momento del destete. Concluida la etapa de cría se debe sexar a los gazapos y agruparlos en lotes menores de 10 machos o 15 hembras. A simple vista no es posible diferenciar los sexos, debe cogerse al animal y revisarse los genitales. Una presión en la zona inguinal permite la salida del pene en el macho y una hendidura en las hembras.

Recría: La recría inicia a los 15 días (después del destete, con peso promedio de 300 g) y culmina cuando el animal se lo comercializa o pasa a ser reproductor con pesos que oscilan entre 1100 g a 1400 g, los animales de recría deben agruparse por edad y sexo en lotes no mayores a 15 animales en una poza de 1x1, 5 m.

1.4.6 Manejo de reproductores.

Machos: Es importante que los machos sean más pesados que las hembras, al menos en un 30% más, hablamos de que el peso al empadre debe ser entre 1300 g a 1500 g. Para obtener crías sanas y de excelente calidad genética los machos deben ser menores de 4 meses en su primer empadre.

- ✓ Pubertad: 50-84 días
- ✓ Madurez sexual: 90 días
- ✓ Vida útil: 2 años

Hembras: Pueden procrear a partir del segundo mes, su ciclo de celo se repite cada 16 días, siendo unas 8 horas el período durante el cual la hembra será receptiva al macho.

Fuente: Crianza y comercialización de cuyes, Salinas Manuel (1998). El peso ideal para el empadre es de 1000 g a 1200 g.

- ✓ Pubertad: 30-55 días
- ✓ Presencia del celo: cada 16 días
- ✓ Madurez sexual: 75-90 días
- ✓ Vida útil: 1 año (3 a 4 partos)

1.4.7 Sistemas de empadre.

La base de los sistemas de empadre es el aprovechamiento o no del celo postpartum. Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y que, dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55% y el 80% de las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum. Chauca et al., (1992), Folleto.

Los sistemas de empadre se basan en el aprovechamiento o no del celo post parto.

Tener en cuenta que entre el 55% y el 80 % de las cuyas presentan celo post parto Chauca, L, et al., (1992), Folleto.

Este celo tiene una duración promedio de 3,5 horas.

Empadre Continuo: Los resultados de este sistema de empadre dependen mucho del medio ambiente en el cual se desarrollan las hembras reproductoras. Cuando reciben un buen manejo incluido en ello una buena alimentación, las hembras desarrollan todo su potencial productivo,

aumenta la fertilidad, la fecundidad, la prolificidad, la sobrevivencia de crías y el peso de las mismas al nacimiento. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Este sistema facilita el manejo porque iniciada la etapa reproductiva se mantiene el plantel en empadre durante la vida productiva de las reproductoras. El único movimiento que se realiza es el retiro de los gazapos al destete. Fajardo P. (2011), PP. 7-13.

Bajo buenas condiciones de manejo se mantienen a los cuyes en empadre permanente, la rotación permite estimular la libido de los machos y el descarte de los que tienen defectos que impidan la monta. Instituto Nacional de Investigación Agraria (1995-1996).

- ✓ Facilita el manejo porque no hay movimiento de animales solo el destete.
- ✓ Los machos permanecen en las pozas junto con las hembras desde el empadre hasta el momento del descarte, con esto los animales aprovechan el celo post-partum.
- ✓ Se obtienen de 3 a 5 partos al año, y de 9 a 15 crías/hembra/año.

Fuente: Rojas. A (2008), Congreso.

Empadre Controlado: Genera un manejo intensivo de hembras preñadas, con el riesgo de provocar abortos por manipulación. Otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva. Puede utilizarse en crianza familiar y familiar-comercial. Rico y Rivas, (2003).

- ✓ El macho permanece con las hembras de 3 a 4 semanas, luego se le retira.
- ✓ Luego del parto de todas las hembras se vuelve a introducir el macho.
- ✓ Se obtienen de 3 a 4 partos al año, de 9 a 12 crías/hembra/año.
- ✓ Se movilizan hembras con gestaciones avanzadas o paridas a pozas individuales o colectivas, esto provoca abortos.
- ✓ Las hembras permanecen con el macho 34 días.
- ✓ Se aprovecha el efecto flushing

Fuente: Rojas. A (2008), Congreso.

1.5 Harina aviar (65-14 harina de subproductos de aves)

Propiedades Físicas:

Color: Dorado- marrón

Olor: Olor fresca de aves

Uniformidad: Cada lote estará compuesto de color uniforme, en la composición y la textura

Tabla 10-2: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL.

Nutrientes	Porcentaje
Proteínas:	65% Min
Grasa:	12% Min
Fibra:	3% máximo
Humedad:	10% máximo
Ceniza:	14% Max

Nota: Todas las muestras deberán conservarse durante un mínimo de 60 días a partir de la fecha de envío del producto.

Fuente: Aniprotein- Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR (2014)

Tabla 11-2: Perfil de aminoácidos.

Amino Acido	Porcentaje
Ácido aspártico	5,10%
Alanina	5,08%
Amoníaco	0,83%
Arginina	4,88%
Cistina	0,62%
Ácido glutámico	9,93%
Glicina	9,07%
Histidina	1,23%
Hidroxiprolina	2,23%
Isoleucina	2,71%
Leucina	4,55%
Lisina	4,50%
Metionina	1,30%
Fenilalanina	2,79%
Prolina	4,26%
Serina	2,59%
Taurina	0,38%
Treonina	2,71%
Triptófano	0,41%
TSAA	1,92%
Tirosina	2,21%
Valina	2,54%

Fuente: Aniprotein- Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR (2014)

Tabla 12-2: Energía metabolizable

PRODUCTO	EM AVES Kcal/Kg	EM EN CERDOS Kcal/Kg
H. Cerdo 55	2975	3205
H. ave 65/14	3460	
H. ave 55%	2740	
H. ave pluma	2900	2300

Aniprotein- Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR 2014

Fuente: Aniprotein- Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR (2014).

1.6 Manejo de la alfalfa

Origen: Castañón, G en el 2000 manifiesta que la alfalfa tiene su área de origen en Asia Menor y sur del Caúcaso, abarcando países como Turquía, Irak, Irán, Siria, Afganistán y Pakistán. Los persas introdujeron la alfalfa en Grecia y de ahí pasó a Italia en el siglo IV a.C. La gran difusión de su cultivo fue llevada a cabo por los árabes a través del norte de África, llegando a España donde se extendió a toda Europa.

Botánica: La alfalfa pertenece a la familia de las leguminosas, cuyo nombre científico es *Medicago sativa*. Se trata de una planta perenne, vivaz y de porte erecto. Raíz. La raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada (hasta 5 m. de longitud) con numerosas raíces secundarias. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

Posee una corona que sale del terreno, de la cual emergen brotes que dan lugar a los tallos. - Tallos. Son delgados y erectos para soportar el peso de las hojas y de las inflorescencias, además son muy consistentes, por tanto es una planta muy adecuada para la siega. Hojas. Son trifoliadas, aunque las primeras hojas verdaderas son unifoliadas. Los márgenes son lisos y con los bordes superiores ligeramente dentados. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

Flores: La flor característica de esta familia es la de la subfamilia Papilionoidea. Son de color azul o púrpura, con inflorescencias en racimos que nacen en las axilas de las hojas. Fruto. Es una legumbre indehiscente sin espinas que contiene entre 2 y 6 semillas amarillentas, arriñonadas y de 1.5 a 2.5 mm. de longitud. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

Importancia económica y distribución geográfica: Se trata de un cultivo muy extendido en los países de clima templado, la ganadería intensiva es la que ha demandado de forma regular los alimentos que ha tenido que proveer la industria, dando lugar al cultivo de la alfalfa, cuya finalidad es abastecer a la industria de piensos. La importancia del cultivo de la alfalfa va desde su interés como fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales; así como su

contribución paisajística y su utilidad como cultivo conservacionista de la fauna. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Además de la importante reducción energética que supone la fijación simbiótica del nitrógeno para el propio cultivo y para los siguientes en las rotaciones de las que forma parte. Por ser una especie pratense y perenne, su cultivo aporta elementos de interés como limitador y reductor de la erosión y de ciertas plagas y enfermedades de los cultivos que le siguen en la rotación. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Radiación solar: Es un factor muy importante que influye positivamente en el cultivo de la alfalfa, pues el número de horas de radiación solar aumenta a medida que disminuye la latitud de la región. La radiación solar favorece la técnica del pre-secado en campo en las regiones más cercanas al ecuador, y dificulta el secado en las regiones más hacia el norte. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Temperatura: La semilla germina a temperaturas de 2-3° C, siempre que las demás condiciones ambientales lo permitan. A medida que se incrementa la temperatura la germinación es más rápida hasta alcanzar un óptimo a los 28-30°C, temperaturas superiores a 38° C resultan letales para las plántulas, Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Al comenzar el invierno detienen su crecimiento hasta la llegada de la primavera cuando comienzan a rebrotar. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Existen variedades de alfalfa que toleran temperaturas muy bajas (-10° C). La temperatura media anual para la producción forrajera está en torno a los 15° C. Siendo el rango óptimo de temperaturas, según las variedades de 18-28° C. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

PH: El factor limitante en el cultivo de la alfalfa es la acidez, excepto en la germinación, pudiéndose ser de hasta 4. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

El pH óptimo del cultivo es de 7.2, recurriendo a encalados siempre que el pH baje de 6.8, además los encalados contribuyen a incrementar la cantidad de iones de calcio en el suelo disponibles para la planta y reducir la absorción de aluminio y manganeso que son tóxicos para la alfalfa. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Existe una relación directa entre la formación de nódulos y el efecto del pH sobre la alfalfa. La bacteria nodulante de la alfalfa es *Rhizobium meliloti*, esta especie es neutrófila y deja de

reproducirse por debajo de pH 5. Por tanto si falla la asimilación de nitrógeno la alfalfa lo acusa. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Salinidad: La alfalfa es muy sensible a la salinidad, cuyos síntomas comienzan con la palidez de algunos tejidos, la disminución del tamaño de las hojas y finalmente la parada vegetativa con el consiguiente achaparrado. El incremento de la salinidad induce desequilibrios entre la raíz y la parte aérea. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Tipos de suelo: La alfalfa requiere suelos profundos y bien drenados, aunque se cultiva en una amplia variabilidad de suelos. Los suelos con menos de 60 cm. de profundidad no son aconsejables para la alfalfa. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Particularidades del cultivo.

Preparación del terreno: Antes de realizar la siembra es necesario conocer las características del terreno, contenido de fósforo y potasio, condiciones de drenaje y sobre todo el pH. Las labores de preparación del terreno se inician con un subsolado (para remover las capas profundas sin voltearlas ni mezclarlas) que mejorará las condiciones de drenaje y aumentará la capacidad de almacenamiento de agua del suelo. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Esta labor es muy importante en el cultivo de la alfalfa, pues las raíces son muy profundas y subsolando se favorece que estas penetren con facilidad. A continuación se realizan sucesivos gradeos (de 2 a 3), con la finalidad de nivelar el terreno, disminuir el encharcamiento debido al riego o a intensas lluvias y eliminar las malas hierbas existentes. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Se recomienda intercalar las labores con aplicaciones de abonos y enmiendas realizadas al mismo tiempo que los gradeos, para mezclar los fertilizantes con la tierra y homogeneizar su distribución. Conviene aplicar el abonado de fondo y el encalado dos meses antes de la siembra para permitir su descomposición y estar a disposición de la plántula después de la germinación. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Siembra: Los métodos de siembra son a voleo o con sembradoras específicas de pratenses. La mayoría de las siembras se hacen sólo con alfalfa, pero también puede asociarse a otras gramíneas las fechas de siembra están condicionadas por la alternancia de los cultivos que se sigue en la explotación. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Época de siembra: En regiones cálidas y praderas de secano la siembra se realizará en otoño, pues el riesgo de heladas tempranas es muy reducido; además la planta desarrolla su sistema radicular, almacena las reservas y a partir de la primavera siguiente la explotación está en un nivel alto de producción. Se aconsejan las siembras primaverales en zonas frías de secano. En cultivos de regadío la siembra se realizará en primavera, aun teniendo en cuenta que su mayor inconveniente es la presencia de malas hierbas. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Dosis de siembra: En siembras asociadas con gramíneas la dosis de alfalfa debe reducirse a 6-8 kg/ha en praderas con pastoreo, y a 12-16 kg/ha en el caso de praderas de siega. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Profundidad de siembra: Depende del tipo de suelo: en terrenos pesados la profundidad está comprendida entre 1-1.25 cm., en terrenos ligeros o arenosos, la profundidad será de 2.5 cm. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Abonado: Según Castañón, G (2000), se aplicará una enmienda caliza a voleo y enterrada con anterioridad a la siembra, ya que el calcio es muy importante para el crecimiento de la planta y es esencial para la nodulación. La presencia de manganeso y aluminio reduce el crecimiento de las plantas, afectando negativamente al desarrollo de las raíces. Entre el fósforo y el aluminio se produce una interacción negativa. La presencia de aluminio libre en el suelo disminuye la cantidad de fósforo disponible. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Castañón, G 2000 manifiesta que el nitrógeno. En condiciones óptimas de cultivo; cuando el pH no es muy ácido y no existe déficit de ningún elemento esencial, la alfalfa obtiene el nitrógeno por las bacterias de sus nódulos. Pero durante el estado vegetativo de las plántulas, éstas requieren nitrógeno del suelo, hasta que se formen los nódulos y comience la fijación. Por tanto se debe abonar 20 kg/ha de nitrógeno, pues cantidades mayores producirán un efecto negativo al inhibir la formación de nódulos.

