

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA**



**“NIVELES DE PROTEÍNA EN LA DIETA DE CODORNIZ (*Coturnix
coturnix japónica*) PARA LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS EN
AYACUCHO A 2750 m.s.n.m.”**

**TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIA**

**PRESENTADO POR:
GEOVANA PALOMINO SULCA**

AYACUCHO – PERÚ

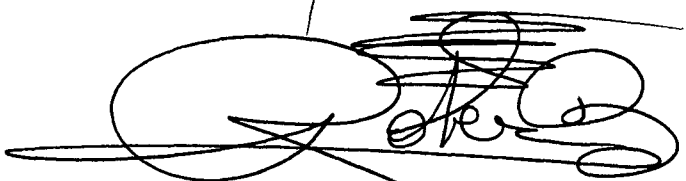
2012

**“NIVELES DE PROTEINA EN LA DIETA DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*) PARA LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS
EN AYACUCHO A 2750 m.s.n.m.”**

Recomendado : 13 de marzo de 2012
Aprobado : 22 de marzo de 2012



Ph. D. JORGE ERNESTO GUEVARA VÁSQUEZ
Presidente del Jurado



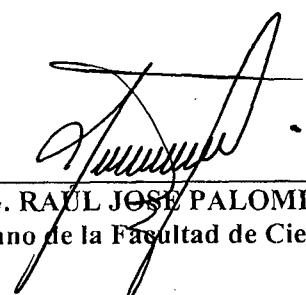
ING. ROGELIO SOBERO BALLARDO
Miembro del Jurado



M.V. FLORENCIO CISNEROS NINA
Miembro del Jurado



M.V. JIM HERBERT ALFREDO LECAROS DE CORDOVA
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

Con especial cariño a mis padres
Nemesio Palomino y Lucia Sulca
quienes con su apoyo incondicional me
condujeron por el camino del saber
brindándome su ayuda y confianza en
todos los años de mi vida hasta llegar
al lugar en donde me encuentro.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, de la Facultad Ciencias Agrarias, por albergarme en sus aulas.

Al Ing. Rogelio Sobero Ballardo, por su acertada labor de asesor en el presente trabajo de tesis.

Al Ing. Robles García por su apoyo en el presente trabajo de investigación.

A mis profesores, quienes durante mis años de permanencia en la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, me brindaron sus conocimientos y experiencias, mi más sincero agradecimiento.

A los docentes que forman parte del jurado: Florencio Cisneros Nina, Jim Herbert Alfredo Lecaros de Córdova y Jorge Ernesto Guevara Vásquez, por los consejos brindados para la ejecución de este proyecto.

A mis compañeros de estudios universitarios, con quienes compartí muchos momentos, experiencias y conocimientos.

A mi hermano Ulises por haberme apoyado durante mi formación profesional, gracias por todo.

Al señor Leopoldo Sandoval Arones y señora Zenina Zea Padilla por todo su apoyo y colaboración conmigo.

A mis amigos Jobber y Carmen por apoyarme en la ejecución del presente trabajo de investigación.

INDICE

RESUMEN.....	09
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO I	
1. REVISIÓN LITERARIA	
1.1. Origen y Generalidades.....	12
1.2. Clasificación Taxonómica.....	12
1.3. Huevo de Codorniz.....	13
1.3.1. Composición del huevo de codorniz.....	14
1.4. Producción de Huevos de Codorniz.....	16
1.5. Parámetros Productivos y Reproductivos de la Codorniz Japonesa.....	16
1.6. Manejo de las Codornices.....	18
1.6.1. Periodo de inicio (0 a15 días).....	18
1.6.2. Periodo de crecimiento (15 a 30 días).....	19
1.6.3. Periodo de engorde (30 a 45 días).....	20
1.6.4. Periodo de postura (45 días a más).....	20
1.7. Condiciones Ambientales.....	21
1.8. Requerimientos Nutricionales de las Codornices de Postura.....	23
1.8.1. Energía.....	24

1.8.2. Grasa.....	25
1.8.3. Fibra.....	25
1.8.4. Proteína.....	25
1.8.5. Aminoácidos.....	27
1.8.6. Minerales.....	28
1.8.7. Vitaminas.....	30
1.9. Alimentación de las Codornices.....	31
1.9.1. Insumos Proteicos.....	32
1.9.2. Insumo Energético.....	34
1.10. Antecedentes.....	35

CAPITULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar y Ejecución del Ensayo.....	37
2.2. Instalaciones y Equipos.....	37
2.3. Temperatura Ambiental del Galpón.....	38
2.4. Animales Experimentales.....	40
2.5. Metodología.....	40
2.6. Conducción del Experimento.....	42
2.7. Parámetros evaluados.....	44
2.7.1. Inicio de la Puesta.....	44

2.7.2. Producción de Huevos.....	44
2.7.3. Peso promedio del Huevo.....	45
2.7.4. Pico de postura	45
2.7.5. Conversión alimenticia.....	45
2.7.6. Retribución Económica.....	46
2.8. Diseño estadístico.....	46

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Inicio de la Puesta.....	47
3.2. Producción de Huevos.....	49
3.3. Peso promedio del Huevo.....	50
3.4. Pico de Postura	52
3.5. Conversión Alimenticia.....	54
3.6. Retribución Económica.....	55

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.....	58
4.2. Recomendaciones.....	60

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....61

6. ANEXOS.....66

INDICE DE ANEXOS

Anexo I	: Efectos de la Proteína en la Edad al Primer Huevo y Precocidad de Puesta en Codornices.....	67
Anexo II	: Efecto de los Niveles de Proteína en el Número de Huevos de Codorniz.....	68
Anexo III	: Número de Huevos Producidos Semanalmente de 10 Codornices.....	69
Anexo IV	: Efecto de los Niveles de Proteína en el Peso Promedio del Huevo de la Codorniz.....	70
Anexo V	: Análisis de Varianza para el inicio de puesta.....	71
Anexo VI	: Análisis de Varianza del Número Total de los Huevos de 10 Codornices.....	71
Anexo VII	: Análisis de Varianza del Peso Total de los Huevos de 10 Codornices.....	71
Anexo VIII	: Análisis de varianza del Peso Promedio del huevo.....	71
Anexo IX	: Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia.....	71
Anexo X	: Pesos promedio de huevos por repeticiones.....	72
Anexo XI	: Efecto de los Niveles de Proteína en el Peso Total de los Huevos.....	73
Anexo XII	: Pesos Totales de Huevos y Conversión Alimenticia.....	74
Anexo XIII	: Análisis de Costos en los Diferentes Niveles de Proteína.....	75
Anexo XIV	: Insumos Utilizados en las 4 Dietas Experimentales.....	76
Anexo XV	: Preparación de las 4 dietas experimentales.....	76

Anexo XVI : Mezcla homogénea de los insumos utilizados en la dieta experimental.....77

Anexo XVII : Suministro de Alimento a las Codornices.....77

Anexo XVIII : Recolección de Huevos.....78

Anexo XIX : Medición de la Temperatura Ambiental.....78

Anexo XX : Limpieza y Desinfección del Galpón.....79

Anexo XXI : Pesado de los Huevos.....79

RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado en un galpón de la familia "Palomino" ubicado en Las Américas Mz B Lt 10 Sector II– San Juan Bautista-Ayacucho a 2750 m.s.n.m. La duración fue de 15 semanas con codornices hembras de 45 días de edad, con el objetivo de determinar el mejor nivel de proteína en la dieta de codorniz para la producción de huevos; evaluando el inicio de postura, producción de huevos, peso promedio del huevo, pico de postura, conversión alimenticia y la retribución económico de los tratamientos, evaluando los diferentes niveles de proteína, cuyo diseño estadístico fue completamente randomizado, utilizando el ANVA con pruebas de promedios de Duncan. El inicio de puesta fue en el T1 - 61 días, T2 – 52 días, T3 – 54 días y T4 – 57 días de edad. La producción de huevos fue en el T1- 317, T2 - 520, T3– 540 y T4– 591 huevos producidos, existiendo diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) del T1 frente al T2, T3 y T4. En el peso promedio del huevos fue en el T1- 11.69 gr, T2 – 12.06 gr, T3 – 11.38 gr y T4 - 11.10gr, al análisis estadístico no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. El pico de postura se encontró en el T1 a los 136 días, T2- 150 días, T3- 143 días y T4- 150 días de edad. En la conversión alimenticia los resultados fueron T1 - 6.44, T2 - 3.81, T3 - 3.87, y T4- 3.66 respectivamente existiendo diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) del T1 frente al T2, T3 y T4. Con respecto a la retribución económico de cada tratamiento es T1- S/ 2.88, T2- S/ 32.92, T3- S/29.69 y T4- S/32.98, de utilidad por tratamiento y rentabilidad T1- 6.83, T2-76.26, T3- 65.78 y T4- 71.34 % por tratamiento.

INTRODUCCIÓN

La codorniz (género *Coturnix*) es un ave salvaje itinerante originaria de África, Asia y Europa, que como la perdiz y el faisán pertenece a la familia de los Faisánidos. Las subespecies más extendidas son la codorniz europea (*Coturnix coturnix*) y la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica*). La primera es un ave salvaje y de puesta estacionaria, más apta para la caza y repoblación, la segunda es un ave doméstica más adecuada para la producción intensiva debido a sus cualidades como ponedora y a su mayor potencial de crecimiento. Una importante característica de la codorniz es su dimorfismo sexual: las hembras son más pesadas que los machos (entre 10 y 25 gr. aproximadamente) además, su sexo se puede diferenciar por el color de su plumaje. A nivel industrial se necesita tener mucho más cuidado y dedicación con los animales ya que siendo animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo.

Desde el punto de vista nutricional, los aminoácidos de las proteínas son los

verdaderos principios nutritivos esenciales, y no tanto la molécula proteica en sí. Las necesidades de aminoácidos se satisfacen con proteínas de origen vegetal y animal.

En cuanto a la ración alimenticia inicial de codornices debe tener 27% de proteína o al menos 25% de una proteína de alto valor biológico. Esta etapa va desde el nacimiento hasta las tres semanas de vida. La segunda etapa de crecimiento va de las cuatro a cinco semanas, donde el porcentaje de proteína disminuye significativamente hasta un 23%. La fase de postura y reproducción andan bien, manteniendo 22% - 20% de proteína por tal efecto se ha planteado los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar el nivel adecuado de proteína en la dieta de codorniz para la producción de huevos en Ayacucho a 2750 m.s.n.m.

Objetivos Específicos

- Determinar el inicio de puesta en los diferentes tratamientos.
- Evaluar las variables productivas (Producción de huevos, Peso promedio del huevo, Pico de postura, Conversión alimenticia).
- Evaluar la retribución económica de los tratamientos.

CAPITULO I

REVISIÓN LITERARIA

1.1 ORIGEN Y GENERALIDADES

La codorniz doméstica es originaria de Asia y es muy parecida a las codornices salvajes que habitan en los campos, cuando son adultos alcanzan un peso de 100 a 150 gramos. Son aves precoces, llegando a ser adultas a la edad de 45 días de edad. Los machos cantan durante todo el día, en cambio las hembras emiten apenas un chillido (Cumpa, 1995).

Produce también una carne muy sabrosa y de excelente calidad. Son muy resistentes a las enfermedades y está sujeta a las mismas que atacan a las gallinas (Cumpa, 1995).

1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino : Animal

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Clase : Ave
Subclase : Carinados
Orden : Gallináceas
Familia : Phasianidae
Género : Coturnix

Especie : más de 300 especies, siendo las conocidas Coturnix Coturnix japónica o codorniz japonesa, utilizada para la producción de huevos, y la Coturnix coturnix coturnix o codorniz faraónica, utilizada para la producción de carne (Lucote, 1990; Bisoni, 1993 y Flores, 2000).

1.3 HUEVO DE CODORNIZ

La codorniz doméstica es una excelente ponedora con una media de 23 a 25 huevos por mes y 250 a 300 huevos por año. El peso promedio es de 10 a 12 g. de 5 a 6 huevos de codorniz equivalen a un huevo de gallina, puede llegar hasta los 15 gramos. Esos huevos pueden ser infértiles o claros cuando no han sido apareados con el macho y fértiles cuando son apareados con el macho. Para producción de huevos para consumo no necesita el apareamiento con el macho. La forma de los huevos de codorniz es normalmente ovoide, aunque su conformación puede variar siendo encontrados huevos redondos y alargados. Para la incubación en tanto deben ser escogidos solamente los huevos bien conformados (Cumpa, 1995).

Existen huevos de forma tubular en general debido a inflamaciones del oviducto de la codorniz. Los factores que más influyen en el peso de los huevos son la alimentación, la temperatura ambiente y edad de las

ponedoras. Su color varia siendo encontrados huevos cenizos, azulados, marrones, beige, etc. todos con manchas oscuras y pintas de manera irregular sobre toda la superficie de su cáscara. Existen huevos completamente blancos que es causado por alimentación por exceso de proteínas, inflamación de oviducto etc., y no deben ser incubados aunque sean buenos para el consumo (Cumpa, 1995).

Cuadro 01: Estructura del huevo de codorniz

Estructura	%	Características
Cáscara	10.2	Elemento de protección formado por carbonato de calcio, manganeso, citrato de sodio y potasio. Su misión es permitir el intercambio gaseoso entre el huevo y el exterior.
Albúmina (clara)	46.1	Rodea completamente la yema, es transparente, ligeramente amarillenta y de consistencia gelatinosa; sirve de alimento al embrión.
Yema	42.3	Es una esfera de color amarillo situado en el centro del huevo, es menos densa que la clara, aquí se encuentra el disco embrionario en donde se desarrolla el embrión
Membranas	1.4	Separan las estructuras mencionadas.

