

I. INTRODUCCIÓN

Las codornices son aves que fueron domesticadas hace solo unos 150 años por lo que tienen un excesivo nerviosismo. La medicina tradicional china, recomendaba el uso de sus huevos como medicamento para una docena de aflicciones humanas y el uso de la sangre y carne para tratamiento contra la anemia.

En Ecuador, la cría de codornices es una actividad relativamente nueva, se inicia hace unos 25 años, pero en los últimos 10 años, la cría de codornices ha tomado un gran auge como una actividad comercial de muy buen rendimiento. En la actualidad existen aproximadamente unas 500.000 codornices en producción en el Ecuador. Los criaderos más grandes tienen unas 30.000 aves, pero la mayor producción se encuentra en manos de criadores con 1.000 a 10.000 aves que están diseminados por todo el país.

Entre las principales ventajas que posee la codorniz, tenemos las siguientes: requieren de muy poco espacio de jaulas para su mantenimiento (11 cm²/ave adulta) y en baterías se crían hasta 200 aves por m²; bajo costo inicial (ave de postura cuesta alrededor de \$1.40 y produce por un año); bajo consumo de alimento (ave adulta consume 22 g. de alimento por día); gran resistencia a las enfermedades (no requieren de vacunaciones); alta producción de huevos (producen 250 huevos por ave/año) y la duración de la incubación es de 17 días e inician su postura antes de las 6 semanas de edad.

Los huevos de codorniz tienen algunas cualidades que los hacen apetecidos por el público: su excelente sabor, su alto contenido de vitaminas y minerales y su bajo contenido de colesterol. Si juntamos las ventajas de producir codornices con las cualidades del huevo, tenemos un negocio muy interesante.

Siendo aves que se desarrollaron en países de 4 estaciones, producen mucho mejor si se les provee de un fotoperiodo extendido. Con 15 a 16 horas diarias de luz producen mucho mejor que con el fotoperiodo normal de 12 horas que tenemos en nuestro país. Con fotoperiodo extendido las aves inician su postura

entre 5 y 6 semanas de edad, en cambio con el fotoperiodo normal inician su postura a las 8 o 9 semanas. El porcentaje de postura que alcanzan con la luz adicional es de hasta 92 % mientras que sin la luz adicional su producción no supera el 80%.

Las codornices requieren de altos niveles de proteína. Recién nacida requiere de un 28% de proteínas y en postura requiere de dietas con 22 a 24% de proteínas. Su manejo debe ser cuidadoso evitando el estrés, para prevenir que se lastimen y disminuya la producción de huevos.

La zona de Santo Domingo de los Tsáchilas reúne muchas características aptas para la cría de codornices, por esta razón se ha concentrado aquí, la mayor cantidad de centros de cría y reproducción del país. Allí encontramos empresas como Incucampos o Granja María Elena que son las empresas líderes en la venta de aves para producción de huevos a nivel nacional.

Si tenemos en cuenta los requerimientos de espacio, tranquilidad, alimentación y luz adicional, podremos disfrutar de una actividad muy entretenida y rentable como es la cría comercial de codornices.

La provincia de Pastaza requiere desarrollar proyectos de producción para mejorar su oferta gastronómica, y la codorniz es muy apreciada por dos elementos, carne y huevos.

1.1. Objetivos

1.1.1 General

- Evaluar la producción de huevos de codorniz con cuatro tipos de alimentos

1.1.2 Especifico

- Determinar el consumo de alimento de los tratamientos en estudio
- Comparar la producción de huevos de codornices suministrando diferentes tipos de balanceados
- Efectuar el análisis económico de los tratamientos bajo estudio

1.2. Hipótesis

- El alimento balanceado Avimentos mejora la producción de huevos de las codornices.
- El balanceado Avimentos aumenta la rentabilidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Las codornices

2.1.1. Generalidades

Codorniz, nombre común de dos grupos de especies de aves pertenecientes a la familia del faisán: un grupo que comprende a los miembros más pequeños de una subfamilia euroasiática y las llamadas codornices Americanas o colines. Las especies del segundo grupo tienen una distribución muy amplia, con representantes en todos los continentes y en islas como Madagascar, Japón, Nueva Guinea, Nueva Zelanda y Filipinas. **Clements, (2007).**

Tanto la codorniz común Europea como la codorniz Japonesa del este de Asia, una especie similar, y la codorniz pluvial del sur de Asia son migratorias. Las codornices son animales de temperatura constante y con aparato respiratorio pulmonar muy modificado por su adaptación al vuelo, lo que exige una gran ventilación. **Lucotte, (2009).**

De cada pulmón dependen cinco sacos aéreos que se extienden entre los distintos órganos y penetran incluso en el interior de algunos huesos, lo que les permite reducir el peso de su cuerpo, que se prolongan en algunos casos al interior de los huesos, actúan como refrigerantes durante el vuelo. La boca la tienen en forma de pico, sin dientes. Algunos poseen siringe, órgano que utilizan para emitir trinos. **Lucotte, (2009).**

El ojo de las aves es por lo general muy desarrollado, calculándose que es 100 veces superior al del hombre. Las aves tienen buche donde almacenan el alimento, estómago y molleja con músculos que trituran el alimento. Su fecundación es interna y se reproducen por huevos que incuban. **Lucotte, (2009).**

2.1.2. Clasificación científica

Las codornices pertenecen a la familia Fasiánidos, orden Galliformes. Las codornices americanas componen la subfamilia Odontoforinos. Las codornices euroasiáticas componen la subfamilia Faisaninos. El nombre científico de la codorniz común es *Coturnixcoturnix*, el de la codorniz japonesa *Coturnixcoromandelica* y el de la codorniz pintada *Coturnixchinensis*. El nombre científico de la codorniz de California es *Callipeplacalifornica*; el de la codorniz de Gambel *Callipeplagambei*; el de la codorniz de Virginia, *Colinusvirginianus*; el de la codorniza de Montezuma, *Cyrtonyxmontezumae*; el de la codorniz ocelada, *Cyrtonixocellatus* y el de la codorniz sudamericana, *Coliscristatus*. Los urús constituyen el género *Odontophorus*. **Clements, (2007).**