Fósforo. La fertilización fosfórica es muy importante en el año de establecimiento del cultivo, pues asegura el desarrollo radicular. Como el fósforo se desplaza muy lentamente en el suelo se recomienda aplicarlo en profundidad incluso en el momento de la siembra con la semilla. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

En alfalfares de regadío con suelos arcillosos y profundos la dosis de P205 de fondo para todo el ciclo de cultivo es de 150-200 kg/ha. Castañón, G (2000), <http://riegoalfalfa.blogspot.com/>.

Potasio: La alfalfa requiere grandes cantidades de este elemento, pues de él depende la resistencia al frío, sequía y almacenamiento de reservas. Se recomienda aplicar abonado potásico de fondo antes de la siembra junto con el fósforo. El abonado potásico de mantenimiento se realizará anualmente a la salida del invierno. En suelos pobres se recomienda un abonado potásico de fondo de 200-300 kg/ha y restituciones anuales de 100-200 kg/ha. En la siguiente tabla se muestra la equivalencia de las unidades fertilizantes y de los abonos empleados. Una unidad de fertilizante es igual a 1 kg de nitrógeno, de fósforo o de potasa. Gros, R y Domínguez, H (1992).

Tabla 13-2: Cantidad recomendada de productos fertilizantes.

Equivalencia fertilizante	Abono	Riqueza en %
1 unidad de nitrógeno (N)	1.2 kg de abonado anhidro	82
	2.2 kg de urea perlada	46
	3.0 kg de nitrato amónico (alta)	33
	3.8 kg de nitrato amónico (media)	26
	5.0 kg de nitrato amónico (baja)	20
	5.0 kg de sulfato amónico	20-21
	5.5 kg de fosfato amónico	18-20
	5.5 kg de cianamida de cal	16-21
	6.3 kg de nitrato sódico	16
	6.5 kg de nitrato de cal	15
	7.7 kg de nitrato de potasa	13
1 unidad de fósforo (P ₂ O ₅)	2.0 kg de fosfato amónico	46-52
	2.2 kg de superfosfato	36-48
	2.2 kg de fosfato bicálcico	38-42
	2.9 kg de Phosfal	34
	3.3 kg de fosfato natural	26-35
	3.7 kg de superfosfato enriquecido	25-35
	5.5 kg de superfosfato normal	16-24
	5.5 kg de escorias	16-20
1 unidad de potasa (K ₂ O)	1.7 kg de cloruro de potasa	60
	2.0 kg de sulfato de potasa	50
	2.3 kg de nitrato de potasa	44
	2.5 kg de silvinita	40
	3.6 kg de Patentkali	28

Fuente: INIA (1997)

Azufre: Sus síntomas de carencia suelen coincidir con los de nitrógeno. Si se añade sulfato amónico el suelo se enriquece lo suficiente para cubrir las necesidades de la planta. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

Boro: Se trata de una carencia muy usual en el cultivo de la alfalfa, ocasionando la detención del crecimiento, amarillamiento de las hojas terminales y crecimiento entre nudos escaso. Para enriquecer el suelo en este elemento se mezcla con otros abonos que facilitan su distribución. Se debe tener en cuenta que los encalados suelen agravar la situación de escasez de boro. Este debe distribuirse durante el invierno o inmediatamente después de una siega. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

Molibdeno. Los suelos ácidos pueden presentar carencia de molibdeno, que afecta al funcionamiento de las bacterias fijadoras de nitrógeno.

El fósforo y la cal favorecen la absorción y disponibilidad del molibdeno en el suelo. Los síntomas de carencia coinciden con los del nitrógeno y se suelen dar en terrenos arenosos y muy ácidos. Cuando es preciso añadirlo al terreno, suele hacerse en forma de molibdato sódico o amónico. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

Orgánicos. Se aplican productos orgánicos de origen vegetal o animal en diferentes grados de descomposición; cuya finalidad es la mejora de la fertilidad y de las condiciones físicas del suelo.

Las sustancias orgánicas más empleadas son: estiércol, purines, rastrojos y residuos de cosechas. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

En la siguiente tabla se muestra el abono orgánico más utilizado en el cultivo de la alfalfa y composición (en kg de elemento fertilizante por tonelada de abono). Gros, R y Domínguez, H (1992).

Tabla 14-2: Composición de abonos orgánicos.

Abono orgánico	Elemento fertilizante		
	Nitrógeno (kg/tn)	P205 (kg/t)	K20 (kg/ha)
Estiércol (20-25% de MS)	4	2.5	5.5
Estiércol semilíquido Vacuno-Cerdo (9% MS)	5	2	6
Estiércol semilíquido Vacuno-Ovino (11% MS)	5	4	4
Purín	1.5-2.5*	0.25-0.5*	4-6*

*Riqueza media por metro cúbico.
Fuente: INIA (1997).

Enmiendas calizas. Son materias fertilizantes que contienen calcio y magnesio en forma de óxidos, hidróxidos o carbonatos. La finalidad de la enmienda cálcica es mantener o incrementar el pH del suelo así como mejorar las propiedades del mismo. Estas enmiendas se emplean principalmente en áreas con suelos ácidos. Castañón, G (2000). A continuación se muestran las enmiendas calizas y magnésicas más empleadas, tipos de productos y riqueza en fertilizantes. Gros, R y Domínguez, H (1992).

Tabla 15-2: Porcentajes de encimas utilizadas en la fertilización de la alfalfa.

Producto	Riqueza en %			
	CaO	MgO (min)	P205 (min)	
Productos crudos	Calizas molidas	45-55	-	-
	Calizas magnésicas	30	20	-
	Margas	25	-	-
Productos cocidos	Cal viva	70-95	-	-
	Cal apagada	50-72	-	-
	Cal magnésica	70*	15	-
	Cal magnésica apagada	50*	10	-
Escorias Thomas	45-55	2-3	16-20	

* Contenidos mínimos de CaO + MgO

Fuente: INIA (1997).

Riego: Castañón, G 2000, nos dice que la cantidad de agua aplicada depende de la capacidad de retención de agua por el suelo, de la eficiencia del sistema de riego y de la profundidad de las raíces. En primavera las demandas de agua son escasas; las pérdidas de agua son sólo excesivas durante los periodos en que las tasas de evaporación son altas y las tasas de crecimiento bajas. En áreas húmedas el riego retiene la producción durante los periodos secos cuando la lluvia no proporciona la humedad suficiente para una elevada producción. En áreas con estaciones húmedas y secas definidas el riego proporciona seguridad en caso de sequía durante la estación normalmente húmeda y para una producción de heno o pasto durante la estación seca. La alfalfa requiere la administración hídrica de forma fraccionada, ya que sus necesidades varían a lo largo del ciclo productivo. Si el aporte de agua está por encima de las necesidades de la alfalfa disminuye la eficiencia de la utilización del agua disponible.

El aporte de agua en caso de riego por inundación es de 1000 m³/ha. En riego por aspersión será de 880 m³/ha. Castañón, G (2000), <http://riegoenalfalfa.blogspot.com/>.

1.7 Harina de soya.

Según Fundación FEDNA, (2013), el haba de soja es una excelente fuente de energía y proteína, en particular lisina, conteniendo además cantidades importantes de otros nutrientes esenciales, tales como ácido linoleico y colina, cuya disponibilidad es además alta. A menudo, el haba procesada se descascarilla parcialmente para elevar su valor nutritivo en piensos de lechones y pollitos de primera edad. La harina de soja de alta proteína (47-48% PB) se obtiene tras un proceso de extracción de la grasa del haba con disolvente. Las harinas de soja estándar (44% PB) resultan de la inclusión parcial de cascarilla en las harinas de alta proteína.

El haba de soja cruda contiene un número elevado de factores anti nutritivos. Los más importantes (factores antitripsicos, ureasa y lectinas) son termolábiles, por lo que su contenido después de un correcto procesado térmico es reducido (<3,5 mg/g, <0,1 ud ΔpH y 0,5 μmoles/g respectivamente). Contiene también factores antinturitivos termoestables tales como los factores antigénicos (glicinina y β-conglicinina), saponinas y oligosacáridos (estiquiosa y rafinosa).
Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Los factores antigénicos causan daños en la mucosa intestinal y problemas digestivos en animales jóvenes (especialmente en terneros), mientras que las saponinas afectan el consumo en todas las especies. Los rumiantes son menos sensibles a estos factores anti nutritivos que los monogástricos ya que son parcialmente digeridos (e inactivados) en el rumen. En cualquier caso, la fracción no digerida afecta también a los animales de alta producción. Al igual que otras leguminosas, su contenido en oligosacáridos es alto (5-6%), lo que reduce el uso de altos niveles de harina de soja en lechones pero no en rumiantes donde suponen un valor añadido. Tanto los factores antigénicos como los oligosacáridos pueden extraerse con agua y etanol, obteniéndose un producto denominado concentrado de proteína de soja, con alrededor del 65-70% de proteína, de especial interés en alimentación de animales jóvenes (piensos de arranque). También se comercializan concentrados proteicos de soja con un 52-55% de proteína que proceden de la fermentación de harinas de soja descascarillada (altas en proteína) con posible aplicación de procesos enzimáticos. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Otro producto comercializado es el aislado de proteína de soja en el que se extraen también los glúcidos no solubles tras tratamiento alcalino y precipitación ácida. Es un proceso caro por lo que su uso está limitado a lactoreemplazantes y al consumo humano. Fundación FEDNA, (2013), Folleto. El contenido en proteína de la soja varía desde un 38% en el haba entera hasta el 90% en el aislado de proteína. La utilización digestiva de proteína y aminoácidos es alta en todas las

especies animales, aumentando ligeramente con el descascarillado, especialmente en animales jóvenes. Como ocurre con otros granos de leguminosas, la proteína de la soja es rica en lisina y relativamente deficitaria en metionina y triptófano. En monogástricos existe una correlación negativa entre contenido en factores anti nutricionales y la disponibilidad de aminoácidos esenciales, así como una correlación positiva entre nivel de proteína y la digestibilidad de la misma. Un procesamiento térmico correcto en condiciones de tiempo y temperatura adecuadas reduce la solubilidad y degradabilidad ruminal de la proteína. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Sin embargo, un tratamiento excesivo reduce la digestibilidad intestinal, especialmente de la lisina. Por último, destacar que el contenido en sacarosa y estaquiosa varía entre partidas, lo que afecta positivamente al valor energético del haba y de la harina en monogástricos (caso de la sacarosa) y en rumiantes (caso de ambos azúcares). Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Tabla 16-2: Valor energético de la harina de soya.

PORCINO				AVES		CONEJOS	CABALLOS
Crecimiento				EMAn			
			EN	pollitos	broilers/	ED	ED
ED	EM	EN	Cerdas	<20 d	ponedoras		
3300	3070	1950	2110	1850	2200	3240	3350

Fuente: www.fundacionfedna/ingredientesparapiensos. (2013)

1.8 La harina de pescado en la alimentación animal.

La harina de pescado, natural y sostenible, proporciona una fuente concentrada de proteína de alta calidad y una grasa rica en ácidos grasos omega-3, DHA y EPA. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Proteína: La proteína en la harina de pescado tiene una alta proporción de aminoácidos esenciales en una forma altamente digerible, particularmente metionina, cisteína, lisina, treonina y triptófano. Presentes en la forma natural de péptidos, éstos pueden ser usados con alta eficiencia para mejorar el equilibrio en conjunto de los aminoácidos esenciales dietéticos. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Grasa: La grasa generalmente mejora el equilibrio de los ácidos grasos en el alimento restaurando la relación de las formas de omega 6: omega 3 en 5:1, que es considerada óptima. La grasa en muchas dietas actualmente contiene una relación mucho más alta. Con la proporción óptima y con ácidos grasos omega 3 suministrados como DHA y EPA, la salud

del animal en general es mejorada, especialmente donde existe menos dependencia de medicación rutinaria. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Una fuente dietética de DHA y EPA tiene como resultado su acumulación en productos animales. Esto a su vez ayudará a equilibrar la relación omega 6: omega 3 en las dietas de humanos y proporcionará DHA y EPA preformados necesarios para el desarrollo del infante y para la prevención de numerosos desórdenes del sistema circulatorio, del sistema inmunológico y para reducir las condiciones inflamatorias. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Energía: La harina de pescado es una fuente de energía concentrada. Con un 70% a 80% del producto en forma de proteína y grasa digerible, su contenido de energía es mayor que muchas otras proteínas. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Minerales y vitaminas: La harina de pescado tiene un contenido relativamente alto de minerales como el fósforo, en forma disponible para el animal. También contiene una amplia gama de elementos vestigiales. Las vitaminas también están presentes en niveles relativamente altos, como el complejo de vitamina B incluyendo la colina, la vitamina B12 así como A y D. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Ventajas de su utilización:

Fundación FEDNA, (2013), manifiesta que en aves (pollos parrilleros):

- ✓ Rápido crecimiento y mejor conversión del alimento, ocasionando un menor costo de producción.
- ✓ Incremento de la inmunidad y menor pérdida de crecimiento a causa de la presencia de enfermedades, incluyendo vacunas.
- ✓ Mejores resultados en caso de ausencia de medicación dietética rutinaria.
- ✓ Mejor desarrollo del sistema nervioso y la estructura ósea.
- ✓ Menores pérdidas debido al deterioro del esqueleto a causa de la sepsia, inflamación, celulitis, etc.