Fuente: (Vásquez, et al., 2007)

1.3.1 Composición del huevo de codorniz

1.3.1.1 Alto valor nutritivo

El huevo de la codorniz es un alimento que contiene todos los elementos nutritivos que requiere el hombre, es rico en vitaminas y en aminoácidos básicos; es de fácil digestibilidad de sus albúminas y grasas constituye un elemento de alto valor en la dieta humana (Vásquez, et al., 2007).

1.3.1.2 Bajo contenido de colesterol

El alto contenido de colesterol dentro del organismo humano ha cobrado varias vidas alrededor del mundo, los huevos de codorniz por su bajo contenido de colessterina es un producto muy recomendable en la dieta de los ancianos, arterioscleróticos, hipertensos, etc. (Sánchez, 2004)

1.3.1.3 Huevos de codorniz con Omega 3

El huevo de codorniz con Omega 3 fue señalado por la UNALM por medio de sistemas apropiados de formulación. El Omega 3, presente en el aceite de pescado, se incorpora en la dieta de esta ave, la que después de ingerirlo y asimilarlo, lo pasa directamente a sus huevos. El consumo de huevos con Omega 3 es también ventajoso en adultos y ancianos en general, pues contribuyen a prevenir enfermedades cardiovasculares (López, *et al.*, 2002).

Cuadro 02: Composición del huevo de codorniz / 100 gramos

Agua (g)	74.3
Proteínas (g)	13.0
Grasas (g)	11.1
Cenizas (g)	1.1
Fibra Dietética (g)	0.0
Carbohidratos Totales (g)	0.5
Carbohidratos Disponibles (g)	0.5
Energía (Kcal.)	154
Calcio (mg)	64
Fósforo (mg)	226
Hierro (mg)	3.7
Ácidos Grasos Saturados (g)	3.6
Ácidos Grasos Monoinsaturados (g)	3.9
Ácidos Grasos Poliinsaturados (g)	0.9
Colesterol (mg)	844
Tiamina (mg)	0.13
Riboflavina (mg)	0.79
Niacina	0.2

Fuente: (Vásquez, et al., 2007)

1.4 PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE CODORNIZ

Al inicio, empiezan a poner huevos de diversos tamaños, alcanzando pesos que oscilan entre 1 gr. a 24 gr., debido a que aún no pueden regular las hormonas involucradas en el proceso (Cumpa, 1995).

La codorniz incrementa su producción conforme crece. A los dos meses y medio a tres, la codorniz llega a su pico de postura, es decir, el nivel máximo de puesta de huevo de una ponedora durante su vida productiva. En este pico, una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, manteniendo este nivel de puesta por cuatro a seis semanas. Si el pico de postura es alto, entonces la postura decrecerá lentamente durante el año, pero si no es bueno, la postura decrecerá rápidamente. Para lograr un buen pico de postura se tiene que realizar un buen manejo durante toda la etapa de crecimiento del ave. Cuando no se logra alcanzar buenos niveles productivos, la producción del lote decrece rápidamente y el ave termina el año con niveles inferiores al 40% de producción (Cumpa, 1995).

1.5 PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE LA CODORNIZ JAPONESA

Período de incubación	: 17 días
Peso del huevo	: 10gr
Peso BB al nacimiento	: 7 grs.
Peso de macho adulto	: 130gr
Peso de hembra adulta	: 140gr

Período de crianza	: 1-21 días de edad en piso
Periodo de levante	: 22-44 días en baterías
Periodo de postura	: 45-405 días en baterías
Edad al sexado	: 21 días de edad en piso
Pre Selección	: 21 días de edad en piso
Selección	: 40 días de edad
No. de hembras/macho	: 2 - 4 hembras por macho
Capacidad/ jaula	: 2 - 4 hembras por macho
Vida reproductiva	: 2 - 3 años
Uso comercial	: primer año
Producción de huevos	: Primer año 300 huevos (Primera campaña)
No. de generaciones/año	: 04
Tasa de postura	: 82 % anual
No. crías por madre	: 228 cotupollos BB de primera en el primer año
% de sexos al nacer	: 50% machos: 50 % hembras
No. hembras a 45 días	: 108 crías hembra de 45 días por madre en primer año
Consumo Alimento	: 25 - 30 grs. por ave adulta /día
Conversión alimenticia	: 3 kg. de alimento por kilo de huevo producido

Fuente: (Cumpa, 1995)

1.6 MANEJO DE LAS CODORNICES

1.6.1 Periodo de inicio (0-15 días)

Durante la primera semana de vida los cotupollos deben recibir pequeñas cantidades de alimento frecuentemente con el fin de lograr un consumo mayor luego, por eso se prefiere dar alimento alto en proteína para facilitar y promover su crecimiento (Sánchez, 2004).

Las codornices deben alimentarse ad-libitum los primeros 15 días de edad, sin importar el peso que marca que logren o las especificaciones de la tabla nutricional. Los machos deben alimentarse separados de las hembras debido a que sus requerimientos de peso corporal son diferentes al de las hembras.

Además durante los primeros días los machitos están en desventaja competitiva con las hembras por tener menor tamaño. Permita que las codornices beban agua por 2 o 3 horas antes de suministrar alimento. Las codornices que se calientan o enfrían por periodos cortos son afectadas en su viabilidad, uniformidad y experimentarán problemas toda su crianza. (Sánchez, 2004). El espacio mínimo para los cotupollos de menos de 15 días es de 2.5 metros, dentro de ellos se coloca una cama gruesa de viruta de 5 a 6 cm, la altura del corralito debe ser 50 a 60cm y a este se le puede poner una campana (Sánchez, 2004).

La iluminación para las codornices BB de un día se usan focos de 50 o 100watts, este estimula el desarrollo de las aves y la posterior producción de huevos. La humedad relativa es de 60% al inicio de la crianza, teniendo una disminución paulatina hasta 50-55%. La ventilación es necesario el aire lo más

puro posible, para evitar intoxicación con CO₂ o amoníaco (Sánchez, 2004).

1.6.2 Periodo de crecimiento (15 a 30 días)

Este periodo de tiempo es el que decidirá la productividad, lo más importante durante este periodo después de la salud de las aves es el peso corporal y la uniformidad del lote. Hay que determinar semanalmente la cantidad de alimento que se proporcionara a los animales. Después de los 15 días se les aumentara el alimento. Lo más importante a esta edad es la crianza de piso en corrales un poco más grandes o directamente en todo el galpón, pero debemos tener seguridad sanitaria en todo el galpón. Las condiciones ambientales como las humedades de 50 a 60% y las condiciones de ventilación son similares a las de la etapa de inicio (Sánchez, 2004).

La luz puede ser retirada a los 20 días de edad para prevenir la maduración sexual prematura y posibles problemas. La selección de los animales se debe realizar al nacimiento en este momento se debe pesar a las codornices y separar a aquellos que pesen mas de 7gr, observación de vigorosidad, integridad morfológica, pigmentación de plumas y motricidad (Sánchez, 2004).

En esta etapa se les selecciona a los animales por el grado de crecimiento y desarrollo, en el caso de los machos deben observarse además la robustez del cuerpo, el pico y el largo del tronco. En el periodo del sexado 28- 30 días se realizara la última selección formal. El sexado se realiza al final del periodo de crecimiento. El método que se emplea es similar al que se usa para pollos domésticos, se realiza exámenes macroscópicos a la cloaca y observar los órganos copulatorios rudimentarios, o también observar la protuberancia del

surco profundo o hendidura en el lado dorsal que en el macho está muy acentuado (Sánchez, 2004).

1.6.3 Periodo de engorde (30 a 45 días)

Es el periodo de preparación de los animales para el beneficio. Las codornices que no fueron seleccionadas como reproductoras son destinadas para engorde hasta los 45 días de edad como máximo. A este grupo se les une las codornices que han terminado su periodo de postura ya sea por edad o por bajo rendimiento de postura y también los machos que han sido descartados en el periodo productivos de huevos fértiles a estos animales se les engorda en un periodo de 10 a 12 días para mejorar su calidad de carcasa del producto final. La dieta de estas codornices es de 20-22% de proteínas y energía de 45-48% (Sánchez, 2004).

1.6.4 Periodo de postura (45 días a más)

Después del proceso de selección las codornices destinadas a postura son colocadas en grupos pequeños en jaulas condicionadas para la producción de huevos y comodidad de las ponedoras. Ahí permanecerán hasta por un periodo de un año como máximo para después pasar a un engorde de 10 – 12 días para ser sacrificadas. Debe recordarse que no es necesaria la presencia de macho para la producción de huevos para consumo. Los machos se reservan para las codornices que son destinadas a la producción de huevos fértiles (Sánchez, 2004).

Es importante mantener a las ponedoras en general en un lugar cómodo y tranquilo, recordemos que las codornices son ponedoras nocturnas pero

empiezan a poner pasado el mediodía si se le brindan las condiciones necesarias. Las condiciones ambientales para las ponedoras en general, sean de huevos para consumo o huevos fértiles, son las mismas. La temperatura debe estar entre 22 y 27°C, pero debemos cuidar que no haya cambios bruscos que producen muda prematura. Recordemos también que la luz es importante para la ovulación y por lo tanto para la producción de huevos por lo que debemos llegar a tener 14 a 16 horas de luz entre solar y artificial. El alimento debe ser abundante y rico en proteínas y minerales (Sánchez, 2004).

1.7 CONDICIONES AMBIENTALES

1.7.1 Ubicación del galpón

Se debe evaluar la posición de acuerdo a costos y la acción de la luz solar y el viento, también se debe evaluar los materiales y equipos necesarios (Sánchez, 2004).

1.7.2 Terreno

Se recomienda los lugares áridos o zonas eriazas, principalmente por sus bajos costos y por la poca interacción con animales silvestres (Sánchez, 2004).

1.7.3 Acceso

Todo centro de producción debe contar con vías de acceso cómodos para facilitar la entrada y salida de productos (Sánchez, 2004).

1.7.4 Clima

La codorniz tiene la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones climáticas tanto en la costa como en la sierra y selva, sin embargo se recomienda su crianza en costa y ceja de la selva para disminuir costos (Sánchez, 2004).

1.7.5 Orientación del galpón

La orientación depende de la salida del sol y de la dirección del viento, esto permitirá tener una buena iluminación y ventilación de acuerdo las necesidades de la especie (Sánchez, 2004).

1.7.6 Humedad

La humedad se controla con una ventilación adecuada, se debe recordar que el aire cálido tiene más humedad que el aire frío. La humedad facilita la proliferación de agentes patógenos. La humedad debe estar entre 50-60%, cuantos más seco es mejor para la codorniz (Sánchez, 2004).

1.7.7 Altitud

Se recomienda entre 500 y 1500 msnm para maximizar su capacidad productiva de carne y huevos (Sánchez, 2004).

1.7.8 Temperatura

Las codornices son sensibles al frío, son animales de clima caluroso, en el galpón se recomienda las siguientes temperaturas:

- 1-15 días: 37-38°C
- 15-30 días: 24-25°C
- Engorde: 20-22°C

- Ponedoras: 22 - 27°C (Sánchez, 2004).

1.7.9 Ventilación

Durante el invierno sirve para eliminar la humedad del ambiente y en verano mantiene en condiciones adecuadas la temperatura del alojamiento. También se promueve con la ventilación (Sánchez, 2004).

1.7.10 Iluminación

La codorniz requiere de mucha iluminación, esta es indispensable para la crianza del ave, tanto para mantener el buen estado sanitario del animal como para promover la puesta de huevos completos y de una buena condiciones. En condiciones adecuadas se recomienda hasta 10 horas de luz natural y luz artificial permanente (Sánchez, 2004).

1.7.11 Tranquilidad

Los galpones de levante, engorde, ponedoras y reproductoras no deben ser frecuentadas por personas ajenas al manejo de los animales. La codorniz es un animal muy sensible sobre todo a los ruidos muy fuertes (Sánchez, 2004).

1.8 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS CODORNICES DE POSTURA

Está establecido que los requerimientos nutricionales de las aves están constituidos por cerca de 40 nutrientes. Los principales nutrientes requeridos por la codorniz están constituidos por 6 componentes: proteína, aminoácidos, energías, minerales, vitaminas (lipo e hidrosolubles) y agua (Cumpa, 1995).

Cuadro 03: Requerimientos Nutricionales de la Codorniz Japonesa en la etapa de Postura

COMPOSICION	APORTE
NUTRICIONAL	NUTRITIVO
Energía Metabolizable (Mcal/Kg.)	2.90
Proteína Total (%)	20.00
Fibra Cruda (%)	2.93
Lisina (%)	1.17
Metionina (%)	0.45
Metionina-Cistina (%)	0.70
Arginina (%)	1.26
Treonina (%)	0.84
Triptófano (%)	0.24
Calcio (%)	3.00
Fósforo Disponible (%)	0.37
Sodio (%)	0.14

Fuente: (Cumpa, 1995)

1.8.1 Energía

La energía no es un nutriente, pero proviene de la oxidación de otros nutrientes durante el metabolismo (N.R.C., 1994). La energía es necesaria en cantidades variables para todos los procesos metabólicos, por lo que una deficiencia de energía influye sobre la mayoría de aspectos del rendimiento productivo del ave (Rojas, 1974).

La energía es la caloría necesaria para que el ave pueda realizar todas sus funciones vitales. El calor de combustión de los alimentos es fundamental para toda las funciones de los organismos, lo que favorece el crecimiento,

mantenimiento y producción en la aves la energía utilizada está dada en energía metabolizable.