2.1.3. Características

La codorniz es originaria de China y Japón. Se explota actualmente en Francia, Alemania, Inglaterra, Italia, Estados Unidos, Venezuela, Colombia y Ecuador. Como anteriormente hemos mencionado, pertenecen al grupo de las gallináceas, dentro del género *Coturnix* formando junto a otros géneros las codornices del antiguo mundo. Son aves de pequeño tamaño, altamente precoces alcanzan la madurez sexual en un breve periodo de tiempo que suele oscilar entre 35-42 días para los machos, y las hembras comienzan su postura alrededor de los 40 días. **Clements, (2007).**

El periodo de incubación está en torno a los dieciséis días, naciendo los pollos de codorniz con un peso aproximado de unos 10 gramos, nacidos de un huevo de forma ovoide de unos tres centímetros de longitud por dos y medio de anchura, con un peso cercano a diez gramos. **Lucotte, (2009).**

A las ocho semanas de su nacimiento, las hembras tienen un peso de unos ciento cincuenta gramos y ciento veinte para los machos, con un consumo medio de unos quinientos gramos de pienso por animal. Una vez alcanzado este peso los animales están dispuestos para su sacrificio y posterior

comercialización. Las codornices son aves de tamaño pequeño; el macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. **Lucotte, (2009).**

El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra. La cría de esta ave del género Coturnis y del orden de los faisánidos se adapta a espacios reducidos y puede realizarse incluso en la ciudad. En recintos de 25 metros cuadrados entran hasta 1000 animales dispuestos en jaulas encimadas, que se diseñan especialmente para estos fines. **Lucotte, (2009).**

2.2. Condiciones climáticas para la codorniz

Un factor muy importante para una mejor producción y menor riesgo de perder individuos son las condiciones ambientales, es decir la temperatura, humedad, luz, etc. Puede decirse que la codorniz es bastante aceptable a las condiciones ambientales, pero en su explotación doméstica se obtiene mejores resultados en zonas cuyo clima está enmarcado entre los 18 y los 30°C con ambiente seco. **Romero, (2005).**

Son muy sensibles a las temperaturas frías por lo cual no se recomienda su explotación en aquellos lugares donde la temperatura es bastante fría, especialmente en las noches. **Romero, (2005).**

Las jaulas para cría deberán estar en sitios abrigados y sin corriente de aire; la mejor ubicación es un lugar fresco pero con suficiente iluminación. En lo posible es conveniente que les de algo de luz por la mañana temprano. Se debe mantener el galpón a una temperatura entre 18° y 24°C, además de una humedad relativa entre el 60 y 65%, siempre evitando los cambios bruscos de temperatura. **Romero, (2005).**

En climas cálidos se maneja la temperatura con ventiladores eléctricos, colocándolos de preferencia en la parte alta de las paredes para no ocasionar corrientes directas de aire sobre las codornices. El uso de cortinas puede emplearse para proveer un medio ambiente óptimo. **Romero, (2005).**

2.3. Aspecto fisiológicos de la codorniz

2.3.1. Ciclo de vida

Es el período comprendido entre el nacimiento de la codorniz y el final de su producción de huevos; consta de tres etapas:

Cría: de 0 a 3 semanas de edad; en esta etapa es definitivo el manejo que se haya hecho de la etapa reproductiva.

Levante: de 4 a 7 semanas de edad.

Postura: de 8 a 60 semanas de edad.

El desarrollo del pollito de la codorniz, pasa por tres periodos críticos:

- Entre el 3º y 4º día, provocándose el 25% de muertes. Se establece el sistema vascular. Los movimientos bruscos o vibraciones representa un grave peligro por la rotura de capilares.
- Entre el 15º y 17º día (12 a 14% de mortandad), en general las muertes en este periodo se dan por deficiencias del propio huevo, carencias, vitamínicas, minerales, etc.
- Entre el 15º y 17º (50% de mortandad), el polluelo ya está completo y sólo debe desarrollarse. Las causas de las muertes pueden ser alteraciones en la temperatura, falta o exceso de humedad, brusquedad en el voleo o traslado a la cámara de nacimientos.

2.3.2. Maduración sexual

La edad de los reproductores influye bastante en la capacidad de incubación del huevo. La máxima incubabilidad ocurre entre 8 y 24 semanas de edad, aunque ya a esa edad el promedio de puesta es bajo. Antes de los 60 días, aunque la hembra esta sexualmente madura, sus huevos dan bajo porcentaje de nacimientos debido al menos desarrollo de la yema, de igual manera influye la edad de los machos.

Se aconseja en reproducción no tener aves de más de 14 a 15 meses de edad. La relación yema-clara, es importante para el desarrollo del polluelo ya que ofreciendo con un buen desarrollo tenemos una gran cantidad de proteínas y vitaminas que justifican el reducido tiempo de incubación y la vigorosidad del polluelo. El estado del macho influye en la incubabilidad de los huevos, es conveniente tener varios mayores de 1 año y medio e ir rotándolos. **Lembdke, col, (2001)**

2.3.3. Selección de reproductoras

Para mantener una producción eficiente y que de rendimientos adecuados esta debe ser debidamente seleccionada, y al efecto debe partirse de las siguientes condiciones: PRECOCIDAD, ALTA POSTURA Y ALTA FERTILIDAD. Los animales que se escojan para reproductoras deben tener las siguientes características:

Hembras: Desarrollo precoz, bien proporcionados y con el plumaje de color oscuro, completo y brillante. Cuello alargado y cabeza pequeña. **Lembdke, (2001).**

2.3.4. Tasas reproductivas

La codorniz es un animal muy prolífico; la puesta es de un poco menos de 1 huevo/día; este ritmo de puesta puede durar un año y más; aunque, en general al cabo de seis meses se comprueba un debilitamiento del rendimiento.