Cambia la composición de grasas en carne con incorporación de bajos niveles de ácidos grasos omega 3 de cadena larga (DHA y EPA), siendo más efectivo que cualquier otro sustituto. Logra que la carne tenga mejor composición de ácido graso en cuanto a la relación omega 3: omega 6 y la presencia de DHA y EPA, sin comprometer la calidad de la carne.

Fundación FEDNA, (2013) nos dice que crianza de aves ponedoras:

- ✓ Mayor productividad.
- ✓ Mejor resistencia a las enfermedades.
- ✓ Mejora la fertilidad, tanto de hembras como de machos.
- ✓ Mejora el valor nutricional de los huevos para el consumo humano a través de la acumulación de ácidos grasos omega 3, DHA y EPA.

Fundación FEDNA, (2013) dice que en cerdos:

- ✓ Rápido crecimiento, especialmente en cerdos recién destetados.
- ✓ Mejora la conversión del alimento.
- ✓ Incrementa la resistencia a las enfermedades, especialmente en cerdos alimentados con dietas sin medicación.
- ✓ Incrementa la fertilidad, nacen más cerdos.
- ✓ Incrementa la composición de la grasa en la carne; DHA y EPA depositado en la carne.

Fundación FEDNA, (2013) manifiesta que en rumiantes:

En los rumiantes, la harina de pescado proporciona proteína dietética y grasa que está sujeta a menor cambio en el rumen, a diferencia de otras materias primas. La proteína de alta calidad que evita la degradación del rumen, puede proporcionar aminoácidos limitantes para la digestión más allá del rumen, mejorando el equilibrio de los aminoácidos absorbidos en el intestino.

La proteína degradada en el rumen mejora la digestión de la fibra. Como resultado se incrementa la productividad.

Los ácidos grasos omega de cadena larga en la harina de pescado liberan parcialmente la hidrogenación en el rumen. Ellos contribuyen a la absorción de ácidos grasos. Se obtiene una mejora de la fertilidad, el desarrollo del embrión y del recién nacido así como la resistencia a las enfermedades. Los beneficios del consumo de harina de pescado son los siguientes:

Vacas Lecheras: Mayor producción de leche, con un incremento promedio de 1 a 2 litros por día. Incrementa el contenido de la proteína en la leche, generalmente en 0.1 a 0.2% unidades.

Altos niveles (1 kg. o más) pueden disminuir la grasa de la leche, lo cual es importante para las personas que cuidan su salud.

Fertilidad. Se incrementa especialmente la tasa de concepción, generalmente de 10 a 15 % unidades.

Ganado Vacuno: Rápido crecimiento: Incrementa los niveles de ácidos grasos omega 3 (HDA +EPA) depositados en la carne. Aunque la carne de ganado alimentado con pasto tiene bajos niveles, otras carnes no la tienen. La alimentación con harina de pescado logra incrementar estos niveles.

Mejor utilización de dietas de alto forraje.

Ganado Ovino:

- ✓ Mejora la fertilidad.
- ✓ Rápido crecimiento del ovino.
- ✓ Bajos niveles de ácidos grasos omega 3 (DHA+EPA).
- ✓ Mejor utilización de las dietas de alto forraje.
- ✓ Puede adelgazar a las ovejas con sobrepeso.

(ICCA. <http://fis.com/snp/harina.htm>, 2014).

1.9 Harina de carne, 50/14/26.

Según, FEDNA 2014, En este apartado se incluyen las harinas de carne y hueso procedentes fundamentalmente de productos de rumiantes y vacuno y la harina de aves que se obtiene de subproductos de matadero de aves. El producto original incluye en mayor o menor medida vísceras y digestivo, huesos, sangre, cabezas y tejidos magros y grasa. Las harinas de carne o huesos se obtienen por calentamiento, molturación y desecación de animales terrestres de sangre caliente y subproductos de matadero, salas de despiece y supermercados a los que se suele extraer parte de la grasa. Debe estar prácticamente exento de pelos, plumas, cerdas, cuernos, cascos y contenidos digestivos. El proceso de fabricación incluye i) molturación para facilitar un procesado térmico homogéneo, ii) cocción (a 133°C durante 20' a 3 bares de presión) para esterilizar el producto y fundir la grasa y iii) sedimentación y separación de parte de la grasa. La mayor parte de los productores españoles extraen la grasa por presión, por lo que el contenido medio en la harina (12-15%) es bastante elevado, similar al de las harinas de origen USA, pero superior a las de origen francés, donde la grasa se extrae casi completamente con disolventes orgánicos. La harina desengrasada es más palatable y fácil de conservar, pero tiene un valor energético notablemente inferior (del orden de 600 kcal/kg). Además, y en función del proceso

utilizado, la digestibilidad péptica de estas harinas desengrasadas puede verse comprometida. (FEDNA . 2014, http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-carne-501426)

Fundación FEDNA, (2013) nos dice que la harina de carne presenta una considerable variabilidad en su composición química, por lo que es conveniente clasificarlas con 3 números que indican su contenido en proteína, grasa y cenizas, respectivamente. Los principales factores de variación del producto final son la heterogeneidad del producto inicial, la comercialización de mezclas procedentes de carne de distintas especies y el sistema de extracción de grasa. Las harinas de carne y huesos son buenas fuentes proteicas y de aminoácidos esenciales con una adecuada relación calidad: precio. Sin embargo, tienen un bajo contenido en triptófano, que, además, es poco disponible. El sobrecalentamiento (> 140°C) reduce la disponibilidad de los aminoácidos, especialmente de la lisina y puede reducir el valor energético de la grasa. Alrededor del 50% de la proteína se considera indegradable en el rumen, pero la variabilidad es muy elevada (CV=37%). La degradabilidad ruminal de la proteína (D, %) puede estimarse a partir de su solubilidad en saliva Mc Dougall (S, %):

$$D = 28,04 + 1,38 S; R2 = 0,91; (de Andrés, 1990)$$

La grasa es de buena calidad con un contenido en ácido linoleico en torno al 8-12% en función de la materia prima original y con una digestibilidad media elevada en animales adultos (82-85%), dependiendo del animal de procedencia, de la calidad de la materia prima original (acidez inicial) y de las condiciones de procesado. Los datos del perfil de ácidos grasos del cuadro adjunto han sido calculados para una proporción sebo: manteca de 35:65. Las harinas de carne presentan también un contenido elevado en calcio, fósforo disponible, selenio, hierro y vitamina B12. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Entre los principales inconvenientes para su utilización se encuentran su gran variabilidad, baja palatabilidad en caso de enranciamiento de la grasa, el elevado riesgo de contaminación microbiana y posibilidad de adulteraciones. Harinas con alto contenido en grasa o molturadas muy finamente presentan problemas de apelmazamiento, por lo que fluyen con dificultad por las tolvas, se acumulan en zonas muertas de los transportadores y se apelmazan en silos y celdas. Por el contrario, moliendas groseras con presencia de trozos de huesos y otras partículas groseras pueden reducir la utilización del fósforo y posiblemente del calcio y dificultan el muestreo a la vez que empeora el aspecto y la calidad del gránulo. Fundación FEDNA, (2013), Folleto. El control de calidad debe permitir detectar fraudes y clasificar a los proveedores. Es también importante controlar la humedad, cenizas insolubles en HCl, calidad de la grasa y de la proteína

(digestibilidad en pepsina), así como la frescura de la materia prima original (aminas biógenas, nitrógeno amoniacal), la bacteriología y el grado de tratamiento térmico recibido (solubilidad de la PB). Niveles altos de proteína indican mayor proporción de carne y menor de hueso y, como consecuencia, mayor calidad proteica. El valor energético en aves (kcal/kg MS) puede estimarse con la siguiente ecuación, obtenida a partir de muestras de origen nacional Dolz y de Blas, (1992):

$$EMAn = - 910 + 83,6 EE (\% MS) + 44,8 PB (\% MS); R2 = 0,96; n=8$$

En porcino Olukosi y Adeola (2009) proponen las siguientes ecuaciones ($r^2 = 0,42$; $n = 21$):

$$EMA = 13.587 - (1,25 \times EB, Kcal/kg) - (3,51 \times PB, g/kg) + (30,4 \times \text{fósforo}, g/kg) - (16,4 \times \text{cenizas}, g/kg)$$

$$EMAn = 13.547 - (1,25 \times EB, Kcal/kg) - (3,59 \times PB, g/kg) + (31,0 \times \text{fósforo}, g/kg) - (16,5 \times \text{cenizas}, g/kg)$$

Esta materia prima está declarada de alto riesgo porque puede transmitir la EEB. Por esta razón, las especificaciones del proceso de obtención (133° C/20'/3 bares) están descritas en la legislación y son de obligado cumplimiento. Actualmente su uso está permitido sólo en la alimentación de animales distintos de los de granja mantenidos, cebados o criados para la producción de alimentos. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

La harina procedente de mataderos de aves se comercializa separadamente de la de otras especies, debido a los distintos canales de sacrificio y comercialización.

Los datos presentados en estas Tablas se corresponden con los subproductos obtenidos de mataderos españoles y con una harina de carne de aves que, partiendo de la misma materia prima original, sufre un proceso más refinado para dar un producto final con mayor digestibilidad de la fracción proteica. El perfil en ácidos grasos depende de la alimentación que hayan recibido las aves de las que procede la harina. La harina de carne de aves procede del procesado de subproductos avícolas de categoría 3 según el Reglamento Europeo 1774/2002. Al igual que en el caso de las harinas de carne y huesos se obtiene mediante tratamiento térmico, seguido de desengrasado mecánico, cribado y molido del producto. Debido a su mayor coste, esta harina es preferentemente utilizada en la formulación de alimentos para animales de compañía. Por tanto, estos valores pueden ser diferentes a los que se encuentran en tablas de

otros países en función de que se separe o no las plumas y parte de la grasa. Fundación FEDNA, (2013), Folleto.

Tabla 17-2: Valores nutricionales de la harina de carne

Composición química (%)

Humedad	Cenizas		PB		EE		Grasa verd. (%EE)		
5.4	26.0		49.3		14.4		90		
$\Sigma=96.6$	FB	FND	FAD	LAD		Almidón		Azúcares	
	1.0	1.5	1.1	0.0		0.0		0.0	
Ácidos grasos		C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{≥20}
% Grasa verd.		2.3	23.8	3.8	14.5	42.9	8.4	0.8	0.8
% Alimento		0.29	3.08	0.49	1.88	5.56	1.09	0.10	0.11

Macrominerales (%)

Ca	P	Pfítico	Pdisp.	Pdig. Av	Pdig. Porc
7.50	3.85	0.01	3.46	2.39	2.73
Na	Cl	Mg	K	S	
0.70	0.65	0.45	0.60	0.45	

Microminerales y vitaminas (mg/Kg)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
11	640	25	120	1	0.14	2150

VALOR ENERGÉTICO (kcal/kg)

RUMIANTES							
EM		UFI	UFc		ENI	ENm	ENc
2600		0.97	0.97		1650	1775	1180
Almidón-rumen (%)							
Soluble				Degradable			
0				0			
PORCINO				AVES		CONEJOS	CABALLOS
Crecimiento			EN Cerdas	EMAn		ED	ED
ED	EM	EN		pollitos <20 d	broilers/ ponedoras		
3050	2735	1840	1840	2290	2545		

VALOR PROTEICO

Coeficiente de digestibilidad de la proteína (%)									
Rumiantes		Porcino		Aves		Conejos		Caballos	
83		76		77					
RUMIANTES									
Degradación ruminal N (%)					PDIA	PDIE	PDIN	Lys	Met
A	B	c (%/h)	DT	dr	%			(%PDIE)	
			51	80	21.5	23.5	34.4	5.9	1.3
PORCINO									
AVES									
AAs		Composición		DIA ¹		DIS ²		DR ³	
		(%PB)	(%)	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)
Lys		4.94	2.44	74	1.80	75	1.83	76	1.85
Met		1.23	0.61	76	0.46	78	0.47	76	0.46
Met + Cys		2.22	1.09	65	0.71	67	0.73	66	0.72
Tre		3.20	1.58	70	1.11	73	1.15	75	1.19
Trp		0.53	0.26	76	0.20	79	0.21	75	0.20
Ile		2.93	1.44	77	1.11	79	1.14	82	1.18
Val		4.50	2.22	74	1.64	76	1.69	80	1.78

Arg	6.90	3.40	84	2.86	84	2.86	82	2.79
-----	------	------	----	------	----	------	----	------

¹Digestibilidad ileal aparente; ²Digestibilidad ileal estandarizada; ³Digestibilidad real

Límites Máximos de incorporación (%): Avicultura

Pollos inicio (0-18d)	Pollos cebo (18-45d)	Pollitas inicio (0-6sem)	Pollitas crecimiento (6-20sem)	Puesta comercial	Reproductoras pesadas
3	6	4	7	6	3

La legislación europea actual prohíbe su uso en piensos de aves

Si la composición es muy variable, reducir los máximos. Asegurar ausencia de salmonelas y otros contaminantes. En caso de duda, no utilizar en piensos de primeras edades y productoras

Límites Máximos de incorporación (%): Porcino y Conejos

PORCINO					CONEJOS
Prestarter (<28 d)	Inicio (28-70 d)	Cebo (>70 d)	Gestación	Lactación	
1	3	5	5	5	1

La legislación europea actual prohíbe su uso en piensos de porcino y conejos

Reducir máximos en caso de alta variabilidad entre partidas

Fuente: FEDNA http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-carne-501426, 2014.