(I.N.R.A 1984) señala que la concentración energética del alimento apenas influye sobre la postura, por lo que se puede recurrir a una amplia gama de concentraciones, así mismo recomienda una ingesta diaria de 65Kcal. De energía metabolizable para la codorniz de postura.

1.8.2 Grasa

Según (Gorrachategui, 1996) la retención de grasa en las codornices, comienza a ser significativa hacia las 4 semanas. El grado de instauración de la grasa afectaría a la composición en ácidos grasos de la canal. También se obtuvo una mayor retención de energía, una mayor ganancia de peso y un mejor índice de conversión con el aceite de cacahuete, lo que sería debido posiblemente a un mayor valor energético de este tipo de grasas vegetales.

1.8.3 Fibra

Como se indicó al hablar de la energía, parece que las materias primas más fibrosas tienen un valor energético superior en el caso de la codorniz que en el pollo lo que significaría que la digestibilidad de la fracción fibra es mayor en la codorniz debido posiblemente a un mayor tamaño del ciego en relación con su peso vivo (Gorrachategui, 1996).

1.8.4 Proteína

Son macromoléculas de importancia biológica fundamental, constituida por cadenas de aminoácidos unidas entre sí por enlaces peptídicas. El término proteína comprende a un grupo de compuestos orgánicos que contienen

carbono, hidrogeno, oxigeno y nitrógeno, además suelen contener azufre, fosforo y hierro, pero la presencia de nitrógeno es la más sobresaliente (Padilla, 2007).

Las proteínas son necesarias para la formación y mantenimientos de los tejidos del cuerpo. Esta función se lleva a cabo por los aminoácidos, que se combinan para formar proteínas (Padilla, 2007).

La importancia de la proteína en la nutrición se demuestra por las numerosas funciones que desarrolla en el organismo animal, son esenciales para la estructura de los tejidos blandos como el músculo, tejido conectivo, colágeno, así como la piel, plumas, uñas, pico y constituyen alrededor de la quinta parte del peso del ave y aproximadamente la séptima parte del peso del huevo. . Algunas proteínas conjugadas en el organismo son las nucleoproteínas, glicoproteínas y enzimas. Las hormonas son también proteínas. Esos nutrientes son fundamentales para el crecimiento, salud, producción y fertilidad (Padilla, 2007).

Proteína Ideal es el balance exacto de aminoácidos, proporcionados en la dieta, que cubre todos los requerimientos de ellos, sin excesos ni deficiencias y que considera los factores genéticos, dietéticos y ambientales que puedan afectar los requerimientos de aminoácidos en las gallinas ponedoras y otras aves. Estos requerimientos deben comprender aquellos de mantenimiento y los necesarios para una producción óptima de huevos (Mitchell, 1992).

1.8.5 Aminoácidos

Los aminoácidos son sustancias cristalinas casi siempre de sabor dulce. Los aminoácidos son las unidades elementales constituidas de las moléculas denominadas proteína, son pues los componentes con los cuales el organismo sintetiza sus proteínas específicas a nivel de las mitocondrias celulares (Padilla, 2007).

Las proteínas están formadas por 22 aminoácidos. A diferencia de las plantas los animales no pueden sintetizarlos todos, en los animales existe ciertas limitaciones en la síntesis de aminoácidos: 10 de ellos se consideran esenciales por que no pueden sintetizarse y hay que ingerirlos en la dieta. Estos aminoácidos esenciales son: Metionina, Lisina, Valina, Leucina, Isoleucina, Treonina, Triptófano, Histidina, Fenilalanina y Arginina (Padilla, 2007).

La metionina y lisina son los más importantes por ser limitantes, es decir no se encuentran en niveles adecuados en los insumos, y participan directamente para el desarrollo corporal y la producción (Padilla, 2007).

La metionina y L- lisina son aminoácidos sintéticos que sirve para equilibrar con el aporte de insumos alimenticios, para cubrir las necesidades de aminoácidos que requiere una ponedora, en las codornices de postura si es que no se usa la harina de pescado es obligatorio usar metionina seguido de lisina (Flores, 2000).

Cuadro 04: Recomendaciones en aminoácidos para puesta

AMINOÁCIDO	Necesidades en puesta %	
	Allen , Young 1980	Shim , Lee 1993
Arginina	1,13	1,07
Lisina	0,86	1
Metionina	0,37	0,43
Metionina + Cistina	0,68	0,62
Triptófano	0,17	0,18
Histidina	0,38	0,45
Leucina	1,28	1,37
Isoleucina	0,81	0,60
Treonina	0,67	0,63
Valina	0,83	0,79

Fuente: (Allen et al., 1980)

1.8.6 Minerales

Son esenciales como componentes estructuras y participan en muchos procesos vitales del organismo. Algunos se encuentran formando tejidos duros, como los huesos, pico, cascara de los huevos, entre otros. Los minerales participan en regular el pH; además desempeñan funciones electroquímicas, catalíticas, estructurales y como componentes de enzimas. También son necesarios para el crecimiento, producción y calidad de las cascara de huevo. Los elementos minerales que requieren las codornices se clasifican en macronutrientes (calcio, fosforo, sodio y cloro) y micronutrientes (manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, cobalto y selenio). Estos últimos generalmente son llamados trazas (Gorrachategui, 1996).

1.8.6.1 Sal (NaCl)

Químicamente es cloruro de sodio, usándose generalmente la sal yodada de consumo humano (Flores, 2000).

1.8.6.2 Calcio

Es un mineral de mucha importancia para la formulación de los huesos y del huevo. El calcio es uno de los principales elementos minerales para la producción de huevos. La necesidad de las codornices de postura es de 3-5 %. La falta de calcio ocasiona rotura, cascara débil, caída de plumas, baja postura, rotura de los huesos lagos de la codorniz, etc. en el mercado se encuentra productos que contienen calcio y son baratos, así tenemos al carbonato de calcio (38% de Ca) (Flores, 2000).

Cerca del 90% de calcio corporal se encuentra en los huesos y pico, además es necesario para la normal excitabilidad de los nervios, músculos, la coagulación de la sangre, la formación de la cascara de huevo, el balance de electrolitos, la actividad enzimática, etc (Gorrachategui, 1996).

La deficiencia de calcio en los animales en crecimiento conduce al raquitismo, enfermedad que se caracteriza por una calcificación defectuosa de los huesos, debido a una deficiencia de calcio y fosforo en la dieta de ambos a la vez, además repercute desfavorablemente en la puesta de los huevos (huevos descalificados, deformes) (Gorrachategui, 1996).

1.8.6.3 Fósforo

Este está presente en todas las células del organismo, pero aproximadamente el 80% se encuentra combinado con el calcio en los huesos. El calcio y el fosforo son importantes en la producción de huevos ya que participan activamente en la formación de la cascara, también interviene en la formación de los huesos. A su vez estos dos minerales están muy relacionados con la

vitamina D que interviene en su metabolismo. La relación entre calcio y fosforo es de 2:1 a excepción de los animales de postura, en donde la relación aumenta considerablemente (N.R.C, 1994).

Es otro elemento importante en la producción de huevos y está relacionado proporcionalmente al calcio, sus requerimientos son de 1 a 2.5%, la fuente que proporciona fosforo es la harina de huesos (37% de calcio y 12 % de fosforo), también se encuentra en el mercado con fosfato di cálcico (23% de calcio y 18% de fosforo (Flores, 2000).

1.8.6.4 Microminerales

A este grupo pertenece la gran cantidad de minerales que se usan como suplementos pero en muy pequeñas cantidades, así tenemos el magnesio y manganeso, Cobre, zinc, hierro, yodo, cobalto y potasio vienen en las pre mezclas de minerales en proporción para las gallinas reproductoras y son de fácil adquisición en el mercado y se conoce como PREMIX (Flores, 2000).

El zinc juega un papel muy importante y su carencia puede producir un emplume anormal y en consecuencia un menor crecimiento de los animales por una menor protección térmica. Un exceso de calcio, puede producir una deficiencia en zinc. El manganeso interviene en el desarrollo óseo y está interrelacionado con el calcio (Gorrachategui, 1996). La deficiencia de magnesio produce una rápida caída de la puesta (Flores, 2000).

1.8.7 Vitaminas

El hecho más destacable que podemos observar son las elevadas necesidades en colina de las codornices y esto es debido a que parece que la

codorniz es incapaz de sintetizar bastante colina para cubrir sus necesidades, Las deficiencias de la vitamina A afecta la producción y la reproducción de las codornices, puesto que disminuye la producción de huevos y a su vez reduce la natalidad (Shim, 1998).

Un consumo deficiente de vitamina E en las codornices no afecta la producción de huevos, el peso corporal ni el consumo de alimento, aunque si afecta la fertilidad, siendo los machos más susceptibles que las hembras a una deficiencia de vitamina E (Shim, 1998).

1.9 ALIMENTACIÓN DE LAS CODORNICES

Existen diferentes presentaciones de alimentos, la diferencia está en el nivel de proteína que tiene cada concentrado; este nivel se encuentra en los componentes descritos en las etiquetas de cada marca (Bissoni, 1996).

Normalmente el porcentaje descrito en la información no corresponde a la realidad del mismo. Siendo la codorniz un ave extraordinariamente sensible a la proteína, la disminución de 1 o 2 puntos en la mezcla afecta notablemente la postura (Proteína = Postura). Como la proteína es costosa, los alimentos balanceados con el más alto número de proteínas necesariamente son los más costosos (Bissoni, 1996).

Los nutrientes pueden dividirse en seis clases: agua, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales es conveniente recordar cuál es la diferencia que existe entre un alimento simple y otro balanceado. Así por ejemplo, el grano de maíz es un alimento simple pues no contiene la proporción

suficiente de todos los nutrientes que permiten a una codorniz producir huevos en forma continua. Este cereal es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas, vitaminas y minerales (Bissoni, 1996).

Para compensar estas deficiencias se deben agregar otros alimentos simples, ricos en proteínas como la harina de soja, de girasol y harina de hueso y conchilla que aportan calcio y fósforo. Si las aves están demasiado livianas, un aumento del 10% en su ración será necesario para obtener el peso corporal deseado. A los animales separados por bajo peso se les deberá suministrar durante cinco días vitaminas electrolíticas en el agua. La codorniz consume 25 gramos de alimento balanceado por día y 1 kilo por mes (Bissoni, 1996).

1.9.1 Insumos Proteicos

Existen 2 insumos de vital importancia como fuente de proteína de origen animal, la harina de pescado y de origen vegetal, la torta de soya, insumos que son comúnmente usados en el país y de fácil adquisición. En otros países existe harina de carne, de sangre, etc (Alva ,1990).

1.9.1.1 Harina de Pescado

Es el principal insumo aportador de proteína que a escala industrial se conoce en el mundo; la harina peruana tiene 65% de proteína. El problema de la harina de pescado del Perú es la calidad, razón por la cual hay que tener mucho cuidado en su uso. En la harina de pescado es aconsejable no usar más de 10 % en la ración si se trata de una harina fresca y que se conozca su procedencia, no obstante si es procesada a vapor y fresca se puede usar hasta el 25 % (Alva ,1990).

El insumo más completo, el que tiene todos los elementos nutritivos, es la harina de pescado, sobre todo por la cantidad y calidad de sus aminoácidos. El problema radica en conseguir harina buena. El uso de una buena harina soluciona la mayor parte de requerimiento nutricional de las aves (Alva ,1990).

1.9.1.2 Torta de Soya

Es la fuente de proteína más importante de origen vegetal que se conoce: tiene 46% de proteína, es la única proteína vegetal que tiene como componente al aminoácido Lisina, es deficiente en metionina razón por la cual con una suplementación de este aminoácido se puede balancear y cubrir las necesidades de proteína. Se emplea del 20 al 30 % en la ración. La torta de soya que se encuentra en nuestro país, en un 90 %, es importante de EE.UU, Bolivia y Paraguay (Alva ,1990).

1.9.1.3 Pasta de Algodón

No es muy recomendable para las codornices en cantidades superiores al 5 % en la ración por las razones siguientes. La presencia del gosipol (que es una sustancia toxica) da mal sabor al huevo y cuando los huevos tienen varios días de guardados da un color negro a la clara, su nivel de proteína es de 36% y de fibra 10- 13% (Alva ,1990).

Por las consideraciones expuestas no es aconsejable el uso de pasta de algodón en codornices de postura. Si dado el caso no hay torta de soya y existe un precio de este producto, se puede usar en una proporción no mayor del 5% en la ración (Alva ,1990).

1.9.2. Insumo Energético

Los insumos de mayor uso son los granos de cereales y grasas. Entre los granos tenemos al maíz y sus sub-productos, los sub-productos de trigo y sub-producto de arroz (Alva ,1990).

1.9.2.1 Maíz Amarillo

Es uno de los principales insumos utilizados para la alimentación de las codornices y de otros animales, su uso es del 50 al 60 %. El maíz amarillo es el más utilizado en la alimentación animal por que imparte en las aves una coloración amarilla a la yema del huevo, grasa, tarsos, y piel de pollos (Alva ,1990). El inconveniente es que tiene mucha humedad de 14 a 16% y al almacenarlo rápidamente es atacado por hongos que producen micotoxinas; por este motivo lo recomendable es usar maíz nacional seco, sin la presencia de hongo y no guardarlo por muchos días molido, pues la grasa del maíz se enrancia por oxidación. Lo ideal es molerlo a una textura lo más fina posible y usarlo inmediatamente. Por ello hay que tener cuidado de usar maíz bien seco con menos de 14 % de humedad. El maíz tiene 3430 (Kcal/kg) valor que es superior a todos los granos, tienen bajo contenido de fibra (2.4%) así como bajo nivel de proteína (8-10%) (Alva ,1990).