La codorniz japonesa tiene como promedio de postura anual 300 a 350 huevos, habiendo alcanzado en experimentaciones hasta 500 huevos por hembra al año, lo anterior significa más de tres kilos de huevos al año, que al compararlo al con el peso promedio de una codorniz (100 - 120 gramos), se puede afirmar que esta ave es capaz de producir 30 veces su peso en huevos. De ahí que se apoda a la codorniz una “verdadera máquina de poner huevos” **Uztariz, (2005)**.

Un punto importante es que las condiciones de la codorniz de alta producción se ven afectadas negativamente ante cualquier cambio en el manejo o un stress de manera que es importante la tranquilidad que debe reinar en los departamentos reservados a las ponedoras. Así como en todos los trabajos indispensables (control de postura, limpieza de los huevos, lavado de las salas, etc.) diarios, deben efectuarse durante la primera parte de la mañana. **Uztariz, (2005)**

2.4. El huevo de codorniz

2.4.1. Morfología

El Huevo de codorniz en ovoide, en el 80% de los casos, dando excepciones alargadas, redondeadas o tubulares, que en general son debidas a deficiencias en alguna de las partes del aparato genital y deben descartarse para incubación. Las dimensiones son de un diámetro longitudinal de 3.14, con una desviación típica de 0.12; diámetro transversal de 2.41 con desviación de 0.24. El peso ofrece grandes oscilaciones que van de 2 a 15gr. Siendo el normal de 10 gr. El peso del huevo es importante para determinar las posibilidades de incubación. Está relacionado con el grosor de la cáscara y resistencia a la rotura.

La densidad del huevo también es importante para decidir su condición de incubabilidad y la edad, ya que la densidad disminuye entre los 10 y 21 días que siguen a la puesta en una proporción de 0.015 a 0.020 de la densidad total. También puede haber variabilidad por los factores climáticos. **De Basilio, (2005).**

2.4.2. Producción

Las hembras son buenas productoras durante tres años aproximadamente, pasados este tiempo la postura decrece. La producción anual es de unos 300 huevos de un peso medio de 10g. Los huevos de la codorniz son más ricos en vitaminas y minerales que los de gallina y de mejor sabor. Un huevo de gallina equivale en peso a 6 huevos de codorniz. **Uztariz, (2005)**

El huevo de codorniz es recomendado por pediatras y geriatras para la alimentación de niños y ancianos por sus bajos niveles de colesterol y alto contenido proteico. Un punto importante para la obtención de una buena producción es la tranquilidad que debe de reinar en los departamentos reservados a las hembras.

La temperatura ambiente debe ser del orden de 18 a 20° durante todo el año, aunque este valor medio puede ser notablemente rebajado durante el invierno y aumentado durante el verano. Lo principalmente importante es que no haya cambio brusco de temperatura que provoquen la muda de los animales y el paro en la puesta. **De Basilio, (2005).**

En cuanto a la iluminación, en la práctica se obtiene muy buenos resultados con la luz artificial apagada desde las 22:00 hasta las 5:00 horas aunque algunos criadores dejan encendida la luz toda la noche. En la producción de huevos infértiles para el consumo no es precisa la presencia del macho siendo incluso mejor la ausencia de éste ya que los huevos infértiles se conservan mejor al no haber posibilidad de que el embrión comience su desarrollo. Aún así se recomienda la presencia de 4 machos por cada cien hembras, en jaulas

aparte, para que con su canto incentiven la postura. Para este tipo de producción pueden alojarse las hembras en grupos de 30 a 40 en cada piso de la batería, teniendo ésta el piso inclinado para facilitar el rodaje de los huevos hacia la cinta transportadora que permite una rápida recogida de los mismos. **Uztariz, (2005).**

La recogida de los huevos debe hacerse dos veces al día ya que los animales no ponen a la misma hora. Una vez recogidos deben ser eliminados los que presenten roturas o suciedad y los demás han de ser almacenados en un lugar fresco hasta el momento de su venta.

Se debe estimar una recogida diaria que oscile entre 70 y 90% de los animales en postura, variando este número en función de la edad de los animales. Las hembras para la postura no deben permanecer en la explotación más de 2 años, al cabo de este tiempo los animales serán sacrificados o vendidos para consumo.

El huevo de codorniz es relativamente grueso, con un peso medio de 10g, aunque existen grandes variaciones sobre este peso medio. Tiene la conformación similar al de un huevo de gallina, la cáscara es bastante variable, clara, amarilla, marrón claro, verdosa u oscura. Además, el huevo presenta manchas de color marrón oscuro o negro con un tamaño que puede oscilar de muy pequeñas a muy grandes.

El color y el dibujo del huevo son característicos de cada hembra y generalmente bastante diferentes de una hembra a otra, se recomienda:

- Recoger diariamente los huevos.
- Seleccionar los más grandes, con forma y coloración típica.
- Colocarlos en bandejas, y si es posible, con la punta hacia abajo.
- Su conservación, en un lugar fresco y ventilado.
- No dejarlos más de una semana sin incubar. **De Basilio, (2005)**

2.4.3. El cuidado de los huevos

Es muy importante el tratamiento que reciban los huevos destinados a la incubación. Es menester tratarlos con delicadeza por la facilidad de su ruptura, además deben retirarse de las jaulas al menos dos veces por día. En épocas de calor es conveniente realizar la recolección de los huevos 3 o 4 veces al día. La codorniz japonesa, al contrario de lo que ocurre con la gallina, pone más huevos en las últimas horas de la tarde y en las primeras de la noche.