CAPITULO III

1. MATERIALES Y MÉTODOS.

1.1 Localización y duración del experimento.

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en la Provincia del Tungurahua, Cantón Quero, comunidad de Yanayacu, con una altitud de 3300 m.s.n.m, y cuyas condiciones meteorológicas de la zona son las siguientes:

TABLA 18-3: Condiciones meteorológicas de la zona.

PARÁMETROS	VALORES
TEMPERATURA, °C	12,9
HUMEDAD RELATIVA, %	76
PRECIPITACION, ml/año	698,7
HELIOFANIA, HI	133,48
EVAPORACION (mm)	91,78
NUBOSIDAD MEDIA	7 Octas
VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/h)	2,0

Fuente: INAMHI (2013)

La duración del experimento fue 121 días, distribuidos en las siguientes etapas:

- ✓ Desinfección del galpón 1 día
- ✓ Adecuación de pozas 2 días
- ✓ Desparasitación 1 día
- ✓ Preventivo 7 días
- ✓ Aplicación de un retroviral 5 días
- ✓ Recuperación después de los tratamientos 6 días
- ✓ Empadre: 16 días
- ✓ Gestación: 67 días \pm 3 días
- ✓ Lactancia: 15 días
- ✓ Destete: 1 día

1.2 Unidades experimentales.

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 64 cuyes hembras con peso promedio de 1100 g y 28 cuyes machos con un peso promedio 1250 g, distribuidas en 32 unidades experimentales, con un tamaño de unidad experimental de 2 hembras y 1 macho por poza.

1.3 Materiales, equipos e instalaciones.

Para el trabajo de investigación se necesitó los siguientes materiales, equipos e instalaciones de campo.

Instalaciones:

- ✓ Galpones.
- ✓ Posas.
- ✓ Planta de elaboración de concentrados.
- ✓ Bodegas.
- ✓ Equipos.
- ✓ Balanza.
- ✓ Bomba de fumigar.
- ✓ Dosificadoras.
- ✓ Cortadoras de pasto.
- ✓ Computadora.
- ✓ Cámara Fotográfica.

Materiales:

- ✓ Comederos.
- ✓ Bebederos.
- ✓ Escobas.
- ✓ Palas.
- ✓ Carretilla.
- ✓ Tamo de arroz.
- ✓ Guacales.
- ✓ Insumos Veterinarios.
- ✓ Materiales de escritorio.
- ✓ Registros.
- ✓ Fórmulas de concentrado para el estudio.

TABLA 19-3: Ración alimenticia para el estudio de tres niveles de harina aviar en cuyes, en la etapa de crecimiento.

	0%	3%	6%	9%
MAIZ	45,22	48,28	48,2	47,62
H SOYA 48	21,81	17,2	12,4	7,6
POLVILLO	20,	20,	20,	20,
AFRECHO	8,9	8,8	11,09	13,7
HARINA AVIAR	0	3,	6,	9,
CARBONATO	2,	1,8	1,5	1,3
ACEITE	1,2	0,1	0	0
SAL	0,39	0,36	0,34	0,31
MELAZA	0,2	0,2	0,2	0,2
PREMIX BROILER	0,15	0,15	0,15	0,15
DL METIONINA	0,13	0,11	0,12	0,12
TOTAL	100,	100,	100,	100,
Prot, %	18	18	18	18
Energ, kcal/kg	2800	2800	2800	2800

Realizado por: Salinas. C y Córdoba. J. 2014.

TABLA 20-3: Ración alimenticia para el estudio de tres niveles de harina aviar en cuyes, en la etapa de reproducción.

	0%	3%	6%	9%
MAIZ	45,91	49,07	51,29	50,65
H SOYA 48	25,7	21,09	16,4	11,46
POLVILLO	20,	20,	20,	20,
AFRECHO	2,6	2,4	3,1	6,
HARINA AVIAR	0	3,	6,	9,
CARBONATO	2,2	2,09	1,89	1,8
ACEITE	2,	0,9	0	0
FOSFATO	,7	0,6	0,5	0,3
SAL	0,4	0,36	0,34	0,31
MELAZA	0,2	0,2	0,2	0,2
PREMIX BROILER	0,15	0,15	0,15	0,15
DL METIONINA	0,14	0,14	0,13	0,13
TOTAL	100,	100,	100,	100,
Prot, %	19	19	19	19
Energ, kcal/kg	2900	2900	2900	2900

Realizado por: Salinas. C y Córdoba. J. 2014.

1.4 Tratamiento y diseño experimental.

Se estudió la utilización de tres niveles de harina aviar, más un testigo, para el empadre y gestación de cuyes mejorados con 2 unidades experimentales, 3 tratamientos (3, 6, 9%) y 8 repeticiones, bajo un DCA., el mismo que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable

u : media general

T_i : Efecto de los niveles de harina aviar

E_{ij} : efecto de la aleatorización (Error experimental).

TABLA 21-3: Esquema del experimento.

Tratamientos	Nivel	Cód	N° rep	TUE	Anim/trat
Testigo	0%	TESTIGO	8	2	16
Harina aviar	3%	HA3	8	2	16
Harina aviar	6%	HA6	8	2	16
Harina aviar	9%	HA9	8	2	16
TOTAL cuyes en la investigación					64

TUE: Tamaño de la Unidad experimental

Realizado por: Salinas. C, 2014.

1.5 Mediciones experimentales.

Las variables evaluadas dentro del proceso investigativo fueron las siguientes:

- ✓ Peso al empadre en g.
- ✓ Peso post del parto en g.
- ✓ Peso de la camada al nacimiento en g.
- ✓ Peso de la camada al destete en g.
- ✓ Porcentaje de fertilidad.
- ✓ Índice productivo.
- ✓ Número de crías al parto.
- ✓ Número de crías destetadas.

1.6 Análisis estadístico y pruebas de significancia.

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a los análisis de varianza y la separación de medias se realizó mediante la prueba de Duncan.

TABLA 22-3: Esquema del adeva.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	31
Tratamiento	3
Error experimental	28

Realizado por: Salinas. C, 2014.

1.7 Procedimiento experimental.

Descripción del experimento:

- ✓ Elaboración del anteproyecto
- ✓ Adecuación del galpón, para la ejecución de este trabajo dispuse de un galpón adecuado, previsto de pozas, comederos para recibir los cuyes hembras.
- ✓ Desinfección de las instalaciones, flameado.
- ✓ Selección y compra de animales para empadre
- ✓ Desparasitación
- ✓ Dosificación de un preventivo (sulfa-trimetoprin)
- ✓ Aplicación de un retroviral (sinvirax)
- ✓ Empadre
- ✓ Parto
- ✓ Destete
- ✓ Toma de datos, el pesaje de las madres y gazapos recién nacidos y a los 15 días, se lo realizo con una balanza digital terminado el pesaje se identificó las madres y crías de acuerdo al número del arete.
- ✓ Registros
- ✓ Tabulación

Programa sanitario, y metodología de trabajo:

Programa Sanitario:

- ✓ Desparasitación de los animales 8 días antes del empadre, con ivermectina al 1% en una dosis 0,025 a cada animal.
- ✓ Sulfa- trimetoprin, 0,07 g/animal/día.
- ✓ Aplicación de simvirax (retroviral) 3 gotas/animal/día, durante 5 días.

Metodología de trabajo: Adecuación del galpón: Se implementa pozas de 1m ancho por 1,75m de largo y por 0,50m de alto divididas en cuatro partes, en cada sección van 3 animales (2 hembras y 1 macho) que es TUE.

Elaboración de concentrado: Realizamos dos fórmulas específicas para crecimiento y gestación de cuyes, a las cuales les reemplazamos el 3%, 6% y 9% de harina aviar, de la fuente proteica vegetal de la pasta de soya.

Compra y recepción de animales: La compra de los animales se realizara en la misma producción, donde se efectúa el experimento, son animales listos para el empadre hembras con un peso promedio de 1100g y machos con un peso promedio de 12500 g.

Limpieza y desinfección: La limpieza y desinfección se realizara cada 15 días, utilizando desinfectantes como:

Germicida, cid 20, yodo, etc, en base a las dosificaciones establecidas por las casa farmacéuticas.

Ubicación del pediluvio. Estos fueron colocados a la entrada del galpón para la desinfección del calzado.

Toma de datos en del experimento.

1.8 Metodología de evaluación.

Peso al empadre en g: Las cuyes hembras que se sometieron a la presente investigación, una vez que tomamos el peso, se seleccionaron utilizando una balanza electrónica de 0.01 g de sensibilidad usando el método gravimétrico, de esta manera se obtuvieron el peso inicial de estos semovientes.

Peso postparto en g: Luego del parto las hembras que se usaron para esta investigación, utilizando la misma balanza se procedió a tomar el peso postparto con la finalidad de tener la misma precisión.

Peso de la camada al nacimiento en g: Una vez que se observa el parto de cada hembra, se tomó al grupo de gazapos y se colocó en la balanza encerada, y a través del método gravimétrico se registró los pesos de la camada de cuyes.

Peso de la camada al destete en g: Transcurrido 15 días del nacimiento, los gazapos se destetaron, momento en el cual se volvió a pesar al cada grupo de gazapos por hembra utilizando el método gravimétrico en gramos.

Ganancia de peso de la camada al destete en g: La ganancia de peso de las camadas se determinó mediante el método analítico el mismo que se determina por diferencia.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso al Destete (g)} - \text{Peso al nacimiento.}$$

Porcentaje de fertilidad: La fertilidad de los cuyes hembras se determinaron relacionando el número de hembras totales sobre el número de hembras gestantes multiplicada por 100.

$$\text{Fertilidad} = \frac{\text{Número Hembras Totales}}{\text{Número Hembras Gestantes}} \times 100$$

Índice productivo: El índice productivo se determina relacionando al número de hembras totales sobre el número de gazapos destetados totales.

$$\text{Índice Productivo} = \frac{\text{Número Hembras Totales}}{\text{Número Gazapos Destetados}}$$

Número de crías al parto: El número de crías al parto se determinó contabilizando el número de gazapos nacidos vivos por cada hembra.

Número de crías destetadas: El número de crías al destete se determinó contabilizando el número de gazapos que llegaron al destete vivos por hembra.

CAPITULO IV

1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.1 Peso de los cuyes al empadre.

Se inició la investigación con un peso promedio de las futuras madres de 1111.11 g, que es el parámetro ideal para el empadre en hembras reproductoras.

Fajardo P (2012), señala que se inició el experimento con un peso promedio de 1207,81 g en la utilización del factor de transferencia plus tri – formula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy- Salcedo- Cotopaxi. Fajardo P (2012), PP. 59-69.

A los 15 días de haber iniciado la investigación, la utilización del 9 % de harina aviar, determinó que el peso de 1212.44 g (grafico 2), el mismo que difieren en valores altamente significativos del tratamiento control con el cual se registró un peso de 1186.00 g, de esta manera se puede determinar que la utilización de harina aviar, permite mejorar la eficiencia alimenticia en las cuyes madres a los 15 días, expresadas en el peso, debiéndose principalmente a que en primera instancia la harina aviar posee en su estructura un alto contenido de proteínas (Aniprotein- Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR. 2014), las mismas que son de fácil digestión en la alimentación de mono gástricos tales como los cuyes a una edad temprana, que están en capacidad de incrementar el peso, más aun considerando que estas además se encuentran en el primer estado de gestación las mismas que necesita de alimento de alto valor biológico puesto que a más de que requieren nutrientes para su condición corporal, además para el desarrollo adecuado de los fetos en el vientre de las madres.

El peso de las hembras a los 15 días (grafico 3), registro diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), de los niveles de harina aviar, el 37.43 % del peso a los 15 días depende de los niveles de harina aviar, de la misma manera por cada nivel de harina aviar utilizada en la alimentación de cuyes, el peso de los cuyes se incrementa en 3.06 g.

TABLA 23-4: Comportamiento biológico de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina aviar.

Variables	Niveles de harina aviar (%)								E.E.	P. Val
	0	3	6	9						
Peso al empadre g	1113.44	1112.06	1107.88	1111.06						
Peso a los 15 días g	1186.00	b 1198.25	ab 1210.88	a 1212.44	a	4.90	0.00			
Peso a los 30 días g	1294.19	b 1298.63	ab 1310.69	ab 1314.44	a	4.61	0.01			
Peso a los 45 días g	1575.63	b 1579.81	b 1602.94	ab 1619.94	a	7.76	0.00			
Peso después del parto	1406.75	a 1410.94	a 1417.69	a 1423.38	a	4.63	0.08			
Peso de la camada al nacimiento (g)	405.44	a 434.19	a 462.31	a 366.25	a	24.55	0.06			
Peso de la camada al destete (g)	863.31	a 910.94	a 1004.75	a 780.69	a	69.88	0.17			
Número de crías por parto	2.94	a 3.06	a 3.19	a 2.50	a	0.20	0.10			
Número de crías destetadas	2.69	a 2.75	a 3.06	a 2.38	a	0.22	0.21			
Abortos %	0.00	b 0.00	b 0.00	b 0.19	a	0.05	0.01			
Mortalidad %	0.25	a 0.25	a 0.13	a 0.13	a	0.10	0.67			
Porcentaje de fertilidad	1.00	a 1.00	a 1.00	a 0.81	b	0.05	0.01			
Índice productivo	0.90	a 0.92	a 1.02	a 0.79	a	0.07	0.21			

Letras iguales no difieren significativamente entre los diferentes tratamientos según Duncan ($P < 0.05$).

E.E. error Estándar.

Prob. Probabilidad.