1.9.2.2 Subproducto de Trigo

Más conocido como afrecho, es la cascara del trigo (salvado) tiene 15 % de proteína, 1500kcal/kg y un elevado porcentaje de fibra, considerándose un promedio de 12 %, solo se puede utilizar un 5% en crecimiento y en postura (Alva ,1990).

1.9.2.3 Sorgo

Si bien es cierto, también es un insumo energético, muy similar al maíz, pero no debe usarse en animales de postura, porque da lugar a la producción de huevos de sabor desagradable y la yema es blanca por la ausencia de caroteno (Alva ,1990).

1.9.2.4 Subproducto de Arroz

En el norte del país y en la selva, donde mayormente se produce arroz, se puede emplear el polvillo de arroz en proporción no más del 5% como sustituto del maíz. El problema de este insumo es que rápidamente se malogra, debido al alto contenido de grasa (13%) y que se enrancia por oxidación, razón por la cual debe usarse fresco (Alva ,1990).

1.10 ANTECEDENTES

Huayra, (2004) evaluó tres niveles de proteína durante el desarrollo de la codorniz japonesa (*coturnix coturnix japónica L.*) y su efecto en la fase de postura: este experimento se realizó en UNALM - PERU donde el objetivo fue evaluar el efecto de tres niveles de proteína (24, 26, 28 %) desde el nacimiento hasta el levante, donde se obtuvo mejor respuesta con la dieta de 24% de proteína en todos los parámetros evaluados.

Cordero, (2008) evaluó el efectos de la harina de fideos de descarte en el comportamiento productivo de la codorniz de postura: realizado en las instalaciones de la UNALM - PERU en el cual concluye que la adición de la harina de fideos como sustituto del maíz tuvo un efecto significativo con un

nivel de concentración de 20%, comparado con el 40% de la dieta en estudio, además menciona que se obtuvo mejor respuesta en las dietas de 0% y 20% de harina de fideos, ya que estos mejoraron todo los parámetros productivos en estudio.

Cumpa, (1995) evaluó de tres niveles de proteína en la etapa de postura de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica L.*) el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de tres niveles de proteína (18, 20 y 22 %) en la alimentación de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica L.*) durante la etapa de postura, llegando a una mejor retribución económica tanto en producción de huevos fértiles como en producción de codornices BB con el nivel de 20 % de proteína.

Rosas, (2001) evaluó el efecto de diferentes niveles de L - lisina en el rendimiento productivo de la codorniz japónica en la etapa de postura. Realizada en las instalaciones de la UNALM donde se evaluó el efecto de tres niveles de lisina (0.00, 0.05, 0.1 %) en la alimentación de la codorniz japonesa durante la etapa de postura, obteniendo los mejores resultados con el tratamiento de 0.10% de lisina en la dieta en producción de huevo, masa del huevo, peso promedio del huevo y conversión alimenticia.

Alarcón, (2004) evaluó 4 niveles de harina de pescado prime en la dieta de postura de la codorniz japonesa .Realizada en la UNALM donde se evaluó el efecto de 4 niveles de harina de pescado (0, 4, 8, 12 %) en la alimentación de la codorniz japonesa La dieta con 12% de harina de pescado prime tuvo un menor consumo de alimento, mejor C.A y buena C.A / ave / día, buen peso promedio de huevo y una mejor retribución económica.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LUGAR Y EJECUCIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un galpón de la familia "Palomino", ubicado en Las Américas Mz B Lt 10 Sector II– San Juan Bautista-Ayacucho.

La etapa pre-experimenta duró 2 semanas, con edades de 30 hasta 45 días de edad y el trabajo experimental duró 15 semanas, iniciando el experimento a los 45 días de edad y culminando a los 150 días de edad en el tiempo cronológico de junio - agosto del 2011 y evaluando un total de 15 semanas.

2.2 INSTALACIONES Y EQUIPOS

El ambiente de crianza fue de un área de 7 m², con 2.45 mt. de altura, la estructura del galpón fue: de paredes de triplay, techo de calamina, con cielo raso de triplay, piso de concreto, 1 ventanas forradas de plástico y una puerta

de madera. Se utilizaron 1 batería metálica de 4 jaulas separándose con una malla cada jaula y así se obtuvo 8 jaulas experimentales. Las medidas de la jaula fueron de 60 cm largo por 40 cm ancho por 20 cm de alto, hechas de alambre galvanizado y una pendiente de 5% con la finalidad de que los huevos resbalen a la parte delantera evitando que se ensucien.

Cada jaula se dispuso de 1 bebedero plastificado tipo copa de 4.5 cm de diámetro y 4 cm de profundidad conectadas a una balde de plástico con agua que se le brindaba a diario, de esta manera las aves tenían agua fresca a disposición las 24 horas del día, un comedero lineal en forma de U de 60 cm de longitud con una capacidad de 0.5 Kg y estercolero de plástico que se limpiaba a diario. Se dispuso de luz natural que fue en promedio en el tiempo de evaluación de 10 horas. Se utilizaron los siguientes equipos: balanza analítica de 200 gr de capacidad (sensibilidad de 0.1gr) para el pesado de los huevos, termómetro ambiental para el control de la temperatura, cajas para la recolección y almacén de los huevos.

2.3 TEMPERATURA AMBIENTAL DEL GALPÓN

La temperatura ambiental fue medida con un termómetro ambiental dentro del galpón, observándose temperaturas muy variadas durante el día y la noche, llegando a 14°C en horas de la mañana, 26°C en horas de la tarde y 20°C en la noche en promedio.

**Cuadro 05: Registro de temperatura ambiental promedio/semana en el
galpón**

SEMANA	MAÑANA (HS)	T °C	TARDE (HS)	T °C	NOCHE (HS)	T °C	PROMEDIO GENERAL
1	07:00 a.m.	14.43	02:00 p.m.	25.29	09:00 p.m.	18.86	19.52
2	07:00 a.m.	16.38	02:00 p.m.	25.13	09:00 p.m.	19.00	20.17
3	07:00 a.m.	16.71	02:00 p.m.	26.29	09:00 p.m.	19.29	20.76
4	07:00 a.m.	15.43	02:00 p.m.	26.29	09:00 p.m.	19.29	20.33
5	07:00 a.m.	15.71	02:00 p.m.	22.29	09:00 p.m.	18.00	18.67
6	07:00 a.m.	16.29	02:00 p.m.	26.71	09:00 p.m.	18.86	20.62
7	07:00 a.m.	15.57	02:00 p.m.	26.43	09:00 p.m.	19.57	20.52
8	07:00 a.m.	14.86	02:00 p.m.	25.86	09:00 p.m.	18.57	19.76
9	07:00 a.m.	16.14	02:00 p.m.	25.71	09:00 p.m.	19.14	20.33
10	07:00 a.m.	15.86	02:00 p.m.	26.29	09:00 p.m.	19.00	20.38
11	07:00 a.m.	16.86	02:00 p.m.	26.14	09:00 p.m.	19.43	20.81
12	07:00 a.m.	17.57	02:00 p.m.	26.57	09:00 p.m.	20.00	21.38
13	07:00 a.m.	18.57	02:00 p.m.	26.14	09:00 p.m.	20.29	21.67
14	07:00 a.m.	17.29	02:00 p.m.	27.14	09:00 p.m.	20.43	21.62
15	07:00 a.m.	18.57	02:00 p.m.	24.71	09:00 p.m.	20.14	21.14

Fuente: Elaboración propia

2.4 ANIMALES EXPERIMENTALES

Se emplearon 40 codornices hembras de la especie (*coturnix coturnix japónica* L.) de 45 días de edad, distribuyéndolos al azar en 8 jaulas con 4 tratamientos y 2 repeticiones para cada dieta en estudio (5 aves unidades experimentales). Las condiciones de manejo y ambiente para las codornices fueron similares en todos los tratamientos.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Tratamientos

Se evaluaron 4 tratamientos. Los insumos alimenticios usados en la dieta fueron los mismos para los 4 tratamiento solo varió los porcentajes para llegar a las cantidades de proteínas en estudio:

Tratamientos 1 : 20% de proteína. (Testigo)

Tratamientos 2 : 22% de proteína.

Tratamientos 3 : 24% de proteína.

Tratamientos 4 : 26% de proteína.

En el cuadro 06 y 07 muestra la composición porcentual y el contenido nutricionales calculado para los tratamientos. Las dietas se formularon utilizando el programa de Mixit – 2 al mínimo costo para las aves de acuerdo a las recomendaciones de NRC (1994).

Se prepararon las dietas en el laboratorio de Nutrición y Alimentación de la escuela de formación profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

Cuadro 06: (%) Dieta de las codornices utilizada en el experimento

INSUMO	T-1	T-2	T-3	T-4
Maíz	61.73	57.00	54.05	49.00
Afrecho	4.71	4.21	5.15	4.94
Harina de pescado	10.00	10.00	15.00	15.00
Torta de Soya	16.14	21.61	19.14	24.40
Carbonato de Calcio	6.75	6.73	6.22	6.22
Fosfato dicalcico	0.23	0.01	0.00	0.00
Cloruro de colina	0.05	0.05	0.05	0.05
DL- Metionina	0.24	0.24	0.24	0.24
Premix	0.10	0.10	0.10	0.10
Sal común	0.05	0.05	0.05	0.05
Total Kg	100.00	100.00	100.00	100.00

Cuadro 07: Contenidos Nutricionales

CONTENIDO NUTRICIONAL	T-1	T-2	T-3	T-4
Materia seca	92.00	92.00	92.00	92.00
Proteína %	20.00	22.00	24.00	26.00
Energía metabolizable (Mcal/kg)	2.90	2.90	2.90	2.90
Metionina %	0.45	0.47	0.54	0.56
Calcio%	3.00	3.00	3.00	3.00
Fosforo%	0.37	0.37	0.37	0.37
Lisina%	1.22	1.30	1.56	1.74

2.6 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

2.6.1 Etapa Pre-Experimental

a. Etapa de implementación y desinfección de las instalaciones del galpón

Antes de la llegada de las codornices se realizó la limpieza y desinfección del galpón (piso, paredes) y jaulas para prevenir enfermedades en las codornices.

b. Preparación del alimento

La dieta para los 04 tratamientos se formularon utilizando el programa de Mixit – 2, posteriormente se compraron todos los insumos en la ciudad de Ayacucho para luego ser preparados de acuerdo a la formulación de cada dieta.

La preparación de las 04 dietas se realizó en el Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de la escuela de formación profesional de medicina veterinaria de la UNSCH- AYACUCHO. Se pesaron los macronutrientes con una balanza tipo reloj y los micronutrientes con una balanza analítica, para luego ser mezclado homogéneamente todos los insumos.

c. Recepción de los animales y formación de tratamientos

Las codornices fueron traídas de la ciudad de Lima – Perú a los 30 días de edad, de pesos homogéneos y del mismo lote, pertenecientes a la granja Agropecuaria Villa - Lurín. La formación de los tratamientos y repeticiones se hizo al azar. Posteriormente se dio de beber agua azucarada (3 cucharadas /litro de agua) como fuente de energía por 6 horas y vitaminas por 3 días contrarrestar el estrés. Las codornices tuvieron un periodo de adaptación de 15 días.

2.6.2 Etapa Experimental

La etapa experimental se inicio a los 45 días de edad de las codornices, con pesos iniciales y promedios de 110grs. Esta etapa experimental duró 15 semanas, culminando a los 150 días de edad de las codornices

a. Alimentación

El suministro del alimento se realizó todos los días en horas de la mañana (7:00 a.m.), la cantidad de alimento que se suministro fue de 23gr/ave/día, como se muestra en el anexo XVII.

b. Control de la puesta y registro de la temperatura

La recolección de huevos de codorniz se realizó por tratamientos y repeticiones en horas de la mañana a las 7:00 a.m., anotándose el número de huevos en una ficha de registros, de esta manera se evaluó la producción de huevos, como se muestra en el anexo XVIII.

El control de la temperatura se realizó con un termómetro ambiental que se colocó en el galpón, registrándose la temperatura diariamente en horas indicadas tales como: 07:00 a.m., 02:00 p.m. y 09:00 p.m., anotándose en una ficha de registro las temperaturas encontradas tal como se muestra en anexo XIX.

c. Sanidad

Aunque la codorniz es un ave resistente comparada con las aves de corral, estas pueden verse mayormente afectadas de las enfermedades comunes de las aves de corral. El manejo sanitario es la principal garantía para la prevención de enfermedades, para ello se realizó el chequeo diario de las

codornices, además se hizo labores de limpieza y desinfección de las jaulas, como se muestra en el anexo XX. La limpieza y desinfección de los estercoleros se realizó diariamente.

d. Pesado de los huevos

El pesado de los huevos se realizó semanalmente (viernes) con el uso de una balanza analítica de 200 gr de capacidad, ($d = 0.1\text{gr}$), como se muestra en el anexo XXI.

2.7 PARÁMETROS EVALUADOS

2.7.1 Inicio de la Puesta

La precocidad de la puesta al primer huevo se evaluó mediante la observación y registro del primer huevo en los diferentes tratamientos y repeticiones, en los cuales se debió tomar en cuenta la edad de los animales y el día de la primera postura.

2.7.2 Producción de Huevos

La producción se evaluó semanalmente, registrándose el número de huevos diarios durante las primeras horas del día 7:00 a.m.