Los huevos destinados a la incubación deberán ser mantenidos en ambientes frescos y limpios, a una temperatura aproximada de 15° C y con un 75 por ciento de humedad relativa. **De Basilio, (2005)**

No es conveniente que los huevos que entran en la incubadora tengan más de siete días de postura ya que a medida que transcurren los días disminuye el porcentaje de nacimientos reduciendo las posibilidades de mantenerse en el pretendido promedio del 80 por ciento. Tener en el plantel un macho cada tres o cuatro hembras es una relación adecuada para obtener una fertilidad aceptable. También la luz, la temperatura, el espacio, la de los animales, el despicado, peso de los huevos, los períodos de almacenamiento previos a la incubación, las condiciones de cría, etc., son factores que inciden, en mayor o menor grado, sobre la fertilidad.

Los machos pueden dejarse permanentemente con las hembras. La ventaja de este manejo es el máximo de fertilidad posible del plantel y la desventaja, el aumento del picaje, la agresividad del macho, el desplume, etc. **De Basilio, (2005)**

2.5. Las instalaciones necesarias para la cría de codorniz

Para lograr una buena crianza la elección del lugar es lo más importante. Es aconsejable reacondicionar lugares o aprovechar espacios que antes tuvieron

otro uso. Cuando se instala el cobertizo de alojamiento, deben tenerse en cuenta ciertas condiciones de luminosidad, ventilación y humedad.

2.5.1. Orientación

La orientación correcta del galpón les brinda a las aves el confort ambiental necesario (temperatura, ventilación, humedad, luminosidad); para ello, debe estar dirigido de acuerdo con el viento predominante, con el eje longitudinal del galpón en el mismo sentido del viento, con el fin de controlar las corrientes de aire.

En clima frío, la orientación del galpón debe ser de norte a sur, para aprovechar mejor la luz solar, ya que así el sol penetrará en el galpón durante las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde. En climas cálidos y templados, la orientación debe ser de oriente a occidente; de esta forma, los rayos del sol no podrán penetrar dentro del galpón y, al medio día, sólo el techo estará expuesto a ellos. **Vásquez y Ballesteros, (2005)**

2.5.2. Ventilación

Dentro del galpón, la temperatura ideal va de 13 a 23 °C. Se debe permitir la circulación libre de aire y la ventilación se controla por medio de cortinas. La principal función de la ventilación es retirar los gases de amoníaco y controlar el vapor de agua (humedad relativa), para ayudar a mantener la temperatura dentro de límites tolerables para el ave. **Vásquez y Ballesteros, (2005)**

2.5.3. Iluminación

La iluminación está regulada por el número y tamaño de las ventanas, que deben ocupar de 40% a 50% de la superficie total de la fachada. Para las ventanas es necesario utilizar un material transparente que deje penetrar los rayos solares. Si el ambiente lo permite, es aconsejable utilizar malla. **Vásquez y Ballesteros, (2005).**

2.5.4. Humedad

Se controla evitando el goteo de los bebederos, vigilando la ventilación y observando diariamente el estado de las jaulas y de las aves. Galpones con humedades relativas superiores a 70% o inferiores a 35% no son recomendables para ningún tipo de explotación. **Vásquez y Ballesteros, (2005)**

Recuerde que:

- El reflejo de la luz del sol estimula la fijación de calcio en los huevos.
- El terreno para ubicar la granja debe estar lo más alejado posible de casas de habitación, de otras granjas y de futuros centros urbanísticos, turísticos, etc., para evitar, entre otras cosas, el contagio de enfermedades entre animales y hacia el ser humano.
- En todo momento es necesario disponer de electricidad y de una buena fuente de agua potable, para llenar las necesidades fisiológicas de las aves y de la limpieza de los galpones y equipo.
- El tipo y calidad de construcción de un galpón, depende de las condiciones climáticas del lugar, de la finalidad de la producción y de los medios económicos con que se cuente. Vásquez y Ballesteros, (2005)
- El galpón debe ser construido en lugares secos, terrenos bien drenados, y preferiblemente en sitios donde el sol penetre varias horas durante el día y esté protegido de fuertes corrientes de viento.
- Para el buen funcionamiento de la granja es necesario que los galpones tengan amplios aleros, especialmente en zonas húmedas; buena ventilación, acondicionamiento para los bebederos, comederos, nidos, luz

eléctrica, fuente permanente de agua potable y una buena cubierta de piso.

- La construcción ideal de un galpón debe tener un zócalo o pared de bloques de concreto con un mínimo de 60 a 80 cm de altura, sobre el cual se coloca los horcones de madera o "perlings" de 1,20 m; para una altura total de 1,80 m, desde el piso hasta la solera. El espacio abierto de la pared se forra con malla metálica (tipo ciclón o soldada), con huecos de unos 2,5 cm.
- El piso de tierra se puede apelmazar y ser utilizado en esta forma, aunque por razones sanitarias es preferible chorrear una capa con concreto, de un espesor (5 a 6 cm) que no se quiebre con facilidad y dure muchos años, y que además permita efectuar una buena lavada. El material más recomendable para la cubierta del techo es el zinc corrugado, por su mayor durabilidad y facilidad de colocación; no obstante se puede usar cualquier otro producto como tejas de barro, fibrocemento, etc.
- El tipo de galpón se debe ajustar a la actividad (crianza/desarrollo o crianza/producción de huevos) y al número de animales que se desea tener. Cuando el galpón tiene más de seis metros de ancho, se recomienda el techo de dos aguas, para que no sea muy alto y porque le brinda mayor protección al impedir la entrada de lluvia y viento.
- Las dimensiones del galpón dependen básicamente del número de animales que se desee tener, de la topografía del terreno y de los materiales disponibles. Si no se tienen los conocimientos básicos de construcción, es mejor consultar con algún técnico o constructor, quien le pueda dibujar el plano del galpón y hacer el presupuesto respectivo.