Realizado por: Salinas. C, 2014.

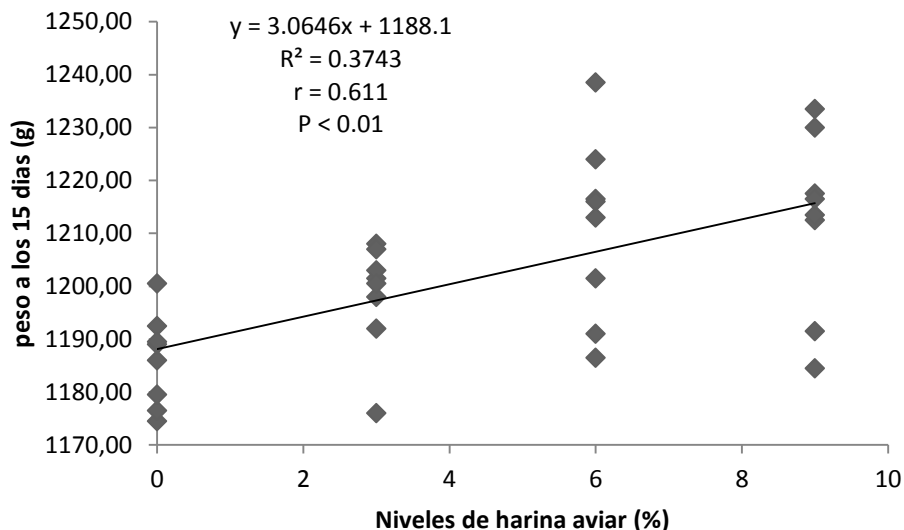


Grafico 2-4: Peso de las hembras a los 15 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014

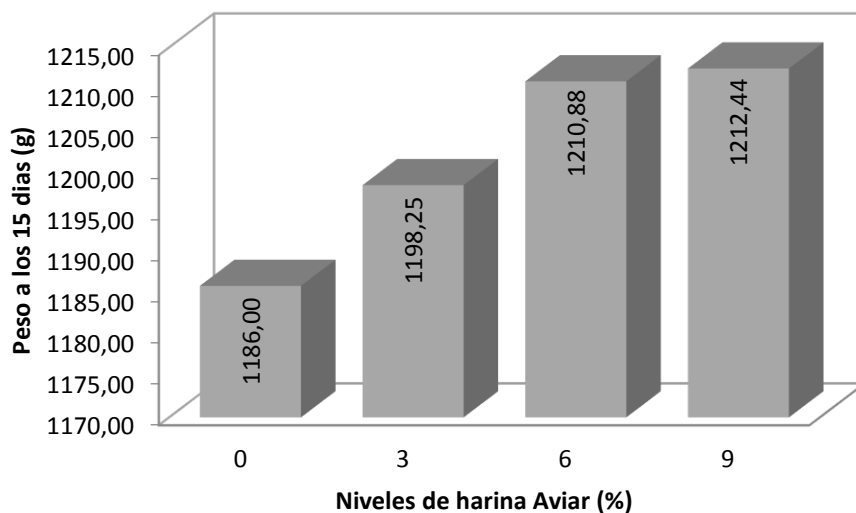


Grafico 3-4: Peso de las hembras a los 15 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

Transcurrido 30 días, la utilización del 9 % de harina aviar, determinó que el peso de 1314.44 g, valor que tiene una diferencia altamente significativa, del control con el cual se alcanzó 1294.19 g (cuadro 4), de esta manera se puede determinar que la utilización de harina aviar influye positivamente en la transformación del alimento en tejido corporal, ya que según Animprotein-Proteína Animal Cia.Ltda ECUADOR 2014, tiene una digestibilidad entre el 85 al 95% en pepsina, demostrando eficiencia alimenticia en las hembras jóvenes reproductoras en estado de gestación, esto se debe principalmente a que la proteína de la harina aviar posee la mayor

cantidad de aminoácidos tanto esenciales como no esenciales, como reporta Aniprotein-Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR. (2014).

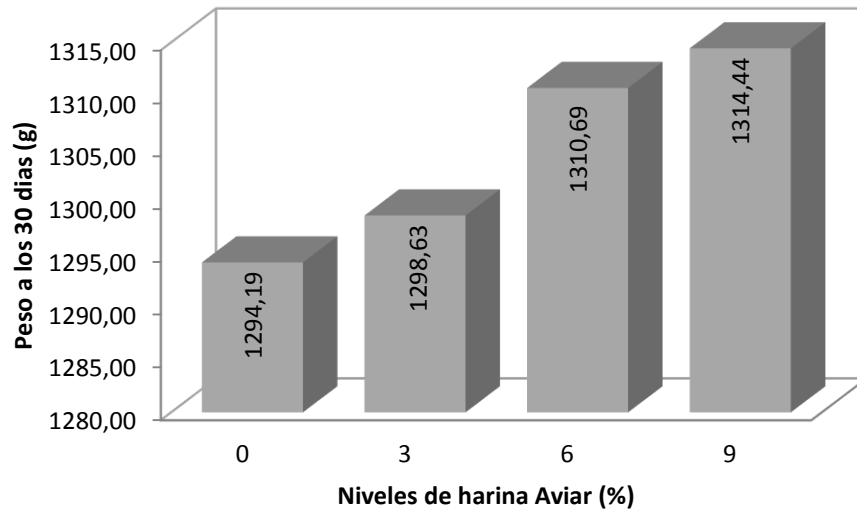


Grafico 4-4: Peso de las hembras a los 30 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

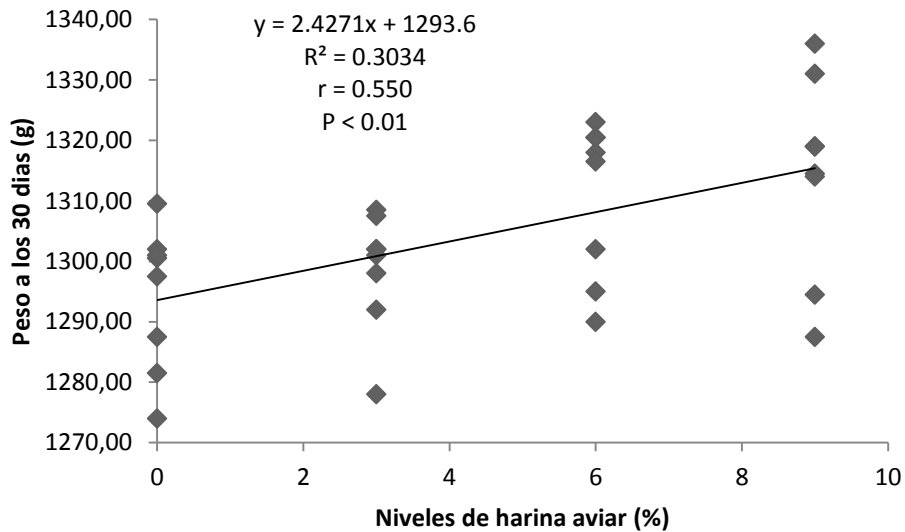


Grafico 5-4: Peso de las hembras a los 30 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

El peso de los cuyes a los 30 días (grafico 5), están relacionadas con registro altamente significativo ($P < 0.01$), de los niveles de harina aviar a una regresión lineal, el 30.34 % del peso a los 30 días depende de los niveles de harina aviar, de la misma manera por cada nivel de harina aviar utilizada en la alimentación de cuyes, el peso de los cuyes se incrementa en 2.42 g.

El peso de las hembras a los 45 días de haber aplicado 9 % de harina aviar, se reporta un peso de 1619.94 g, los mismos que tienen una alta significancia del control con el cual se registró 1575.63 g (grafico 6), señalándose una vez más que la aplicación de harina aviar en su dieta alimenticia permite mejorar la eficiencia, con ello se dispone de nutrientes, no solo de proteína, aminoácidos sino también a la alta disponibilidad de energía tal como reporta Aniprotein-Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR (2014), el mismo que cita que este subproducto pecuario dispone de 3460 Kcal de energía metabolizable / kg de alimento, el mismo que favorece al desarrollo de los animales.

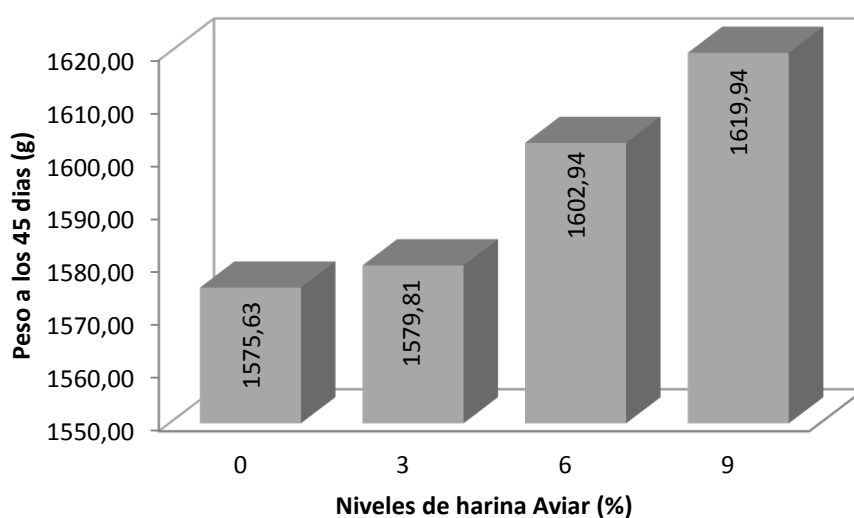


Grafico 6-4: Peso de las hembras a los 45 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

El peso de las hembras a los 45 días (grafico 7), registran un valor altamente significativo, ($P < 0.01$), de los niveles de harina aviar del tratamiento control con el que se usó al 9%, el 40.91 % del peso a los 45 días depende de los niveles de harina aviar, de la misma manera por cada nivel de harina aviar utilizada en la alimentación de cuyes, el peso de los cuyes se incrementa en 5.20 g.

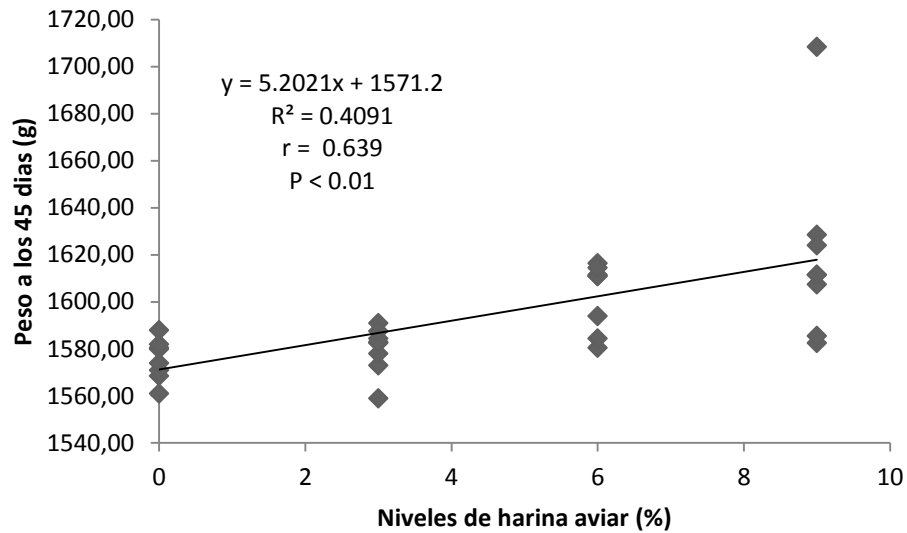


Grafico 7-4: Peso de las hembras a los 45 días luego del empadre al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

1.2 Peso después del parto.

Los cuyes luego del parto registraron pesos de 1406.75 y 1423.28 g (grafico 8), valores entre los cuales no se registró diferencias significativas, esto quizá se deba a que las madres antes del parto, se determina el peso de estas hembras e incluyen el peso de los fetos, en los cuales está influyendo el tamaño de estos, además del número de gazapos que están en proceso de desarrollo en el vientre de los cuyes.

Acosta, A 2010, señala que las cuyes alimentadas con diferentes niveles de Nupro registraron entre 0.77 a 0.90 kg, Mullo, L. (2009), señala que los pesos de las cuyes al parto, por efecto de los niveles de Sel-plex evaluados, fueron de 0.99 y 1.13 kg. Siendo inferiores a los registrados en la presente investigación, esto puede deberse al grupo genético de los animales que se utiliza para la investigación, además al manejo y sistema de alimentación, puesto que a menor manejo alimenticio, menores son las respuestas de parámetros productivos.