Consistió en la recolección de los huevos por jaula con el uso de un cajón porta huevo, para luego anotar la cantidad de huevos puestos, según el tratamiento y repetición a la que pertenecían. Además se tomó en cuenta el número de huevos dañados, es decir que puedan estar picados, rotos, con cascara débil, o

aquellos que no sean huevos comerciales ni tengan las características particulares de un huevo fresco.

Producción de huevos = Σ de los huevos producidos diariamente

2.7.3 Peso promedio del Huevo

En control de peso de los huevos se llevó a cabo en el laboratorio de nutrición y alimentación de la escuela de formación profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, el pesado de los huevos se realizó semanalmente (viernes) con el uso de una balanza analítica de 200gr de capacidad, (d= 0.1gr). El peso promedio del huevo se halló usando la siguiente fórmula:

$$\text{Peso promedio huevos} = \frac{\text{Peso total de los huevos / semana (gr)}}{\text{Número de huevos producidos / semana}}$$

2.7.4 Pico de postura

La evaluación del pico de postura se realizó cuando las codornices alcanzaron el mayor nivel de producción durante el periodo experimental (15 semanas de evaluación).

2.7.5 Conversión Alimenticia

Este valor nos indica la cantidad de kilogramos de alimento consumido para producir un kilogramo de huevo. La conversión alimenticia se determinó tomando los datos del consumo de alimento semanal y la producción de huevo semanal. Usando la siguiente fórmula:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento totales (kg)}}{\text{Producción de huevos totales (kg)}}$$

2.7.6 Retribución Económica

Se calculó la retribución económica de cada dieta experimental, tomándose en cuenta el consumo de alimento total por tratamiento, precio por kg de alimento y precio por kg de huevo producido correspondiente al mes de junio, julio y agosto del 2011. La utilidad y la rentabilidad estimada, se calculó a través de la siguiente expresión:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$$

$$\text{Índice de Rentabilidad (\%)} = \text{Utilidad/Costos} \times 100$$

Donde:

Costos = Precio del alimento (Kg.) x Cantidad de alimento consumido del lote (Kg.)

Ingresos = Precio de venta de los huevos (kg.) x peso total del huevo producido (kg)

2.8 DISEÑO ESTADÍSTICO

El experimento se condujo en el Diseño Completamente Randomizado, se obtuvo el análisis de varianza de la producción de huevos, peso promedio del huevo y conversión alimenticia. La unidad experimental estuvo conformada por 5 codornices, 2 repeticiones y 4 tratamientos. Las pruebas de comparación de promedios fueron analizadas por la Prueba de contraste de Duncan. Se utilizaron también gráficos de tendencia del pico de postura en función del tiempo en semanas, así como también la estadística descriptiva.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 INICIO DE LA PUESTA

El inicio de postura de las codornices el tratamiento que obtuvo mejores resultados fue el T2 a los 52 días de edad, seguido por los tratamientos, T4 a los 57 días de edad, T3 a los 59 días y mostrándose como la más tardía el T1 a los 61 días de edad, con las diferencias más amplias de 9 días entre el T2 y el T1 para el inicio de puestas. Al realizar la prueba de promedios de Duncan se observa que el T1 no presenta diferencia estadística con el T3, pero difiere del T2 y T4, el T3 no difiere estadísticamente del T1 y T4, pero difiere del T2, sin embargo el T2 difiere estadísticamente de los demás tratamientos.

Los resultados obtenidos en el presente experimento se mostraron más tardíos a comparación con los trabajos de Ruales, (2007) conducido en Ecuador a 2228 m.s.n.m. quien al adicionar Saponinas Esteroidales en la alimentación de codornices inicia la puesta a los 41 días de edad, estos resultados pudo ser a

la presencia de mayor hora luz natural (12 horas) en Ecuador, ya que este es un factor fisiológico muy importante para el inicio de postura.

Así mismo el experimento realizado son inferiores a los reportados por Cumpa, (1995) conducidos en la U.N.A.L.M quien menciona en condiciones de costa, el inicio de la puesta del primer huevo fue a los 45 días de edad, está marcada diferencia del inicio de puesta comparada con el experimento realizado puede ser al estrés producido por el traslado de las codornices de la ciudad de Lima a Ayacucho factor muy importante que influye en el inicio de la puesta. Al igual que Annaka, et al., (1993), obtuvo resultados superiores al presente experimento al estudiar el efecto de 6 niveles de proteína (12.5, 15.7, 19.6, 23.3, 25.4 y 28.9) en la precocidad de puesta (Anexo I), cuyos resultados reflejan que con 28.9% de proteína inician la puesta a los 44 días de edad.

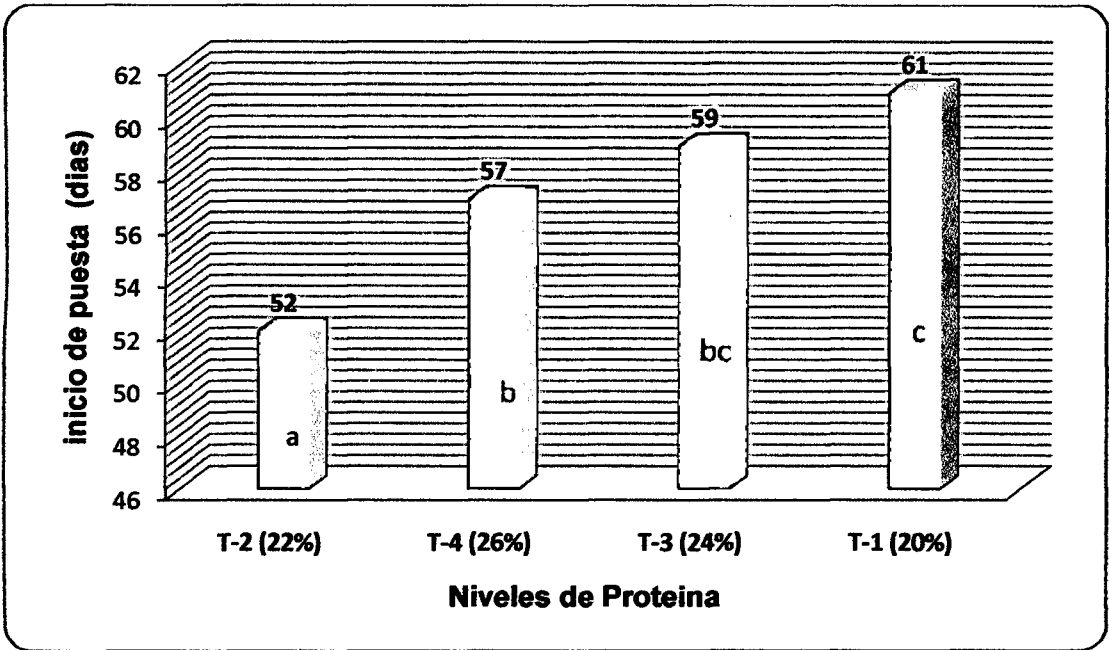


Gráfico 3.1 Inicio de la puesta de huevo. Prueba de Duncan ($P \leq 0.05$)

3.2 PRODUCCIÓN DE HUEVOS

En el gráfico 3.2 se observa la producción de huevos y su porcentaje de postura, la mejor producción de huevos lo obtuvo el T4 con 591 huevos, seguidos por los tratamientos: T3 con 540 huevos, T2 con 520 huevos y mostrándose con menor producción el T1 con 317 huevos. El T1 difiere estadísticamente ($p \leq 0.05$) de los tratamientos: T2, T3 y T4, sin embargo la dieta del T4, muestra cierta superioridad numérica comparada con los T3 y T2. El porcentaje de postura producida por las codornices es una relación directa del número de huevos, donde la mejor respuesta la obtuvo en T4, llegando a un 69.17% de postura, seguido del T3 con 62.74% de postura, y mostrando con el menor porcentaje de postura al T1 con 37.38% promedio.

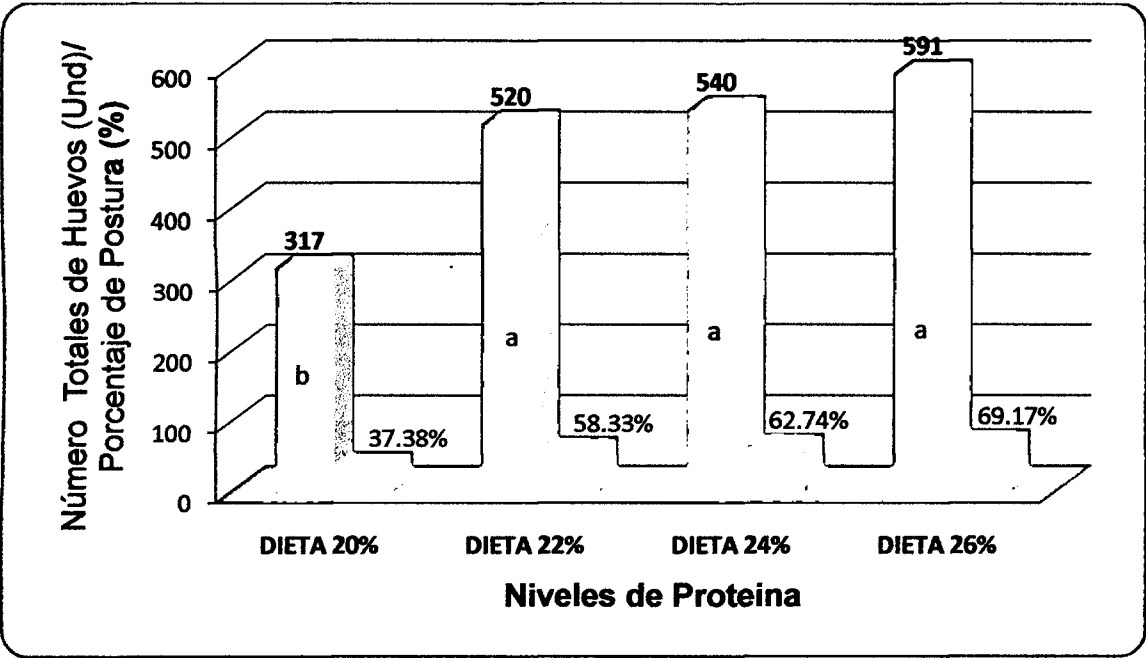


Gráfico 3.2 Producción de huevos en toda la etapa experimental. Prueba de Duncan ($P \leq 0.05$)

Este resultado nos indica que el nivel de proteína es muy importante en la producción de huevos de las codornices, ya que una disminución de proteína refleja una baja producción de huevos.

Los resultados obtenidos son superiores a la investigación realizada por Lozano, (2005) quien reportó un 36.4% de postura en condiciones de la ciudad de Temuco – Chile, al adicionar harina de algas *macrocystis pyrifera* en un 5% en dietas de codornices, este resultado pudo deberse a la baja digestibilidad de proteínas de las algas, reflejándose la baja producción de huevos.

Por otra parte Reyes, (1998) obtuvo resultado similares al presente experimento, quien alcanzó un 70% de postura con una dieta de 20% de proteína conducido en la UNALM en época de verano.

Sin embargo el presente experimento son inferiores a la investigación hecha por Huayra, (2004) quien obtuvo hasta 90.16% de postura en condiciones de la costa y en época de verano con (22°C) y al ser alimentadas con 24% de proteína durante la etapa de desarrollo y 20 % de proteína en la etapa de postura, este resultado pudo deberse a los cambios de temperatura ambiental que se encontró en el galpón del presente experimento, ya que una variación de temperatura en el galpón puede disminuir en la producción de huevo.

3.3 PESO PROMEDIO DEL HUEVO

En el gráfico 3.3 muestra los pesos promedio del huevo durante toda la etapa experimental. El mejor peso promedio de huevos lo obtuvo el T2 con 12.06g,

seguidos por el T1 con 11.69g, T3 con 11.38g y mostrándose con menor peso el T4 con 11.10g. Al realizar en análisis de varianza para el peso promedio no se encontraron diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos experimentales, mostrándose solo diferencias numéricas a favor del T2 con 22% de proteína versus los tratamientos T1, T3, T4 respectivamente.

En el peso promedio se observa una relación inversa a la producción de huevos es decir que a mayor producción existe un menor peso de los huevos.

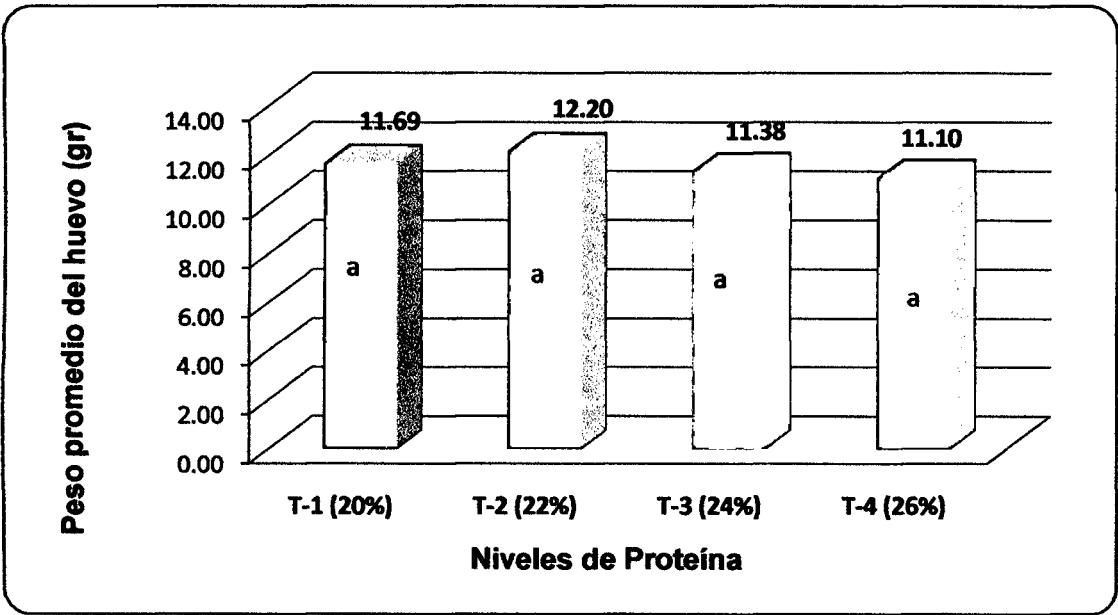


Gráfico 3.3 Peso promedio de huevo producidos por las codornices en los diferentes tratamientos. Prueba de promedios de Duncan (0.05)

Los resultados obtenidos por el experimento son superiores a los reportados por Manóche, (2006) quien encontró peso promedios de 10.67gr al evaluar alimento concentrado comercial, esto pudo deberse a que el alimento concentrado que compró al ser analizado tenía 18% de proteína, es decir bajos % de proteína en la dieta para la postura de codornices.