Lo lógico en todo caso, es que no haya desperdicio de materiales, como cortar lo menos posible la madera, perlings o las láminas de zinc. Hay que tratar de utilizar la mayoría de los materiales en las mismas dimensiones en que se comercializan. En zonas de clima caliente se deben alojar unas cinco gallinas

por metro cuadrado, mientras que en clima frío se puede tener una densidad de seis o siete aves por metro cuadrado.

Las jaulas están construidas con materiales tan resistentes como el acero y el hierro galvanizado. El enrejado es vertical y en el frente se encuentra una puerta accionada por resortes que permite una absoluta comodidad al manipular las aves. El piso también compuesto por una reja metálica, posee un decible del uno por ciento para lograr que los huevos se deslicen hasta el sostén exterior de cada compartimiento.

Las dimensiones de las jaulas están normalizadas de manera tal que puedan ser ubicadas una encima de otra como si fueran baterías. en cada unidad lo ideal es albergar cómodamente veinte animales ya que las medidas son 1.20 m., de largo por 80 cm de ancho y 40 cm de alto. Una batería compuesta por 6 jaulas (llamadas BOC) puede ubicarse fácilmente en una superficie de 1.50 m².

Vásquez y Ballesteros, (2005)

2.6. Requerimientos proteicos de la codorniz

Los requerimientos de proteína están entre 2.88 y 3.08 g cuando consume de 17 a 19 g de alimento y cuando consume 22 g al día se estima un requerimiento de 3.52g de proteína, o sea que es aproximadamente del 16%. Niveles de 16.5 de proteína en el alimento, hacen liviana la codorniz y no aumenta la producción de huevos, la masa total, consumo de materia seca y conversión de alimento o peso del cuerpo. La dieta con valores del 19% resultan mejores, ya que aumenta significativamente el peso del huevo, peso del cuerpo.

Los mayores requerimientos de proteína estimados, son con aves de 4 meses de edad, pero con 8 meses de edad son del 20% y con 12 meses de edad para la producción de huevo es de 19.5% por día. Esto indica que se disminuye la utilización de la proteína en la dieta cuando aumenta la edad de las hembras adultas en postura. **Guzmán, (2001)**

Los requerimientos de proteína están directamente relacionados con la producción de huevos. Cuando la producción decline durante el ciclo de postura, se asume que los requerimientos de postura declinan también; por lo visto, los requerimientos de proteína para la producción de huevos depende de las necesidades de proteína para el mantenimiento y los requerimientos para producir huevos. Afirmándose que la producción está relacionada al efecto de la dieta.

La deficiencia de proteína repercute en la pérdida de peso del cuerpo, con una disminución en el tamaño de los huevos, seguido por un decrecimiento en el consumo de alimento y finalmente en una rebaja en el número de huevos puestos.

Las raciones deberán llevar un porcentaje de grasa del 3 al 5% y un valor de extractos libres de nitrógeno del 48% al 52%, La codorniz necesita en su dieta un alto porcentaje de fibra, ya que ésta tiene una capacidad de digerir la fibra muy elevada superando en este sentido a la gallina y acercándose a la capacidad digestiva del pato.

La codorniz es capaz de vivir perfectamente con alimentación exclusiva de forrajes verdes y tiernos, aunque con esta alimentación no es capaz de mantener un elevado y sostenido ritmo de postura; en estos casos la codorniz debe tener a su alcance una mezcla silíceo calcárea, y además se adicionará en la dieta entre 1.9 y 2.7 % de calcio si se alimentan con mezclas ó 3.7 a 4.6 % si se aumentan con granos. El fósforo estará en proporciones entre 0.6 y 1.3 % en la dietas con mezclas y de 0.8 % - 1.5 % en dietas con granos.

Cuando las codornices son alimentadas con el 0.3 % de calcio más cáscaras de ostras maceradas como una fuente de cálcio, separadas con el alimento, esto tiene gran representación en el tiempo de ovoposición. Manifiesta también que niveles altos de zinc o aluminio, reducen significativamente el peso del cuerpo del ave y bajan la producción de huevos al 0 % en 3 - 5 días aproximadamente.

Dietas con 0.1 a 0.15% de aluminio en la dieta reducen significativamente de rotura de los huevos, durante los días 8-12, pero durante los días 13-22 los altos niveles de aluminio disminuyen el peso del cuerpo.

Las dietas con 0.1 y 0.15% de aluminio reducen el consumo de alimento lo mismo que la producción de huevos, igual que dietas de zinc de 15.000 - 20.000 ppm.

En las raciones de ponedoras, son de interés los estímulos vitamínicos y minerales ya que la dieta rica en hidratos de carbono, suple perfectamente a la proteína a través de una intensa transformación (proteínogénesis) de las mismas, por ello se puede obtener raciones a precios más bajos. **Romero, (2001).**

2.7. Necesidades nutritivas de una codorniz en etapa de postura

Las necesidades nutritivas en las codornices en etapa de postura son las siguientes:

Cuadro 1. Necesidades nutritivas de la codorniz de la etapa de postura

Nutrientes	Parámetros
Energía metabolizable, calorías/kg.	2800
Proteína bruta, %	22
Materias grasas, %	3.2
Celulosa, %	3.5
Fósforo asimilable,%	0.44
Calcio, %	2.10

Fuente: Romero, (2001).