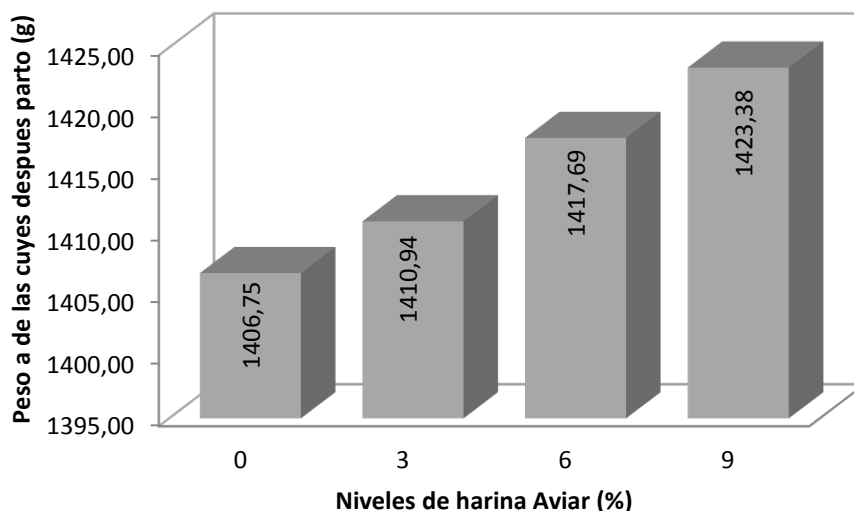


Grafico 8-4: Peso de las hembras después del parto al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

Guajan, S. (2010), señala que luego del parto los cuyes pesaron en promedio 0,8388 Kg, Según Quinatoa, S. (2007), al estudiar la Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes alcanzó un peso de 1,494 Kg. Benítez, G. (2001), en su investigación reporto, pesos promedios postparto superiores a la presente investigación llegando a 1,008 Kg. Valores que se encuentran alrededor de los registrados en el presente estudio, pudiendo señalar que Quinatoa alcanzo pesos semejantes a los reportados en el presente estudio, mientras que el resto de autores registraron pesos inferiores, debiéndose principalmente a la genética y manejo de esta especie doméstica. Fajardo P (2012), señala que al final del experimento las hembras obtuvieron pesos promedios de 1425.87 g, 1280.23 g, 1245.20 g en la utilización del factor de transferencia plus tri – formula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy- Salcedo- Cotopaxi.

El peso de los cuyes después del parto (grafico 9), están relacionadas significativamente ($P < 0.01$), de los niveles de harina aviar, el 21.02 % del peso después del parto depende de los niveles de harina aviar, de la misma manera por cada nivel de harina aviar utilizada en la alimentación de cuyes, el peso de los cuyes luego del parto se incrementa en 1.88 g.

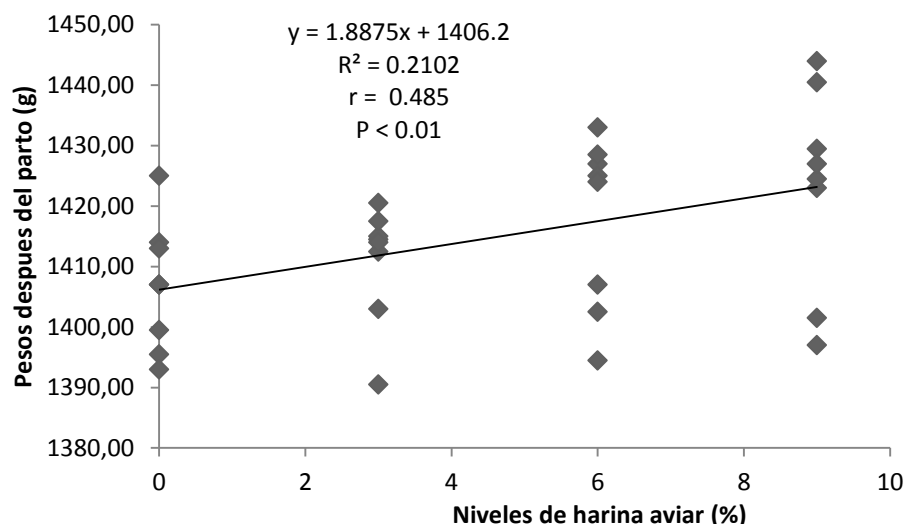


Grafico 9-4: Peso de las hembras después del parto al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

1.3 Peso de la camada al nacimiento.

Al nacimiento, el peso de la camada, fue de 366.25 y 462.31 g, valores entre los cuales no se determinó diferencias estadísticas ($P > 0.05$), sin embargo de ello se puede definir que este peso está relacionado con el número de gazapos que nacieron de cada hembra. Al respecto Guajan, S. (2010), señala que al nacimiento la camada pesa 0,353 Kg que corresponde al tratamiento alfalfa + maíz, según; Casa, C. (2008), al estudiar el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo alcanzó un peso de la camada de 0,258 a 0,318 kg, Fajardo P (2012), presento valores de pesos de la camada al nacimiento de 346,11 g a 555.59 g, en la utilización del factor de transferencia plus tri – formula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy- Salcedo- Cotopaxi, valores que se encuentran dentro de los parámetros registrados en la presente investigación, pudiendo manifestar que el grupo de gazapos al nacimiento son semejantes, los mismos que pueden variar en función del peso de las madres en la fase de gestación y generalmente a la línea genética de esta especie y al sistema de alimentación con que se maneje a estos animales.

1.4 Peso de la camada al destete.

En conjunto, el grupo de gazapos al destete pesaron entre 780.69 y 1004.75 g, reflejándose que quienes obtuvieron mayores pesos al nacimiento, esa tendencia se mantiene, gracias a que los gazapos en sus primeros días tienen una gran capacidad de ganar peso por sus propias

características de individuos tiernos cuyas células están en capacidad de multiplicarse aceleradamente, las mismas que se reflejan como peso vivo o corporal de esta especie doméstica.

Guajan, S. (2010), reporta que las camadas de cuyes al destete que recibieron alfalfa + maíz pesaron en promedio 0,6984 Kg, estos datos son inferiores a los registrados en el presente estudio, esto se debe principalmente en primera instancia al peso de las madres, además a que los gazapos una vez que nacieron, y cuando están en la capacidad de consumir alimento y si en su dieta se dispone de balanceado, además contiene una gran cantidad de nutrientes de alto valor biológico que favorece a la generación de tejido corporal de los gazapos, debiéndose a que por un lado los cuyes en sus primeros días están en capacidad de desarrollar y/o transformar de mejor manera su masa muscular, así como las propiedades de los alimentos son de excelente calidad puesto que tanto la harina aviar, soya, alfalfa y el resto de materia prima que se dispone en la dieta de los cuyes, estos tienen un alto valor biológico que hace que no influya significativamente entre los tratamientos, pero si al comparar con otras investigaciones.

1.5 Porcentaje de mortalidad.

En los gazapos desde el nacimiento hasta el destete se evidenció una mortalidad del 0.25 y 0.13 % respectivamente, valores entre los cuales no se evidencia diferencias estadísticas, por lo que se debe manifestar que la harina aviar no influyó en este proceso negativamente y si se registró mortalidad, esta se debe a otros factores completamente diferentes a la alimentación.

Fajardo P (2012), señala que existió mortalidades del 2.9 al 9.4 %, en gazapos, en la utilización del factor de transferencia plus tri – fórmula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy- Salcedo- Cotopaxi.

1.6 Índice productivo.

Según los resultados experimentales, en el presente estudio se registró índices productivos de 0.79 y 1.02, valores entre los cuales no se registró diferencias estadísticas entre los tratamientos, por lo que se puede mencionar que este índice es normal en cuyes incluido en el control y al utilizar otro tratamiento tales como harina aviar.

1.7 Número de crías al parto.

Al parto el número de crías al utilizar los tratamientos, control, 3, 6 y 9 % fue de 2.94, 3.06, 3.19 y 2.50 crías respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente, de esta manera se puede manifestar que el número de gazapos en cuyes no es diferente o no está influenciada por la utilización de harina aviar.

Acosta, A. (2010), dice que el tamaño de la camada al nacimiento fue de 2.22 y 2.56 gazapos. Mullo, L. (2009), señala que los tamaños de camada al nacimiento fueron de 2.30 y 2.50 crías/madre, Chango, M. (2001), quien registró con balanceado que contenía 10 y 5 % de coturnaza presentaron entre 1.81 a 2.62 crías/hembra, de igual manera Herrera, H. (2007), señala 1.90 y 2.20 crías/camada; Criollo, M. (2000), Garcés, S. (2003) y Arcos, E. (2004), señalan de 2.62 y 3.00 crías/parto, Fajardo P (2012), obtuvo 2.17 a 3.23 crías por parto en la utilización del factor de transferencia plus tri – formula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy- Salcedo- Cotopaxi, por lo señalado por los diferentes autores, se puede manifestar que los resultados obtenidos en el presente estudio fue ligeramente superior, esto quizá se deba a la línea genética que se viene manejando en la actualidad, además a los sistemas de manejo.

1.8 Número de crías destetadas.

Al destete, la aplicación de los tratamientos control, 3, 6 y 9 % registraron 2.69, 2.75, 3.06 y 2.38 gazapos destetados respectivamente, valores entre los cuales no se determinó diferencias estadísticas, de esta manera se puede mencionar que el número de cuyes destetos no está afectado por la harina aviar, además observamos que en todos los tratamientos se observa una reducción de animales, por lo que se puede mencionar que existió mortalidad en cada uno de los tratamientos.

Guajan, S. (2010), menciona que el tamaño de la camada al destete en promedio fue de 2.675 gazapos. Según Quinatoa, S. (2007), al estudiar la evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró camadas de 2.3 – 2.9 gazapos, valores que se encuentran de los hallados en la presente investigación, por lo que se debe mencionar que el número de crías destetadas no están en función del efecto de los tratamientos debido a que este parámetro está determinada por la especie *Cavia porcellus* siendo un parámetro que está determinado por este animal doméstico y no se puede manipular mediante un sistema de alimentación.

1.9 Indicadores productivos.

1.9.1 Presencia de abortos:

Los abortos en cuyes únicamente se presentó al utilizar 9 % de harina aviar en un 0.19 %, siendo prácticamente bajo, por lo que no se puede atribuir específicamente este problema reproductivo a la harina aviar, siendo necesario seguir investigando este parámetro puesto que este problema reproductivo se debe a múltiples factores.

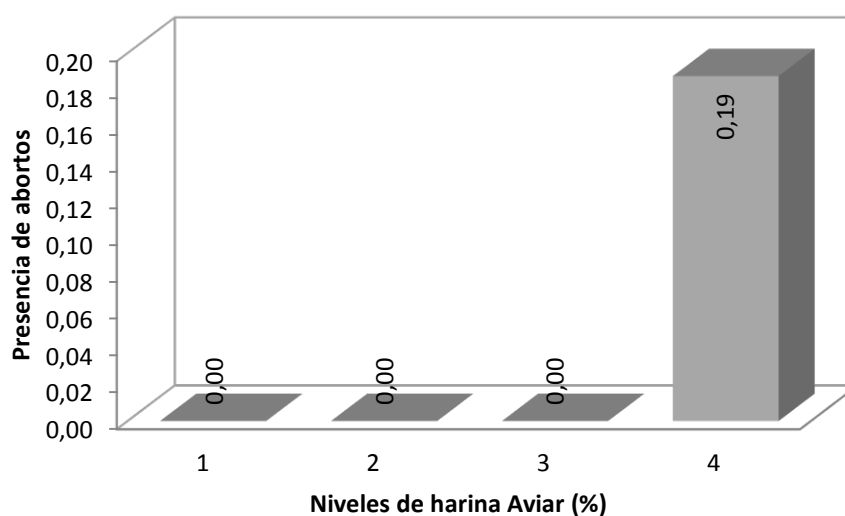


Grafico 10-4: Porcentajes de abortos de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

La presencia de abortos en cuyes (grafico 10), están relacionadas significativamente ($P < 0.01$), de los niveles de harina aviar, el 18.62 % abortos depende de los niveles de harina aviar, de la misma manera por cada nivel de harina aviar utilizada en la alimentación de cuyes, la presencia de abortos cuyes se incrementa en 0.018 %.

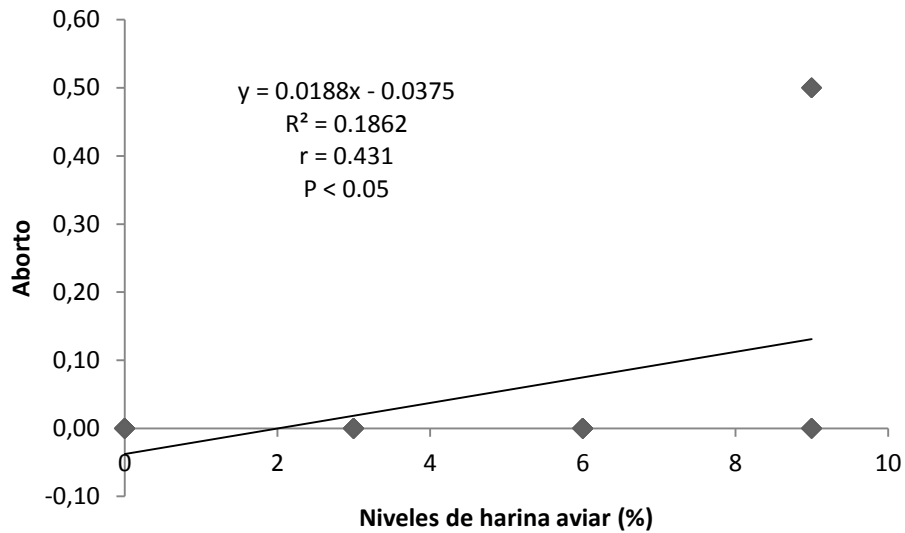


Gráfico 11-4: Porcentajes de abortos de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

Falconi, R. 1995 en su estudio, quien registro porcentajes de abortos de 0,00, 2,70 y 1,70% en hembras de tercero, segundo y primer parto, respectivamente. Aliga, 1993, indica que en cuyes es poco probable que se registren abortos.