Huayra, (2004) encontró peso promedio de huevo de 11.19 gr con una dieta de 26% de proteína realizado en la UNALM, esto pudo ser a la alta producción de huevos que obtuvo (90.16 % de postura), es decir a mayor producción mayor es la velocidad de formación del huevo en el tracto reproductor de la codorniz, produciendo huevos de menor pesos. Así mismo Alarcón, (2004) encontró pesos promedio inferiores a los reportado por el presente experimento, quien obtuvo peso promedio de 11gr al adicionar 12 % de harina de pescado en la dieta.

3.4 PICO DE POSTURA

En el gráfico 3.4 se observa la producción más alta de postura, para el T1 a los 136 días de edad (13ª semana de evaluación) con 50% de postura, seguida del T3 a los 143 días de edad (14ª semana de evaluación) con 78% de postura, y como las más tardías reportan los tratamientos: T4 a los 150 días de edad (15ª semana de evaluación) con 90% de postura, al igual que el T2 a los 150 días de edad (15ª semana de evaluación) con 74% de postura.

Estos resultados son inferiores a los reportados por Huayra, (2004) conducidos en la UNALM quien probó niveles de proteína de 24, 26, 28 %; encontró picos de postura a los 90.16, 83.49, 80.95 % de producción respectivamente entre los 76 y 89 días, esta marcada diferencia pudo deberse al estrés que sufrieron las codornices del presente experimento al ser trasladadas de la ciudad de Lima a Ayacucho tardando su producción y pico de postura.

Así mismo Reyes, (1998) en su experimento conducidos en la UNALM en época de verano encontró picos de postura a los 73 días en codornices alimentadas con 20 % de proteína, mientras el presente experimento se realizó en época de invierno en los meses de más fríos del año. Sin embargo el presente experimento se acerca a los reportados por Salvador, (2005) quien encontró picos de postura en codornices a los 120 días de edad.

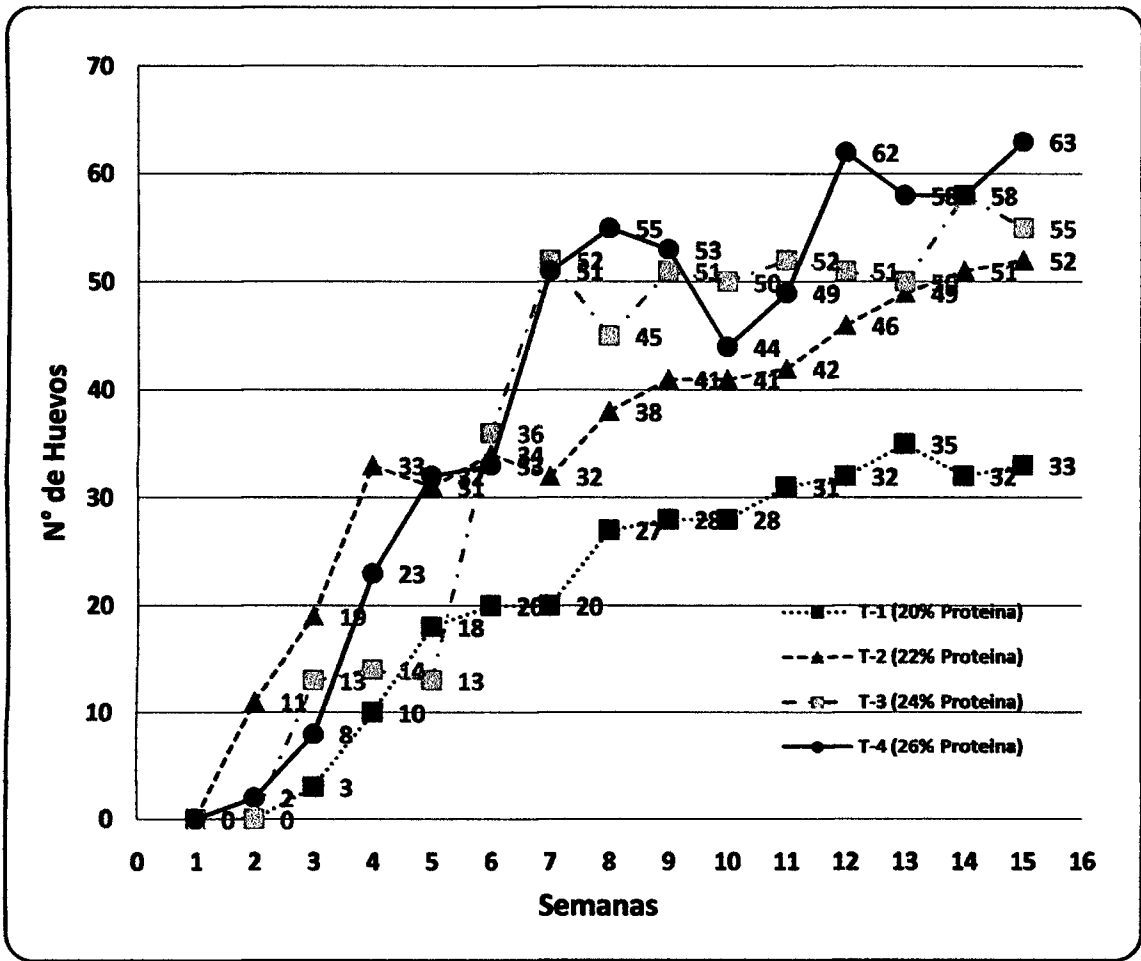


Gráfico 3.4 Número de huevos producidos semanalmente y pico de postura.

3.5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En el gráfico 3.5 se observa en la conversión alimenticia, diferencias estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos T1 con 6.44 frente a los T2, T3 y T4 con 3.81, 3.87, 3.66 respectivamente.

Sin embargo la dieta con T4, muestra mayor ventaja numérica respecto a las otras dietas evaluadas lo cual estaría evidenciando que con este % de proteína los rendimientos productivos serian superiores dado que se está conjugando el consumo de alimento y su impacto sobre la producción de huevo y la conversión alimenticia.

El presente experimento son superiores al trabajo realizado por Manoché, (2006) quien obtuvo 6.58 en C.A. evaluando alimento concentrado para codornices con 18% de proteína, esta diferencia se debió posiblemente a que el ave necesita mayor cantidad de proteína consumible en la dieta para su producción de huevos.

Por otra parte el presente trabajo son similares a los reportados por Cumpa, (1995) conducidos en la UNALM donde indica una conversión alimenticia de 3 kg. de alimento por kilo de huevo producido.

Sin embargo Cordero, (2008) en condiciones de la costa encontró mejores conversiones alimenticias, con 2.75, 2.86 y 3.29; esta diferencia pudo ser por el estrés que sufrieron las codornices del presente experimento al ser trasladadas de la ciudad de Lima hacia Ayacucho, factor importante en la producción de huevos y por ende en la conversión alimenticia. Así mismo Huayra, (2004) encontró mejores conversiones alimenticias de 2.19, 2.21 y 2.34 al ser alimentadas con 24, 26 y 28 % de proteína en etapa de crecimiento y 20% en

etapa de postura utilizando campanas eléctricas para el manejo de temperatura ambiental, en comparación con el presente experimento no se utilizó dicha campana eléctrica razón por la cual se encontró cambios de temperaturas ambientales en el galpón provocando un estrés de los animales y por ende una baja producción.

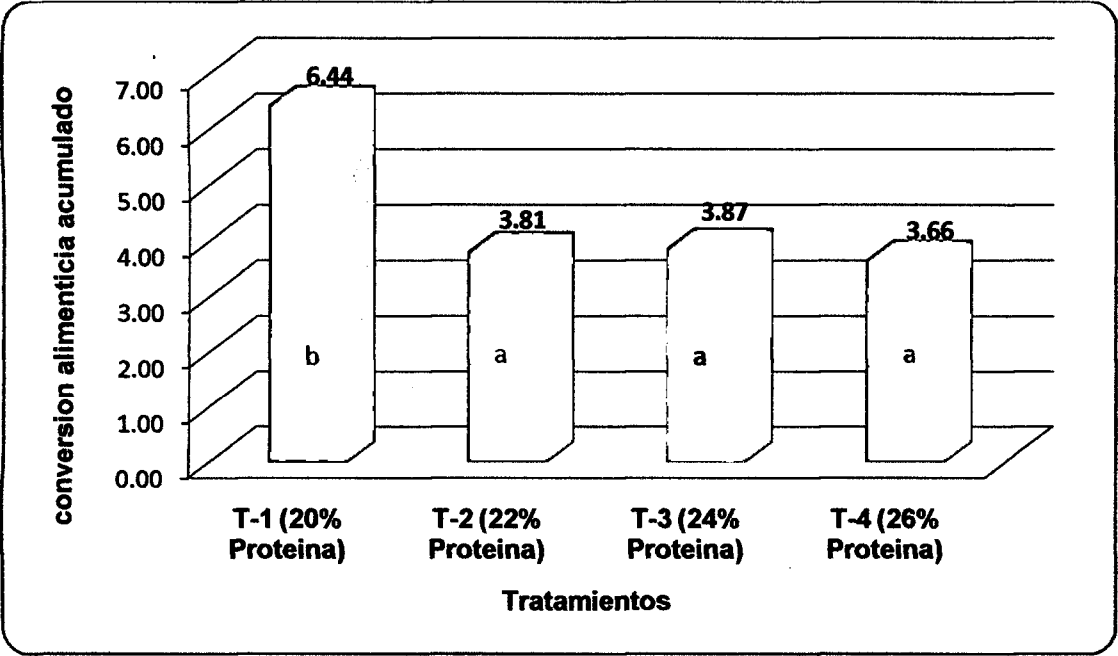


Gráfico 3.5 Efecto de la proteína sobre la conversión alimenticia

3.6 RETRIBUCIÓN ECONÓMICA

Para la retribución económica se considero la producción de huevos (kg), teniendo en cuenta que el kilogramo de huevo en el mercado fue de s/. 12.00 y el costo del alimento fueron en base al precio de los ingredientes en los meses que se desarrolló el experimento (junio, julio y agosto del 2011).

Observándose como mejor resultado en cuanto a la utilidad la dieta T4, frente al testigo T1, esto es debido a que tuvo el mejor porcentaje de postura.

CUADRO 08: RETRIBUCIÓN ECONÓMICA DEL ALIMENTO

	NIVELES DE PROTEINAS			
	20%	22%	24%	26%
INGRESOS				
Huevos comerciales producidos	317	520	540	591
Peso total de huevo (Kg)	3.75	6.34	6.24	6.6
Precio del huevo (s/. X Kg)	12	12	12	12
TOTAL DE INGRESO	45.01	76.09	74.83	79.21
EGRESOS				
Alimento consumido (Kg)	24.15	24.15	24.15	24.15
Precio de alimento (s/. X Kg)	1.74	1.79	1.87	1.91
COSTO DE ALIMENTO	42.13	43.17	45.14	46.23
RETRIBUCION ECONOMICA DEL ALIMENTO				
Utilidad bruta S/.	2.88	32.92	29.69	32.98
Índice de Rentabilidad (%)	6.83	76.26	65.78	71.34

En el grafico 3.6 muestra la mejor utilidad T4 S/. 32.98, en segundo lugar T2 S/. 32.92 seguido del T3 S/. 29.69 y por último T1 S/. 2.88.

En el gráfico 3.7 nos muestra la respuesta económica de las diferentes dietas en relación a la rentabilidad. Donde se observa que el costo de producción en relación a la rentabilidad se obtuvo mejor resultado con la dieta del T2 con

76.26 (%), T4 con 71.34 % seguido del tratamiento T3 con 65.78 % y por último el T4 con 6.83 %. de rentabilidad.