Las raciones para las codornices deben contener buenos porcentajes de aminoácidos. En el siguiente cuadro podemos observar los requerimientos.

Cuadro 2. Requerimientos de aminoácidos de las codornices en la etapa de postura.

Aminoácidos	Porcentaje
Arginina	0.60
Lisina	0.50
Methionina	0.30
Cistina	0.19
Triptófano	0.10
Glicina	0.16
Isoleucina	0.58
Leucina	0.70
Femiiialalina	0.46
Treonina	0.30
Valina	0.54
Histidina	0.15
Tirosina	0.35

Fuente: Romero, (2001).

Los minerales deben estar bien proporcionados para un buen funcionamiento del organismo. Ciertas proporciones los podemos encontrar en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Requerimientos de minerales de las codornices en la etapa de postura.

Mineral	Contenido mínimo	Contenido máximo
Calcio, %	3,0	3.2
Fósforo, %	...	0.8
Manganeso, mg/kg.	80.0	90.0
Hierro, mg/kg.	20.0	30.0
Cobre, mg/kg.	10.0	12.0
Zinc, mg/kg.	70.0	75.0
Yodo, mg/kg.	1.5	2.0
Cobalto, mg/kg.	—	0.4

Fuente: Romero, (2001).

Todas las vitaminas cumplen un papel muy importante en el estímulo de la postura, especialmente las del complejo B. En el cuadro 4 podemos ver algunos requerimientos vitamínicos:

Cuadro 4. Requerimientos vitamínicos para codornices en producción.

Vitaminas	Requerimientos			
	Mínimo		Óptimo	
Vit, A, UI. / Kg.	3300 - 26000		4000 - 10000	
Vit. B1, Mg. /kg.	2.0-	-3,0	2.0-	-3.0
Vit.B2,Mg./kg.	2.5-	-6.0	2.7-	-4.0
Vit. B3. , mg. /kg.	1.0-	-4.0	5.0-	- 18.0
Vit. B6, Mg. /kg.	2.0-	-6.0	2.0-	-4.5
Vit. B12,Mg. /kg,	0.12	-1.0	0,12	-1.0
Colina, mg. / kg.	1.15	-1.30	60.0	- 1000.0
Acido fólico, mg. / kg.	0.25	-0.6	0.5-	-1.5
Niacina	0.18	-4.0	1.5	-19.8
Acido nicotínico, mg / kg.	25.0	-80.0	25,0	-45.0
Vit. O3 U.I, /kg.	850.	0-950.0	850.	0-1000.0
Vit.E, Mg/kg.	1.7-	- 220.0	1.7-	-40.0
Vit. K3, Mg/kg.	11.0	-40,0	11.0	-40,0

Fuente: Romero, (2001).

2.8. Relación energía - proteína en las dietas

Son muy diversos los datos sobre energía y proteína bruta. Las contradicciones respecto a la energía, pueden explicarse considerando que la codorniz, tiene un poder notable de compensación, utilizando raciones con un valor comprendido entre 2.300 y 3,400 kilocalorías por kilogramo de alimento, no se observa diferencia en el rendimiento.

No obstante dado, que las raciones, ricas en energía, conducen a adiposis hepáticas y dan lugar a mortalidad elevada, el contenido energético debe establecerse aproximadamente en 2.700 Kcal./kg.

Es muy importante que exista una relación entre el valor calórico y el nivel proteico de las dietas. Raciones desequilibradas llevan a un sobre o bajo consumo de proteínas, lo que ocasiona desperdicio en el primer caso, pues se utiliza la proteína como fuente energética o deficiencia y en el segundo caso saciarse el ave antes de haber ingerido suficiente proteína.

Para un determinado nivel energético en el alimento, la utilización productiva nitrogenada aumenta al incrementar el suministro de proteína, siempre que la energía no llegue a construir un valor limitante. Cuando se establece un valor de proteína y se incrementa el valor energético de la ración, el balance nitrogenado aumenta rápidamente hasta que se produce un exceso de energía a partir de ese momento es muy pequeño.

La relación calorías - proteínas, significa que por cada 1% de proteína bruta en la ración se necesita un cierto número de calorías de energía metabolizable, la proteína se aprovecha más eficazmente cuando es correcta la relación energía - proteína. **Romero, (2001).**

2.9. Alimentos balanceados para codorniz

En el caso de la codorniz de puesta, el uso de la energía es similar al de la ponedora (20-25 %, Santomá1999) lo que refleja la alta capacidad de puesta de la codorniz. (Yamane, Tanaka *et al*, 2000) en sus estudios, con una ingesta diaria de 4,9a 5,5 gr. de proteína, en dos experiencias estiman unas necesidades de 62 Kcal/ave/día.

En sus trabajos, la producción de huevos aumentó al aumentar el consumo energético diario entre 40 y 70 Kcal/ave; otras referencias más generalizadas indican que la producción es independiente del nivel energético; la explicación a esta aparente contradicción podría estar en que los niveles estudiados son bajos. Las recomendaciones más antiguas hablan de unas necesidades del orden de 65 Kcal/ave/día e incluso el INRA en 1999 recomienda 65 Kcal/ave/día con un peso de la codorniz de 175 g. y un consumo de 21 a 25 gr. de alimento. Más recientemente, en 2002, Labier y Leclercq, del INRA, recomiendan unas necesidades diarias de 82 Kcal. Para una codorniz de 220 gr.de peso. Los datos de Panda *et al*, 2000, demuestran que el nivel energético tiene incidencia sobre todo en el índice de conversión, como se puede ver en el cuadro 5.