1.9.2 Porcentaje de fertilidad:

La fertilidad de los cuyes al utilizar los tratamientos control, 3 y 6 % de harina aviar fue de 100 % (grafico 12), valores que difieren significativamente del nivel 9 % de harina aviar, puesto que estas hembras presentaron abortos, lo que afecto la fertilidad de las hembras, siendo necesario estudiar profundamente esta variable puesto que la fertilidad de las cuyes son de fundamental importancia en un programa cavícolas, ya que ello permite generar rentabilidad ya sea con la producción de crías y/o animales cebados para el consumo de la población.

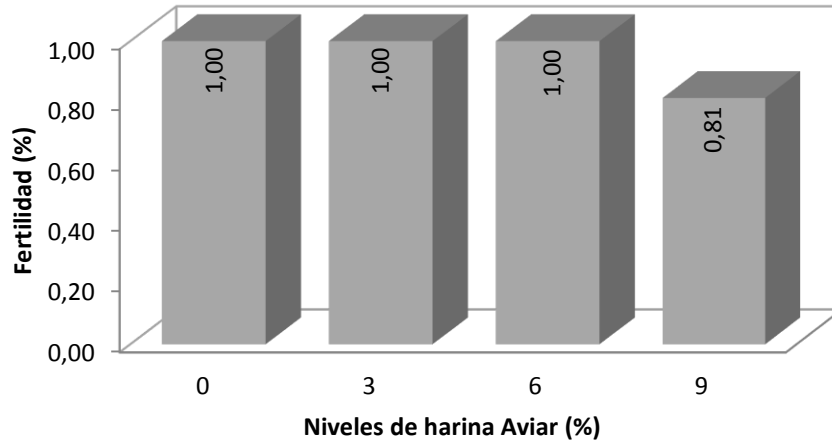


Grafico 12-4: Porcentaje de fertilidad de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

Según Aliaga, R. (1984), el cuy tiene un fertilidad del 98 %, los cuales corroboran la presente infestación, más aun cuando a este tipo de animales se les maneja adecuadamente brindándoles los requerimientos nutricionales adecuados para satisfacer los requerimientos nutricionales y puedan expresar su potencial genético.

La fertilidad de las cuyes (grafico 13), están relacionadas significativamente ($P < 0.01$), de los niveles de harina aviar, el 18.62 % fertilidad depende de los niveles de harina aviar, de la misma manera por cada nivel de harina aviar utilizada en la alimentación de cuyes, la fertilidad de los cuyes se disminuye en 0.018 %.

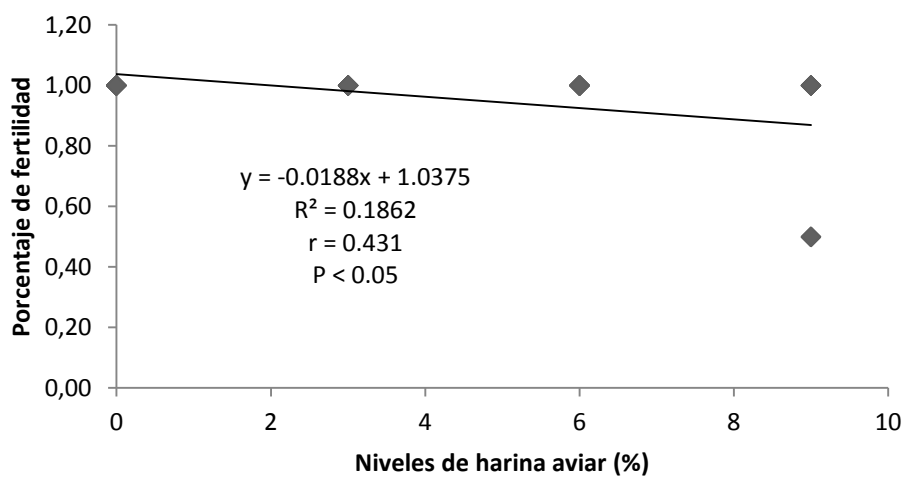


Grafico 13-4: Porcentaje de fertilidad de las hembras al utilizar diferentes niveles de harina aviar.

Realizado por: Salinas C. 2014.

ANÁLISIS ECONÓMICO

La aplicación de 6 % de harina aviar en la alimentación de cuyes, en la fase de gestación y lactancia permitió registrar un beneficio por tratamiento de 1,41 siendo la más rentable, frente a los tratamientos y el control, 3 y 9 %, ya que a se registraron beneficios de 1.31, 1.33 y 1.23, respectivamente, esto se debe principalmente al número de gazapos obtenidos al destete, además al peso y precio que se asignaron a las madres, puesto que estas apenas tienen un parto y se puede aprovechar de dos a tres partos más, entonces tienen un precio de venta de 15 dólares.

TABLA 24-4: Análisis económico de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina aviar.

Detalle	Unidad	Cantidad	C. unit.	Niveles de harina aviar (%)			
				0	3	6	9
Cuyes H	Cuyes	\$64.00	\$8.00	\$128.00	\$128.00	\$128.00	\$128.00
Alimento							
Forraje verde	Kg	\$1,200.00	\$0.13	\$39.00	\$39.00	\$39.00	\$39.00
Concentrado	Kg	\$108.00	\$0.53	\$14.31	\$13.51	\$12.71	\$11.90
H. Aviar	Kg	\$4.86	\$1.33		\$1.08	\$2.16	\$3.24
Medicina				\$0.15	\$0.15	\$0.15	\$0.15
m. obra				\$7.00	\$7.00	\$7.00	\$7.00
Varios				\$1.00	\$1.00	\$1.00	\$1.00
Total				\$189.46	\$189.74	\$190.02	\$190.29
Cuyes H				8.00	8.00	8.00	8.00
Peso				1,406.75	1,410.94	1,417.69	1,423.38
Precio				\$15.00	\$15.00	\$15.00	\$15.00
Crías Destetas				21.50	22.00	24.50	19.00
Peso				321.23	331.25	328.08	328.71
Precio				\$6.00	\$6.00	\$6.00	\$6.00
Ingreso				\$249.00	\$252.00	\$267.00	\$234.00
B/Tratamiento				\$1.31	\$1.33	\$1.41	\$1.23

Realizado por: Salinas C. 2014.

CONCLUSIONES

- ✓ Las hembras luego del empadre (15, 30 y 45 días) al aplicar 9 % de harina aviar, permitió registrar los pesos más altos (1212,44 g, 1314,44 g, 1619,94 g) respectivamente, por lo que se puede deducir que esta diferencia significativa se atribuye a la utilización de harina aviar en la alimentación de las reproductoras.
- ✓ En lo relacionado al peso de las madres después del parto, no se registraron diferencias significativas, sin embargo la utilización de 9 % de harina aviar, influyo significativamente en los parámetros productivos tales como abortos y fertilidad, 0,19 y 0,13 respectivamente.
- ✓ En los parámetros relacionados al número de crías por parto y número de crías destetadas, no existieron diferencias significativas, siendo los valores más altos correspondientes al aplicar 6% de harina aviar, 3,19 y 3,06 respectivamente.
- ✓ Con respecto a los pesos de la camada al nacimiento 462,31 g, y el peso de la camada al destete 1004,75 g, se registraron los valores más altos en el tratamiento 6% de la utilización de harina aviar.
- ✓ Los mejores índices reproductivos y productivos, número de crías por parto 3,19, número de crías destetadas 3,06, % de abortos 0, % de mortalidad 0, % de fertilidad 100, índice productivo 1,02, se obtuvieron al utilizar 6 % de harina aviar, además con este nivel se registró el mejor valor por tratamiento \$1,41.

RECOMENDACIONES

- ✓ Al generar un mejor índice de productivo 1,02, con la utilización del 6 % de harina aviar, se puede emplear este nivel en la fase de gestación y lactancia, puesto que ello permitió además un mejor indicador económico \$1,41, factor de mucha importancia en los productores cavícolas.
- ✓ Continuar con el estudio de la presente investigación, en tres partos consecutivos, en animales con características genéticas similares, para establecer el efecto del uso de harina aviar en toda la etapa reproductiva.
- ✓ Difundir los resultados de investigaciones a los productores, centros de generación de conocimiento agropecuaria.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA, A. 2010. Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento-engorde de cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

ALIAGA, L. 1993. Reproducción, sistemas de empadre en cuyes INIA, Perú. IV Congreso Latinoamericano de Cuyecultura. ESPOCH, FIZ.

ALIAGA, L. Crianza de cuyes 1993-2006. INIA. Dirección General de Investigación Agraria, Lima- Perú.

Aniprotein- Proteína Animal Cía Ltda ECUADOR (2014).

ARCOS, E. 2004. Utilización de la saccharina en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador.

ARGAMENTERIA, A. 1986. Alimento para los animales, España 1986.

BENITES, G. 2001. Utilización del forraje verde hidropónico (cebada) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación y lactancia. Tesis Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

CAICEDO, A. 1981. Primer seminario de cuyecultura. Edit Universal de Nariño, Pasto Colombia.

CASTAÑÓN G. 2000. Ingeniería del Riego Utilización racional del agua. Madrid, España. Editorial Paraninfo.

CERNA C, DEZA E, LLUÉN B. 1995. Reproducción de los animales domésticos 1ª ed. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CHANGO, M. 2001. Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de grado. Facultad Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

CHAUCA, L. 1997. Producción de cuyes. (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria, el INIA. La Molina, Perú.

CRIOLLO, M. 2000. Utilización del subproducto de maíz en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

ESQUIVEL, J. 1994. Criemos cuyes. Cuenca, Ecuador.

ESTUPIÑAN, E., Crianza y manejo de cuyes experiencias en Salache, 1a ed., Latacunga, 2003, 230 p.

FAJARDO P. 2011. Utilización del factor de transferencia plus tri – formula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy- Salcedo-Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.

FALCONI, R. 1995. Determinación de parámetros productivos y reproductivos en el criadero Auquicuy, Salinas- Ibarra. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

FERNÁNDEZ .A, 1996. Al utilizar excremielaje porcino en la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento, engorde y gestación, lactancia.

FERNÁNDEZ, 1984. Utilizando cuatro niveles de gallinaza (4, 8, 12 y 16%) en la alimentación de cuyes machos peruanos mejorados durante 91 días de experimentación.

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid. www.FundacionFEDNA.org, Ingredientes para piensos (2013), 502 pp.

GARCÉS, S. 2003. Efecto del uso de la cuyinaza más melaza en el balanceado en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

HERRERA, H.8 2007. Uso de saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

INAMHI (2013).

MANCERO, 1989. Evaluó cuatro niveles de melaza (7, 14, 21) en la alimentación de cuyes peruanos mejorados en crecimiento y engorde.

MONCAYO, R. et-all. 2009, Producción de cuyes, FONDO EDITORIAL UCSS. LIMA-PERU.

MORENO, 1993. Al evaluar tres niveles de porquinaza (10-20-30%) en la alimentación de cuyes mejorados determinó que en las variables peso antes del parto y peso post parto.

MULLO, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación –lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

ORDOÑEZ, R. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento (Tesis.): UNA La Molina, Lima, Perú, [s.n.], 1997, 65 p.

RICO, E. 1995, Resumen del V Congreso Latinoamericano de cuyes. Maracaibo- Venezuela.

ROJAS, A, Consultor, Modulo de capacitación de cuyes, Cuenca- Ecuador 2008.

SALINAS, C. 2003. Determinación del peso óptimo para el inicio del empadre en cuyes mejorados bajo dos sistemas de alimentación. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador

SALINAS, M. 1998, Crianza y comercialización de cuyes, Colombia.

SEDAL (Servicios para el desarrollo alternativo), 2003, Producción de cuyes, Folleto.

ZALDIVAR, M. 1986, Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre el tamaño y peso de la camada. Lima-Perú.

ZARAVIA, D.J. 1994, Avances de la investigación de cuyes, Serie guía didáctica, Lima-Perú.