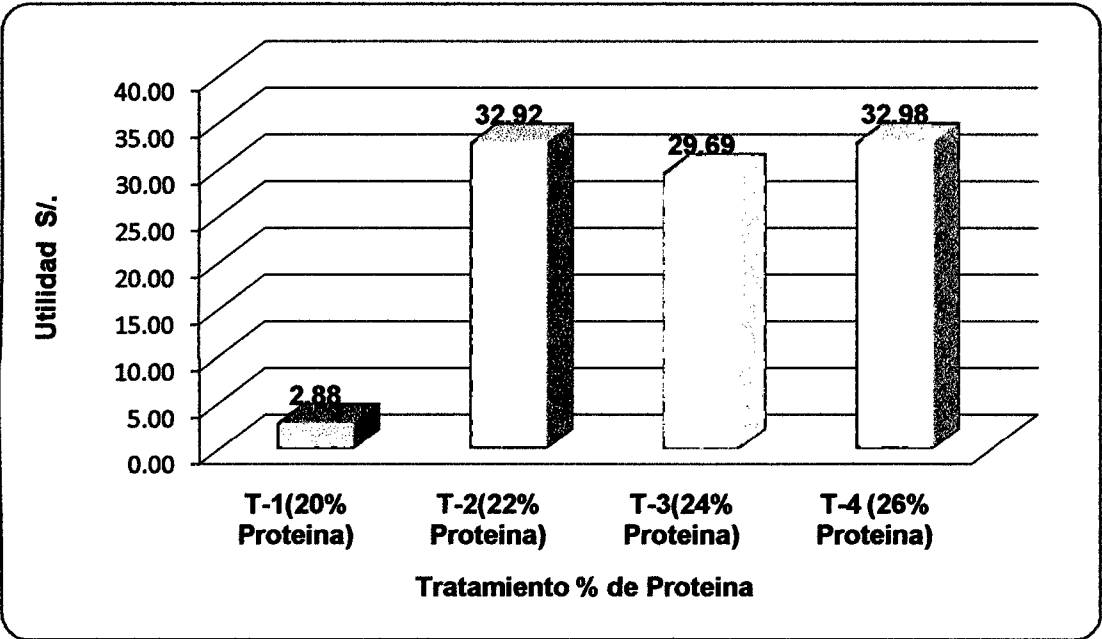


Gráfico 3.6 Producción o eficacia según tipo de ración utilizado por tratamiento.

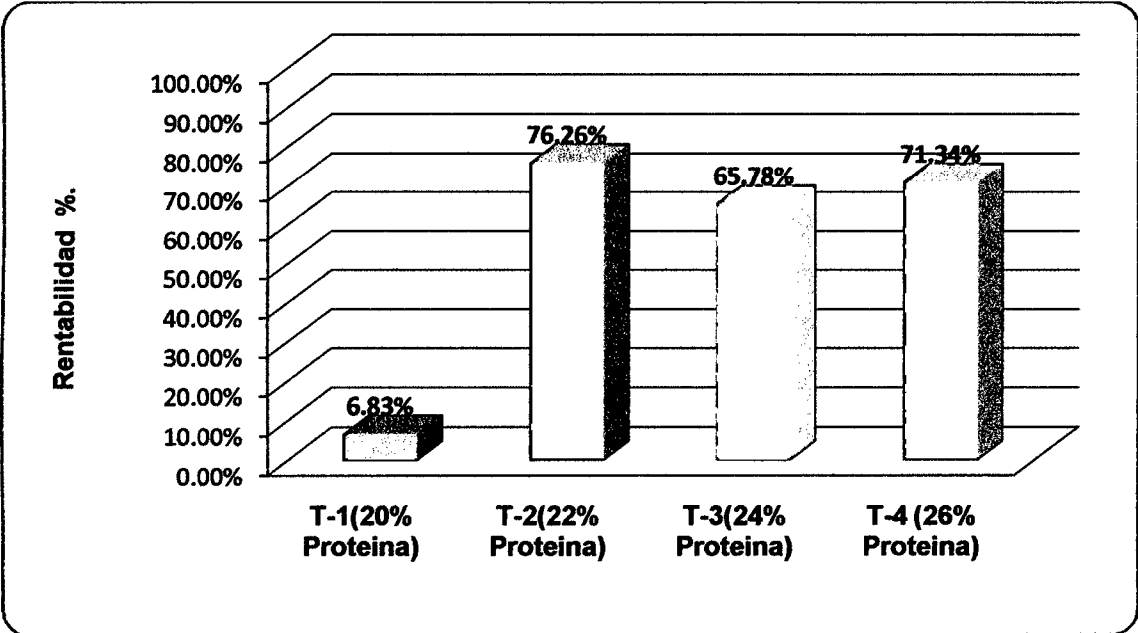


Gráfico 3.7 Productividad o eficiencia según tipo de ración utilizado por Tratamiento.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. El nivel adecuado de proteína desde el punto de vista biológico en la dieta de codorniz para la producción de huevos es T4 (26 %) de proteína.
2. El mejor resultado en el inicio de puesta se obtuvo en el T2 (22%), observando el primer huevo de puesta a los 52 días de edad, y como la más tardía el T1 (20%) a los 61 días de edad.
3. En cuanto a la cantidad de Huevos producidos y la evaluación de conversión Alimenticia, el mejor resultado significativo se dieron para el T4, con 26 % de proteína. Para el peso promedio del huevo no mostraron diferencias estadísticas entre los 4 tratamientos. El mejor pico de postura que se obtuvo para los tratamientos fueron de la semana 13 a 15, obteniéndose un mejor resultado para el T4 (26%) con 90% de

- postura a las 15 semanas, seguidos por los T1 (20%), T2 (22%), y T3 (24%) con 50%, 74%, 78% de postura a las 13, 15 y 14 semanas.
4. En cuanto a la retribución económica el mejor resultado obtenido fue el T4 (26%) y T2 (22%) que obtuvieron una utilidad de S/. 32.98 y 32.92, y una rentabilidad de 71.34 y 76.26% respectivamente.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Realizar nuevas investigaciones adicionando dosis más altas de proteína en la dieta de codorniz para la producción de huevos.
2. En próximas investigaciones se recomienda medir todos los parámetros productivos de las codornices usando los mismos niveles de proteína.
3. Se recomienda la crianza de codornices en la ciudad de Ayacucho por que los resultados obtenidos en el presente experimento se asemejan a los resultados reportados en la costa.
4. Se recomienda conducir el experimento en otra estación del año para poder determinar el comportamiento productivo de la codorniz, ya que el presente experimento se realizo en la estación de invierno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLEN, N. and YOUNG, R. 1980. Studies on the amino acids and protein requirements of laying japanese quail (*coturnix coturnix japónica*). Poultry science 59: 2029 – 2037.
2. ALVA, B. 1990. Manual práctico para el manejo de la codorniz. Lima-Perú.
3. ANNAKA A; TOMIZAWA, K.; MOMOSE, Y.; WATANABA, E.; ISHIBASHI, T. 1993. Effects of dietary protein levels on performance of Japanese quail. Animal Science and Technology. EEUU ,64:8. 797-806.
4. BEGIN, J. and INSKO. 1972. The effect of dietary protein level on the reproductive performance of coturnix breeder hens. Poultry science 51: 1662 – 1669.
5. BISSONI, E. 1996. Crianza de la codorniz. Editorial albatros SACI, Buenos Aires Argentina.
6. BISSONI, E. 1993. Crianza de codorniz. Editorial albatros. Buenos Aires – Argentina.
7. CIRIACO, P. 1995. Crianza de codornices. Programa de Investigación y Producción Social en aves. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima Perú.
8. CORDERO, E. 2008. Efectos de la Harina de Fideos de Descarte en el Comportamiento Productivo de la Codorniz de Postura.
9. CUMPA, M. 1995. Crianza y Manejo de codornices. UNALM.

10. DÍAZ, D; VALERA, L. y VARGAS, C. 2004. Manejo y parámetros productivos en las granjas coturnícolas de la zona Andina de Venezuela. Memorias XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal.
11. FLORES, M. 2000. Manual de producción de codornices ponedoras. La molina – Perú.
12. FLORES, R. 2000. Crianza de codorniz. PROMDET. Lima – Perú.
13. GORRACHATEGUI, M. 1996. Alimentación de Aves alternativas: Codornices, Faisanes y Perdices. Ibérica de Nutrición Animal S.L. Madrid España.
14. HUAYRA, E. 2004. Evaluación de 3 niveles de proteína durante el desarrollo de la codorniz japonesa. UNALM - Lima -Perú.
15. LOPEZ, T. 2002. Efecto de Cuatro Niveles de Metionina en Dietas para Crecimiento y Producción de Huevos de Codorniz. Tesis De Ing. Agroindustrial. Ibarra-Ecuador. Nº 89.
16. LOZANO, E. 2005. Efecto de la adición de algas *Macrocystis pyrifera* en dieta de codornices *coturnix coturnix japónica* reproductora en postura. TEMUCO- CHILE
17. LUCOTTE, G. 1985. La codorniz Cría y explotación. 2da edición Editorial Mundi prensa. Madrid – España.
18. LUCOTTE, G. 1990. La codorniz Cría y explotación. Editorial Mundi prensa. Madrid – España.
19. MANOCHE, E. 2006. Evaluación de alimento concentrado comercial y

- densidad de aves en producción de huevos de codorniz (*coturnix coturnix japónica*) -2006
20. MARTÍNEZ, C. 1990. Evaluación del potencial productivo de la codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) existente en granjas comerciales del Estado Aragua. Trabajo de grado para Ing. Agrónomo. Mención Producción Animal. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 118p.
21. MITCHELL, H. 1992. Comparative Nutrition of Man and Domestic Animals. Academy Press. New York. Pag. 616.
22. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9 th rev. Edit National Academy Press, Washington, D.C. U.S.A.
23. PADILLA, F. 2007. Crianza de gallinas y codornices editorial MACRO – PRIMERA EDICION.
24. PANDA, B. 1990. A decade of research and developement on quails, 1979- 1989. Central Avian Research Institute. Izatnagar.
25. ROJAS, S. 1974. Nutrición animal aplicada – aves porcino y vacuno UNALM. Lima – Perú.
26. ROMERO, E. 2002. Cría de Codornices. AGROBIT.ARGENTINA.

http://www.agrobit.com/microemprendimeitnos/cria_animales/MI000002a_vhtm
27. ROSAS, L. 2001. Tesis Efecto de Diferentes niveles de L- lisina en el rendimiento productivo de la codorniz japónica en la etapa de postura. UNALM – LIMA – PERU.

28. RUALES, 2007. Efecto de la adición de Saponinas Esteroidales en la alimentación de la codorniz (*coturnix coturnix japónica*) ponedora. Ibarra-Ecuador.
29. SALAH, A; WILSON, H. and HARMS, R. 1992. The effects of dietary protein level on the reproductive performance of bobwhite hens. Poultry science 71: 1196 – 1200.
30. SALVADOR, F. 2005. Proyecto de una Granja de Codornices Facultad de Zootecnia- Universidad Autónoma de Chihuahua. México.
31. SANCHEZ, C. 2004 Crianza y comercialización de la Codorniz. Ediciones Ripalme. Lima Perú.
32. SHIM, K. 1998. The nutrition and management of Japanese quail in the tropic. National University of Singapore. Department of animal science. <http://www.science.nus.edu.sg/>.
33. SHIM, KF. and LEE, T. 1993. Effect of dietary essential amino acids on egg production of laying Japanese quail. Singapore Journal of Primary Industries. 21:2. 72-75.
34. SHRIVASTAV, A. and PANDA, B. 1993. Influence of levels of various fat sources on the performance and carcass composition of quail broilers. Indian Journal of Animal Science. 63:9. 993-997.
35. SILVA, J; CORREA, J; SILVA, E; FILHO, J; GÓMEZ, M. 2002. Uso da farinha integral da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) D.C.) na alimentação de codornas japonesas. Revista Brasileira de Zootecnia. 31(4): 1789-1794.

36. ORTEGA, A. 1994. Efecto de la incorporación de Canavalia ensiformis tostado sobre el comportamiento productivo y reproductivo de la codorniz (*Coturnix coturnix japónica*). Trabajo de grado para Ing. Agrónomo. Mención Producción Animal. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 77p.
37. ORTIZ, F. 1991. Introducción a las aves del Ecuador, FECODES.
38. VARGAS, J. 1999. Diagnóstico técnico – económico de la producción y comercialización de la carne y huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) en el municipio Maturín del estado Monagas. Trabajo de grado para Ing. Producción Animal. Universidad de Oriente. Monagas, Venezuela. 87p.
39. VÁSQUEZ, R. and BALLESTEROS, HUGO. 2007. La Cría de Codornices (pp.1-67). Colombia
40. SALVADOR, F. 2005. Proyecto de una granja de codornices. Universidad autónoma de Chihuahua.
41. SANCHEZ, C. 2004. Crianza y comercialización de la Codorniz. Ediciones Ripalme. Lima Perú.
42. VOHRA, P. and ROUDYBUSH, T. 1971. The effect of various levels of dietary protein on the growth and egg production of *coturnix coturnix japonica*. POULTRY SCI. 50: 1081 – 1084.
43. VOHRA, P; SIOPEs, T. and WILSON, W. 1979. Egg production and body change of Japanese quail and leghorn hens following deprivation of either supplementary calcium or vitamin D3. Poultry science 58:432 – 440.

ANEXOS

**ANEXO I EFECTOS DE LA PROTEÍNA EN LA EDAD AL PRIMER HUEVO
Y PRECOCIDAD DE PUESTA EN CODORNICES**

Proteína (%)	Edad 1º huevo (días)	Edad 50% postura (Días)	Mortalidad (%)
12.5	60	83	15.4
15.7	50	51	15.4
19.6	45	47	7.7
23.3	43	47	7.7
25.4	44	47	30.8
28.9	44	44	23.1

Fuente: (Annaka et al., 1993).