Cuadro 5. Influencia del nivel energético en los resultados de puesta de codornices japonesas con un pienso de 22% de proteína (Panda y col 1980)

EnergíaKcal/Kg (Proteína %)	% Puesta	Masa huevo (g)	Índice de conversión
2500(22)	82,3	8,85	3,05
2900 (22)	81,3	8,56	2,80
3300 (22)	82,4	8,63	2,53

Fuente: INRA, 2002

La mayoría de las recomendaciones para las codornices de puesta se sitúan entre 2800 y 2900 Kcal, aunque se pueden encontrar rangos desde 2500 hasta 3300 Kcal.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en la Finca de propiedad del señor César Oswaldo Hidalgo Núñez, localizada en el Km. 7 de la vía Puyo-Macas, a 200 metros al margen izquierdo cuya ubicación geográfica es de 1° 30` de latitud sur y de 77° 56´ de longitud oeste, a una altura de 960 msnm.

La presente investigación tuvo una duración de 120 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del sitio de investigación se describen en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Condiciones meteorológicas del sitio de investigación

Parámetros	Promedio
Temperatura, °C	21.43
Humedad relativa, %	88,
Precipitación, mm	4.450
Heliofanía, Horas/luz/año	1.017,8
Topografía	Irregular

Fuente: Estación Meteorológica Puyo 2009

3.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales y equipos que se utilizaron en la investigación fueron:

Descripción	Cantidad
Codornices	240
Termómetro	1
Balanza gramera	1
Jaulas de alambre 110x0.30x0.15	10
Bebedores de copa plásticos	5
Comederos 1.10x0.07x0.05	10
Balanceado	10
Vitaminas	1
Aserrín	10
Cortinas	5
Baldes de 16 lit.	2
Mangueras	2
Tubos pvc de ½	4
Codos	6
Llaves universal	2
Teflón	1
1 pie de rey	1
Fundas 1 lb	100
Recipiente plástico con tapa	2
Cal	1
focos de 100 w luz blanca	3
focos de 100 w luz amarilla	3
Deposito de balanceado	1
Luz eléctrica	10
Alambre	1
Boquillas	6
Interruptor	1
Escoba	1
Lápiz	1
Resma de papel bond	1
Cuaderno borrador	1
Lapiceros	5
Regla	1
Computador	1

Impresora	1
Cartucho	1
Mano de obra	1

3.4. Tratamientos

T1 = Balanceado Avimentos

T2 = Balanceado Avipaz

T3 = Balanceado Pronaca

T4 = Balanceado Testigo

3.5. Unidades Experimentales

Se utilizaron 15codornices por jaulas como unidad experimental en cada una de las repeticiones, dando un total de 240 aves. Cuadro 7

Cuadro 7. Esquema del experimento

Tratamientos	*U. E.	Repeticiones	Total
Balanceado Avimentos	15	4	60
Balanceado Avipaz	15	4	60
Balanceado Pronaca	15	4	60
Balanceado Testigo	15	4	60
Total			240

*U.E. Unidad Experimental

3.6. Diseño experimental

Para el presente estudio se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. El esquema del análisis de varianza se presentan en el Cuadro 8, para la diferencia entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad. Para el análisis de los resultados se usó el programa estadístico Infostat.

Cuadro 8. Análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	t-1	3
Error	t (r-1)	12
Total	(t . r) - 1	15

3.7. Mediciones experimentales

3.7.1. Peso inicial del ave

El peso de las aves se realizó en gramos al inicio de la investigación de todas las unidades experimentales.

3.7.2. Peso final del ave

El peso de las aves se realizó en gramos al final de la investigación por cada repetición y tratamiento.

3.7.3. Consumo de alimento a los 14, 28, 42, 56 y 70 días

Se determinó el consumo de alimento por tratamiento y repetición para cada fase de la investigación, dicho parámetro se expresó en gramos.

$$\text{CNA} = \text{AS (g)} - \text{RA (g)}; \text{ donde}$$

CNA= Consumo neto de alimento (g)

AS= Alimento suministrado (g)

RA= Residuo de alimento (g)

3.7.4. Producción de huevos a los 14, 28, 42, 56 y 70 días

Se evaluó el número de huevos cada catorce días y se obtuvo un total y un promedio de cada tratamiento y repetición.

3.7.5. Peso del huevo

Se registró en gramos cada 14 días hasta el final de la investigación, para lo cual se utilizó una balanza gramera.

3.7.6. Diámetro del huevo

El diámetro del huevo se midió en centímetros cada siete días con la ayuda de un calibrador.

3.7.7. Mortalidad

Se registró todas las aves que se murieron en el proceso de la investigación indicado con fechas e identificado el tratamiento al que pertenecen.

El porcentaje de mortalidad se lo calculó en cada uno de los tratamientos en forma individual al finalizar el estudio. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{No. aves muertas}}{\text{No. aves iniciadas}} \times 100$$

3.7.8. Análisis bromatológico de los alimentos

El análisis bromatológico de los alimentos se realizó para determinar los nutrientes presentes en la muestra y garantizar que cubra los requerimientos nutricionales de las codornices.

3.7.9. Análisis económico

Para realizar este análisis, se utilizó la relación beneficio – costo como herramienta para determinar la rentabilidad en término promedio.

3.7.9.1. Ingreso

El ingreso se lo obtuvo de la venta de las aves y de la producción de huevos por tratamiento. Se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

$$IB = P * PP$$

IB = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto

3.7.9.2. Costos

Los costos totales se obtuvieron por cada tratamiento, considerando los costos fijos, depreciación del galpón, depreciación de jaulas, transporte, agua, energía eléctrica, mano de obra, medicina, alimentación y aves.

3.7.9.3. Utilidad

La utilidad se la obtuvo de la producción de huevo y venta de las codornices menos el costo.