ANEXOS

Anexo A: Datos generales del tema niveles de harina aviar (3-6-9%) en reproducción y crecimiento de cuyes adultos y sus crías hasta el destete.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	PESO AL EMPADREG	PESO A LOS 15 DIAS G	PESO A LOS 30 DIAS G	PESO A LOS 45 DIAS G	PESO DESPUES DEL PARTO	NUMERO DE CRIAS POR PARTO	PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO	NUMERO DE CRIAS DESTETADAS	PESO DE LA CAMADA AL DESTETE	ABORTOS	MORTALIDAD	PORCENTAJE DE FERILIDAD	INDICE PRODUCTIVO
0	1	1117,50	1186,00	1302,00	1580,00	1407,00	3,00	408,00	2,50	799,00	0,00	0,50	1,00	0,83
0	2	1105,00	1174,50	1281,50	1568,50	1395,50	3,00	424,50	2,50	813,00	0,00	0,50	1,00	0,83
0	3	1129,00	1200,50	1309,50	1588,00	1425,00	3,50	460,50	3,00	940,00	0,00	0,50	1,00	1,00
0	4	1098,50	1176,50	1274,00	1561,00	1393,00	3,00	404,00	3,00	948,50	0,00	0,00	1,00	1,00
0	5	1121,00	1189,00	1300,50	1580,50	1414,00	2,00	321,00	2,00	671,50	0,00	0,00	1,00	0,67
0	6	1118,00	1192,50	1301,00	1582,00	1413,00	2,50	350,00	2,00	664,00	0,00	0,50	1,00	0,67
0	7	1104,50	1179,50	1287,50	1571,00	1399,50	3,50	460,50	3,50	1120,00	0,00	0,00	1,00	1,17
0	8	1114,00	1189,50	1297,50	1574,00	1407,00	3,00	415,00	3,00	950,50	0,00	0,00	1,00	1,00
3	1	1115,00	1201,50	1302,00	1582,50	1414,50	2,50	376,00	2,50	816,00	0,00	0,00	1,00	0,83
3	2	1105,50	1192,00	1292,00	1573,00	1403,00	3,50	475,50	3,00	962,00	0,00	0,50	1,00	1,00
3	3	1111,50	1198,00	1298,00	1578,00	1412,50	3,00	431,00	3,00	975,50	0,00	0,00	1,00	1,00
3	4	1116,50	1203,00	1302,00	1584,50	1415,00	3,50	480,50	3,00	966,00	0,00	0,50	1,00	1,00
3	5	1090,00	1176,00	1278,00	1559,00	1390,50	3,00	425,00	2,50	963,00	0,00	0,00	1,00	0,83
3	6	1122,50	1208,00	1308,50	1591,00	1420,50	3,50	474,50	3,50	1126,00	0,00	0,00	1,00	1,17
3	7	1115,00	1200,50	1301,00	1583,00	1414,00	3,50	481,50	3,00	975,00	0,00	0,50	1,00	1,00
3	8	1120,50	1207,00	1307,50	1587,50	1417,50	2,00	329,50	1,50	504,00	0,00	0,50	1,00	0,50

6	1	1117,50	1216,50	1320,50	1611,00	1427,00	3,00	439,50	3,00	979,50	0,00	0,00	1,00	1,00
6	2	1115,50	1216,00	1318,00	1611,50	1425,00	3,50	494,50	3,00	976,50	0,00	0,50	1,00	1,00
6	3	1121,50	1224,00	1323,00	1616,50	1433,00	3,00	440,50	3,00	978,00	0,00	0,00	1,00	1,00
6	4	1115,00	1213,00	1316,50	1611,00	1424,00	2,50	389,50	2,50	830,50	0,00	0,00	1,00	0,83
6	5	1084,50	1186,50	1290,00	1580,50	1394,50	3,50	500,50	3,00	990,50	0,00	0,50	1,00	1,00
6	6	1099,00	1201,50	1302,00	1594,00	1407,00	3,00	446,50	3,00	995,00	0,00	0,00	1,00	1,00
6	7	1118,50	1238,50	1320,50	1614,50	1428,50	3,50	494,00	3,50	1143,50	0,00	0,00	1,00	1,17
6	8	1091,50	1191,00	1295,00	1584,50	1402,50	3,50	493,50	3,50	1144,50	0,00	0,00	1,00	1,17
9	1	1111,00	1212,50	1314,50	1607,50	1423,00	3,50	500,00	3,50	1144,00	0,00	0,00	1,00	1,17
9	2	1132,50	1233,50	1336,00	1628,50	1444,00	1,50	219,50	1,50	494,50	0,50	0,00	0,50	0,50
9	3	1112,00	1213,50	1314,00	1708,50	1424,50	2,50	390,00	2,50	833,00	0,00	0,00	1,00	0,83
9	4	1084,50	1184,50	1287,50	1582,50	1397,00	1,50	221,50	1,50	488,00	0,50	0,00	0,50	0,50
9	5	1090,00	1191,50	1294,50	1585,50	1401,50	3,00	437,50	3,00	981,00	0,00	0,00	1,00	1,00
9	6	1116,00	1217,50	1319,00	1611,50	1429,50	2,00	278,50	1,00	342,50	0,50	1,00	0,50	0,33
9	7	1127,50	1230,00	1331,00	1624,00	1440,50	3,00	440,00	3,00	982,50	0,00	0,00	1,00	1,00
9	8	1115,00	1216,50	1319,00	1611,50	1427,00	3,00	443,00	3,00	980,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Anexo B: Peso al empadre g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	1117.50	1115.00	1117.50	1111.00
II	1105.00	1105.50	1115.50	1132.50
III	1129.00	1111.50	1121.50	1112.00
IV	1098.50	1116.50	1115.00	1084.50
V	1121.00	1090.00	1084.50	1090.00
VI	1118.00	1122.50	1099.00	1116.00
VII	1104.50	1115.00	1118.50	1127.50
VIII	1114.00	1120.50	1091.50	1115.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	31	4905.87				
Tratamientos	3	134.34	44.78	0.26	2.95	4.57
Error	28	4771.53	170.41			
CV%			1.17			
Media			1111.11			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R.	R.
				Newman	Bonferroni
0	1113.44	A	a	a	A
3	1112.06	A	a	a	A
6	1107.88	A	a	a	A
9	1111.06	A	a	a	A

Anexo C: Peso a los 15 días g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	1186.00	1201.50	1216.50	1212.50
II	1174.50	1192.00	1216.00	1233.50
III	1200.50	1198.00	1224.00	1213.50
IV	1176.50	1203.00	1213.00	1184.50
V	1189.00	1176.00	1186.50	1191.50
VI	1192.50	1208.00	1201.50	1217.50
VII	1179.50	1200.50	1238.50	1230.00
VIII	1189.50	1207.00	1191.00	1216.50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	31	9033.37				
Tratamientos	3	3661.77	1220.59	6.36	2.95	4.57
Error	28	5371.59	191.84			
CV%			1.15			
Media			1201.89			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R.	R.
				Newman	Bonferroni
0	1186.00	B	b	b	B
3	1198.25	Ab	ab	ab	Ab
6	1210.88	A	a	a	A
9	1212.44	A	a	a	A

Análisis de varianza de un factor

Anexo D: Peso a los 30 días g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	1302.00	1302.00	1320.50	1314.50
II	1281.50	1292.00	1318.00	1336.00
III	1309.50	1298.00	1323.00	1314.00
IV	1274.00	1302.00	1316.50	1287.50
V	1300.50	1278.00	1290.00	1294.50
VI	1301.00	1308.50	1302.00	1319.00
VII	1287.50	1301.00	1320.50	1331.00
VIII	1297.50	1307.50	1295.00	1319.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	31	6988.74				
Tratamientos	3	2223.21	741.07	4.35	2.95	4.57
Error	28	4765.53	170.20			
CV%			1.00			
Media			1304.48			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R.	R.
				Newman	Bonferroni
0	1294.19	B	c	a	b
3	1298.63	Ab	bc	ab	ab
6	1310.69	Ab	ab	a	ab
9	1314.44	A	a	a	a

Anexo E: Peso a los 45 días g, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	1580.00	1582.50	1611.00	1607.50
II	1568.50	1573.00	1611.50	1628.50
III	1588.00	1578.00	1616.50	1708.50
IV	1561.00	1584.50	1611.00	1582.50
V	1580.50	1559.00	1580.50	1585.50
VI	1582.00	1591.00	1594.00	1611.50
VII	1571.00	1583.00	1614.50	1624.00
VIII	1574.00	1587.50	1584.50	1611.50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	31	23815.55				
Tratamientos	3	10321.77	3440.59	7.14	2.95	4.57
Error	28	13493.78	481.92			
CV%			1.38			
Media			1594.58			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R.	R.
				Newman	Bonferroni
0	1575.63	B	b	b	B
3	1579.81	B	b	b	B
6	1602.94	Ab	a	a	Ab
9	1619.94	A	a	a	A

Anexo F: Peso después del parto, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	1407,00	1414,50	1427,00	1423,00
II	1395,50	1403,00	1425,00	1444,00
III	1425,00	1412,50	1433,00	1424,50
IV	1393,00	1415,00	1424,00	1397,00
V	1414,00	1390,50	1394,50	1401,50
VI	1413,00	1420,50	1407,00	1429,50
VII	1399,50	1414,00	1428,50	1440,50
VIII	1407,00	1417,50	1402,50	1427,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	6100,38				
Tratamientos	3	1292,31	430,77	2,51	2,95	4,57
Error	28	4808,06	171,72			
CV%			0,93			
Media			1414,69			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	1406,75	a	b	a	a
3	1410,94	a	ab	a	a
6	1417,69	a	ab	a	a
9	1423,38	a	a	a	a

Anexo G: Numero de crías por parto, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	3,00	2,50	3,00	3,50
II	3,00	3,50	3,50	1,50
III	3,50	3,00	3,00	2,50
IV	3,00	3,50	2,50	1,50
V	2,00	3,00	3,50	3,00
VI	2,50	3,50	3,00	2,00
VII	3,50	3,50	3,50	3,00
VIII	3,00	2,00	3,50	3,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	11,05				
Tratamientos	3	2,15	0,72	2,25	2,95	4,57
Error	28	8,91	0,32			
CV%			19,30			
Media			2,92			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	2,94	a	ab	a	a
3	3,06	a	ab	a	a
6	3,19	a	a	a	a
9	2,50	a	b	a	a

Anexo H: Peso de la camada al nacimiento, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	408,00	376,00	439,50	500,00
II	424,50	475,50	494,50	219,50
III	460,50	431,00	440,50	390,00
IV	404,00	480,50	389,50	221,50
V	321,00	425,00	500,50	437,50
VI	350,00	474,50	446,50	278,50
VII	460,50	481,50	494,00	440,00
VIII	415,00	329,50	493,50	443,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	175414,68				
Tratamientos	3	40463,02	13487,67	2,80	2,95	4,57
Error	28	134951,66	4819,70			
CV%			16,65			
Media			417,05			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	405,44	a	ab	ab	a
3	434,19	a	ab	ab	a
6	462,31	a	a	a	a
9	366,25	a	b	b	a

Anexo I: Numero de crías destetadas de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	2,50	2,50	3,00	3,50
II	2,50	3,00	3,00	1,50
III	3,00	3,00	3,00	2,50
IV	3,00	3,00	2,50	1,50
V	2,00	2,50	3,00	3,00
VI	2,00	3,50	3,00	1,00
VII	3,50	3,00	3,50	3,00
VIII	3,00	1,50	3,50	3,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	12,97				
Tratamientos	3	1,91	0,64	1,61	2,95	4,57
Error	28	11,06	0,40			
CV%			23,12			
Media			2,72			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	2,69	a	a	a	a
3	2,75	a	a	a	a
6	3,06	a	a	a	a
9	2,38	a	a	a	a

Anexo J: Peso de la camada al destete, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	799,00	816,00	979,50	1144,00
II	813,00	962,00	976,50	494,50
III	940,00	975,50	978,00	833,00
IV	948,50	966,00	830,50	488,00
V	671,50	963,00	990,50	981,00
VI	664,00	1126,00	995,00	342,50
VII	1120,00	975,00	1143,50	982,50
VIII	950,50	504,00	1144,50	980,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	1303920,05				
Tratamientos	3	210138,90	70046,30	1,79	2,95	4,57
Error	28	1093781,16	39063,61			
CV%			22,21			
Media			889,92			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	863,31	a	ab	a	a
3	910,94	a	ab	a	a
6	1004,75	a	a	a	a
9	780,69	a	b	a	a

Anexo K: Abortos, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,50
III	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	0,00	0,00	0,00	0,50
V	0,00	0,00	0,00	0,00
VI	0,00	0,00	0,00	0,50
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	0,68				
Tratamientos	3	0,21	0,07	4,20	2,95	4,57
Error	28	0,47	0,02			
CV%			276,03			
Media			0,05			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	0,00	b	b	b	b
3	0,00	b	b	b	b
6	0,00	b	b	b	b
9	0,19	a	a	a	a

Anexo L: Mortalidad, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	0,50	0,00	0,00	0,00
II	0,50	0,50	0,50	0,00
III	0,50	0,00	0,00	0,00
IV	0,00	0,50	0,00	0,00
V	0,00	0,00	0,50	0,00
VI	0,50	0,00	0,00	1,00
VII	0,00	0,50	0,00	0,00
VIII	0,00	0,50	0,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	2,38				
Tratamientos	3	0,13	0,04	0,52	2,95	4,57
Error	28	2,25	0,08			
CV%			151,19			
Media			0,19			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	0,25	a	a	a	a
3	0,25	a	a	a	a
6	0,13	a	a	a	a
9	0,13	a	a	a	a

Anexo M: Porcentaje de fertilidad, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1,00	1,00	1,00	0,50
III	1,00	1,00	1,00	1,00
IV	1,00	1,00	1,00	0,50
V	1,00	1,00	1,00	1,00
VI	1,00	1,00	1,00	0,50
VII	1,00	1,00	1,00	1,00
VIII	1,00	1,00	1,00	1,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	0,68				
Tratamientos	3	0,21	0,07	4,20	2,95	4,57
error	28	0,47	0,02			
CV%			13,58			
Media			0,95			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	1,00	a	a	a	a
3	1,00	a	a	a	a
6	1,00	a	a	a	a
9	0,81	b	b	b	b

Anexo N: Índice productivo, de los cuyes en la fase de gestación y lactancia al suplementar diferentes niveles de harina Aviar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			
	0	3	6	9
I	0,83	0,83	1,00	1,17
II	0,83	1,00	1,00	0,50
III	1,00	1,00	1,00	0,83
IV	1,00	1,00	0,83	0,50
V	0,67	0,83	1,00	1,00
VI	0,67	1,17	1,00	0,33
VII	1,17	1,00	1,17	1,00
VIII	1,00	0,50	1,17	1,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	31	1,44				
Tratamientos	3	0,21	0,07	1,61	2,95	4,57
Error	28	1,23	0,044			
CV%			23,12			
Media			0,91			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

Tratamientos	Media	R. Tukey	R. Duncan	R. Newman	R.
					Bonferroni
0	0,90	a	a	a	a
3	0,92	a	a	a	a
6	1,02	a	a	a	a
9	0,79	a	a	a	a