ANEXO II EFECTO DE LOS NIVELES DE PROTEÍNA EN EL NÚMERO DE HUEVOS DE CODORNIZ

	REP.	SEMANAS															ACUM.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
20% PROTEINA	1	0	0	1	4	8	10	9	12	13	14	15	16	17	16	17	152
	2	0	0	2	6	10	10	11	15	15	14	16	16	18	16	16	165
	TOTAL	0	0	3	10	18	20	20	27	28	28	31	32	35	32	33	317
22% PROTEINA	1	0	5	9	17	15	16	16	18	21	20	20	23	23	25	26	254
	2	0	6	10	16	16	18	16	20	20	21	22	23	26	26	26	266
	TOTAL	0	11	19	33	31	34	32	38	41	41	42	46	49	51	52	520
24% PROTEINA	1	0	0	7	8	6	19	26	23	26	25	26	25	25	29	27	272
	2	0	0	6	6	7	17	26	22	25	25	26	26	25	29	28	268
	TOTAL	0	0	13	14	13	36	52	45	51	50	52	51	50	58	55	540
26% PROTEINA	1	0	0	2	10	14	14	24	26	26	21	23	29	29	28	31	277
	2	0	2	6	13	18	19	27	29	27	23	26	33	29	30	32	314
	TOTAL	0	2	8	23	32	33	51	55	53	44	49	62	58	58	63	591

ANEXO III NÚMERO DE HUEVOS PRODUCIDOS SEMANALMENTE

SEMANA	T-1 (20% de proteína)	T-2 (22% de proteína)	T-3 (24% de proteína)	T-4 (26% de proteína)
1	0	0	0	0
2	0	11	0	2
3	3	19	13	8
4	10	33	14	23
5	18	31	13	32
6	20	34	36	33
7	20	32	52	51
8	27	38	45	55
9	28	41	51	53
10	28	41	50	44
11	31	42	52	49
12	32	46	51	62
13	35	49	50	58
14	32	51	58	58
15	33	52	55	63
TOTAL	317	520	540	591

**ANEXO IV EFECTO DE LOS NIVELES DE PROTEÍNA EN EL PESO
PROMEDIO DEL HUEVO DE LA CODORNIZ**

SEMANAS	T-1 (20% PROTEINA)	T-2 (22% PROTEINA)	T-3 (24% PROTEINA)	T-4 (26% PROTEINA)
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	10.31	0.00	10.91
3	10.51	11.22	10.11	10.34
4	10.35	11.19	10.49	11.82
5	11.41	12.44	11.23	10.71
6	11.84	12.96	11.37	11.15
7	11.99	12.48	11.21	11.02
8	11.88	12.08	11.57	10.95
9	12.13	12.61	11.66	11.08
10	12.06	12.54	11.46	11.00
11	12.18	12.22	11.55	10.93
12	11.64	12.29	11.82	11.53
13	11.88	12.20	11.83	11.48
14	11.94	12.08	11.87	11.27
15	12.12	12.25	11.77	11.25
Promedio	11.69	12.06	11.38	11.10

ANEXO V ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL INICIO DE PUESTA

FV	GL	SC	CM	FC	F tab 5%	F tab 1%	SIG
TRATAMIENTOS	3	89.50	29.83	19.89**	6.59	16.964	0.0072
ERROR	4	6.00	1.50				
TOTAL	7	95.50					

ANEXO VI ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NÚMERO TOTAL DE HUEVOS

FV	GL	SC	CM	FC	F tab 5%	F tab 1%	SIG
TRATAMIENTOS	3	21757	7252.333	34.1688**	6.59	16.964	0.0026
ERROR	4	849	212.25				
TOTAL	7	22606					

ANEXO VII ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO TOTAL DE LOS HUEVOS

FV	GL	SC	CM	FC	F tab 5%	F tab 1%	SIG
TRATAMIENTOS	3	2.65	0.883333	32.1212**	6.59	16.964	0.0029
ERROR	4	0.11	0.0275				
TOTAL	7	2.76					

ANEXO VIII ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO PROMEDIO DEL HUEVO

FV	GL	SC	CM	FC	F tab 5%	F tab 1%	SIG
TRATAMIENTOS	3	1.02	0.338509	3.5262 ns	6.59	16.964	0.127
ERROR	4	0.38	0.095997				
TOTAL	7	1.40					

ANEXO IX ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

FV	GL	SC	CM	FC	F tab 5%	F tab 1%	SIG
TRATAMIENTOS	3	10.68	3.561468	56.30097**	6.59	16.964	0.00099
ERROR	4	0.25	0.063258				
TOTAL	7	10.94					

ANEXO X PESOS PROMEDIOS DE HUEVOS /GRAMOS POR REPETICIONES

	REP.	SEMANAS															ACUM. (GR)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
20% PROTEINA	1	0.00	0.00	10.01	10.29	11.33	11.75	11.95	11.82	11.99	12.02	12.09	11.53	11.77	11.71	11.98	11.56
	2	0.00	0.00	11.00	10.40	11.49	11.92	12.01	11.93	12.26	12.10	12.26	11.75	11.99	12.13	12.26	11.81
	TOTAL	0.00	0.00	10.51	10.35	11.41	11.84	11.98	11.88	12.13	12.06	12.18	11.64	11.88	11.92	12.12	11.68
22% PROTEINA	1	0.00	10.20	10.59	10.43	11.91	12.93	12.10	11.98	12.43	12.29	11.90	11.97	11.99	11.85	11.93	11.75
	2	0.00	10.42	11.85	11.94	12.96	12.99	12.86	12.18	12.79	12.77	12.54	12.60	12.40	12.31	12.56	12.37
	TOTAL	0.00	10.31	11.22	11.19	12.44	12.96	12.48	12.08	12.61	12.53	12.22	12.29	12.20	12.08	12.25	12.06
24% PROTEINA	1	0.00	0.00	9.90	10.30	10.70	10.96	11.05	11.24	11.36	11.40	11.57	11.68	11.66	11.65	11.50	11.15
	2	0.00	0.00	10.32	10.68	11.76	11.78	11.37	11.90	11.96	11.52	11.53	11.95	11.99	12.08	12.03	11.61
	TOTAL	0.00	0.00	10.11	10.49	11.23	11.37	11.21	11.57	11.66	11.46	11.55	11.82	11.83	11.87	11.77	11.38
26% PROTEINA	1	0.00	10.72	10.43	11.66	10.12	11.01	10.94	10.83	10.98	10.86	10.71	11.40	11.13	10.91	11.34	10.93
	2	0.00	11.10	10.25	11.98	11.30	11.28	11.10	11.07	11.17	11.14	11.16	11.65	11.82	11.62	11.16	11.27
	TOTAL	0.00	10.91	10.34	11.82	10.71	11.15	11.02	10.95	11.08	11.00	10.94	11.53	11.48	11.27	11.25	11.10

ANEXO XI EFECTO DE LOS NIVELES DE PROTEÍNA EN EL PESO TOTAL DE LOS HUEVOS

	REP.	SEMANAS															ACUM. (GR)	ACUM. (KG)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
20% PROTEINA	1	0.00	0.00	10.51	41.40	91.28	118.43	107.92	142.53	157.70	168.80	176.65	186.24	201.88	190.98	206.10	1800.42	1.80
	2	0.00	0.00	21.01	62.09	114.09	118.43	131.91	178.17	181.97	168.80	188.84	186.24	213.75	190.98	193.97	1950.25	1.95
	TOTAL	0.00	0.00	31.52	103.49	205.37	236.86	239.83	320.70	339.67	337.60	365.49	372.48	415.63	381.96	400.07	3750.67	3.75
22% PROTEINA	1	0.00	51.57	101.00	190.22	186.60	207.30	199.67	217.49	264.72	250.82	244.43	282.58	280.58	301.92	318.59	3097.49	3.10
	2	0.00	61.88	112.23	179.03	199.04	233.21	199.67	241.66	252.11	263.37	268.88	282.58	317.18	314.00	318.59	3243.41	3.24
	TOTAL	0.00	113.45	213.23	369.25	385.64	440.51	399.33	459.15	516.83	514.19	513.31	565.15	597.76	615.92	637.18	6340.90	6.34
24% PROTEINA	1	0.00	0.00	70.74	83.93	67.40	216.10	291.37	266.02	303.05	286.50	300.30	295.61	295.79	344.32	317.82	3138.95	3.14
	2	0.00	0.00	60.64	62.94	78.64	193.36	291.37	254.46	291.39	286.50	300.30	307.44	295.79	344.32	329.60	3096.72	3.10
	TOTAL	0.00	0.00	131.38	146.87	146.04	409.46	582.74	520.48	594.44	573.00	600.59	603.05	591.57	688.63	647.42	6235.67	6.24
26% PROTEINA	1	0.00	0.00	20.68	118.20	149.88	156.05	264.44	284.60	288.00	231.04	251.48	334.42	332.80	315.49	348.82	3095.88	3.10
	2	0.00	21.81	62.03	153.66	192.71	211.78	297.49	317.43	299.07	253.04	284.28	380.54	332.80	338.03	360.07	3504.74	3.50
	TOTAL	0.00	21.81	82.70	271.86	342.59	367.83	561.93	602.03	587.07	484.08	535.76	714.96	665.59	653.52	708.89	6600.62	6.60

ANEXO XII PESOS TOTALES DE HUEVOS Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA

	REP.	SEMANAS															ACUM. (GR)	ACUM. (KG)	PROMEDIO DE CONV. ALIMENTICIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
20% PROTEINA	1	0.00	0.00	10.51	41.40	91.28	118.43	107.92	142.53	157.70	168.80	176.65	186.24	201.88	190.98	206.10	1800.42	1.80	6.71
	2	0.00	0.00	21.01	62.09	114.09	118.43	131.91	178.17	181.97	168.80	188.84	186.24	213.75	190.98	193.97	1950.25	1.95	6.19
	TOTAL	0.00	0.00	31.52	103.49	205.37	236.86	239.83	320.70	339.67	337.60	365.49	372.48	415.63	381.96	400.07	3750.67	3.75	6.44
22% PROTEINA	1	0.00	51.57	101.00	190.22	186.60	207.30	199.67	217.49	264.72	250.82	244.43	282.58	280.58	301.92	318.59	3097.49	3.10	3.90
	2	0.00	61.88	112.23	179.03	199.04	233.21	199.67	241.66	252.11	263.37	268.88	282.58	317.18	314.00	318.59	3243.41	3.24	3.72
	TOTAL	0.00	113.45	213.23	369.25	385.64	440.51	399.33	459.15	516.83	514.19	513.31	565.15	597.76	615.92	637.18	6340.90	6.34	3.81
24% PROTEINA	1	0.00	0.00	70.74	83.93	67.40	216.10	291.37	266.02	303.05	286.50	300.30	295.61	295.79	344.32	317.82	3138.95	3.14	3.85
	2	0.00	0.00	60.64	62.94	78.64	193.36	291.37	254.46	291.39	286.50	300.30	307.44	295.79	344.32	329.60	3096.72	3.10	3.90
	TOTAL	0.00	0.00	131.38	146.87	146.04	409.46	582.74	520.48	594.44	573.00	600.59	603.05	591.57	688.63	647.42	6235.67	6.24	3.87
26% PROTEINA	1	0.00	0.00	20.68	118.20	149.88	156.05	264.44	284.60	288.00	231.04	251.48	334.42	332.80	315.49	348.82	3095.88	3.10	3.90
	2	0.00	21.81	62.03	153.66	192.71	211.78	297.49	317.43	299.07	253.04	284.28	380.54	332.80	338.03	360.07	3504.74	3.50	3.45
	TOTAL	0.00	21.81	82.70	271.86	342.59	367.83	561.93	602.03	587.07	484.08	535.76	714.96	665.59	653.52	708.89	6600.62	6.60	3.66

ANEXO XIII ANÁLISIS DE COSTOS EN LOS DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA

INSUMO	COSTO UNITARIO DEL INSUMO S/.	T-1		T-2		T-3		T-4	
		20% PROTEÍNA	COSTO PARCIAL S/.	22% PROTEÍNA	COSTO PARCIAL S/.	24% PROTEÍNA	COSTO PARCIAL S/.	26% PROTEÍNA	COSTO PARCIAL S/.
Maíz	1.4	61.73	86.42	57	79.80	54.05	75.67	49	68.60
Afrecho	1.2	4.71	5.65	4.21	5.05	5.15	6.18	4.94	5.93
Harina de pescado	3.4	10	34.00	10	34.00	15	51.00	15	51.00
Torta de Soya	2.25	16.14	36.32	21.61	48.62	19.14	43.07	24.4	54.90
Carbonato de Calcio	0.5	6.75	3.38	6.73	3.37	6.22	3.11	6.22	3.11
Fosfato dicalcico	3.5	0.23	0.81	0.01	0.04	0	0.00	0	0.00
Cloruro de colina	4.2	0.05	0.21	0.05	0.21	0.05	0.21	0.05	0.21
Metionina	23	0.24	5.52	0.24	5.52	0.24	5.52	0.24	5.52
Premix	21	0.1	2.10	0.1	2.10	0.1	2.10	0.1	2.10
Sal común	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Total Kg de Alimento		100	174.45	100	178.75	100	186.91	100	191.42
PRECIO POR KG			1.74		1.79		1.87		1.91

ANEXO XIV INSUMOS UTILIZADOS EN LAS 4 DIETAS EXPERIMENTALES



ANEXO XV PREPARACIÓN DE LAS 4 DIETAS EXPERIMENTALES



**ANEXO XVI MEZCLA HOMOGÉNEA DE LOS INSUMOS UTILIZADOS EN LA
DIETA EXPERIMENTAL**



**ANEXO XVII SUMINISTRO DE ALIMENTO A LAS CODORNICES POR
TRATAMIENTOS Y REPETICIONES**



ANEXO XVIII RECOLECCIÓN DE HUEVOS POR TRATAMIENTOS Y REPETICIONES



ANEXO XIX MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL



ANEXO XX LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN



ANEXO XXI PESADO DE LOS HUEVOS