3.7.9.4. Relación beneficio-costo

Es la diferencia entre los ingresos y los costos totales

$$BC = \text{Ingreso bruto} - \text{Costo total}$$

3.8 Manejo del experimento

La fase investigativa se inició el 14 de Agosto del 2010. Para el inicio del trabajo de investigación, sobre la producción de huevos de codorniz con tres tipos de balanceado realizada en la Provincia de Pastaza, Cantón Pastaza, Parroquia

Veracruz Sector El Calvario propiedad del Sr. Cesar Oswaldo Hidalgo Núñez lugar donde se arrendó un galpón durante 4 meses.

En primera instancia se seleccionó la ubicación, luego se procedió a realizar la limpieza, desinfección del galpón y jaulas que tenía un tamaño de 1,10 m de largo x 0,30 m de alto y 0,70 de ancho, se procedió a lavar y desinfectar los bebederos y comederos.

Se realizó diversos arreglos en las tomas de agua (compra de algunos repuestos), una vez realizado el trabajo se tomó contacto para la adquisición de las codornices, las mismas que provinieron de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, sector muy parecido a nuestra zona en factores climáticos.

Las codornices son trasladadas desde Santo Domingo a la ciudad de Quito, sitio de donde se procede al traslado en una camioneta hacia la ciudad de Puyo, para lo cual se tomó mucho cuidado con las corrientes fuertes de viento, por consiguiente se llevó una carpa o plástico. Se realizó el traslado en día nublado para evitar el sofocamiento de las aves y por ende la muerte.

Una vez llegadas las codornices a la ciudad de Puyo a ubicarlas dentro de las jaulas (15 por cada jaula) luego al llenado del agua más un anti stress en los recipientes para controlar el estrés provocado por el viaje. También se procedió a poner 35 gr x ave x día en los comederos para su alimentación.

Se ubicó termómetros para controlar la temperatura, recipiente para el almacenamiento de balanceados, cal al ingreso del galpón y procedimos a poner música en el galpón para evitar y acostumar a las aves al ruido provocado por animales de la casa y descarga eléctricas. Se inició la postura de las aves a las 7 semanas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Peso inicial y final

Como se indica en el cuadro 9 con respecto al peso inicial y final de las aves, no existió diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos bajo estudio, destacándose el tratamiento uno (Avimentos) con el mayor peso inicial y final con 194,50 y 203,50 g en su orden. No concordando con **Uztariz, (2005)**, quien asegura que el peso promedio de una codorniz es (100 - 120 gramos)

Con respecto al incremento encontrado en toda la fase investigativa el tratamiento cuatro (Inicial pollos) con el mayor incremento entre tratamientos con 9,50 g.

Cuadro 9. Peso inicial y final de codornices bajo la influencia de tres tipos de alimentos balanceados. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Tratamientos Balanceados	Ganancia de peso (g)		
	Inicial	Final	Incremento
T1= Avimentos	194,50	203,50	9,00
T2= Avipaz	192,50	201,25	8,75
T3= Pronaca	193,50	202,25	8,75
T4= Inicial Pollos	193,50	203,00	9,50
C.V. (%)	0,56	0,61	0,59

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$).

4.2. Consumo de alimento

En lo referente a la variable consumo de alimento, no se encontró diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) en ninguna fase de la investigación, sin embargo se destaca el mayor consumo a los 14 y 70 días el tratamiento cuatro (Inicial pollos) con 9,714 y 57,649kg en su orden; a los 28 días el tratamiento uno

(Avimentos) con 23,319 kg; a los 42 y 56 días los tratamientos tres (Pronaca) y dos (Avipaz) con 29,143 y 49,014kg respectivamente.

Con respecto al consumo total el tratamiento uno (Avimentos) alcanzó los mayores consumos con 164,566kg. Si obtenemos la relación de consumo ave/día se reporta consumo diario de 32,9 g ave/día, no concordando con el INRA en 1999 recomienda 65 cal/ave/día con un peso de la codorniz de 175 g. y un consumo de 21 a 25 gr. de alimento. Cuadro 10.

Cuadro 10. Consumo de alimento por fases y total en codornices bajo la influencia de tres tipos de alimentos balanceados. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Tratamientos	Consumo de alimento (kg)					Total
	14	28	42	56	70	
T1= Avimentos	9,398 a	23,319 a	27,790 a	48,530 a	55,529 a	164,566 a
T2= Avipaz	9,631 a	17,778 a	28,949 a	49,014 a	56,697 a	162,070 a
T3= Pronaca	9,345 a	17,623 a	29,143 a	46,395 a	56,377 a	158882 a
T4= Inicial Pollos	9,714 a	18,432 a	29,141 a	45,118 a	57,649 a	160,053 a
C.V. (%)	2,10	44,38	4,77	4,97	3,17	4,83

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$).

4.3. Producción de huevos

Para esta variable el cuadro 11 muestra diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos bajo estudio, destacando al tratamiento uno (Avimentos) como el de mayor producción de huevos a los 28, 42 y 70 días con 854, 840 y 812 huevos en su orden. A los 14 días el tratamiento cuatro (Inicial pollos) reportó el mayor índice de postura con 854 huevos; a los 56 días el tratamiento tres (Pronaca) muestra la mayor cantidad de huevos con 812.

En lo referente al total de producción de huevos el tratamiento uno (Avimentos) obtuvo la mayor producción con 4046 huevos. Concordando con **Uztariz, (2005)**. Las hembras son buenas productoras durante tres años aproximadamente, pasados este tiempo la postura decrece. La producción anual es de unos 300 huevos de un peso medio de 10g. Los huevos de la codorniz son más ricos en vitaminas y minerales que los de gallina y de mejor sabor. Un huevo de gallina equivale en peso a 6 huevos de codorniz. Se acepta la hipótesis “El alimento balanceado Avimentos mejora la producción de huevos de las codornices”.

Cuadro 11. Producción de huevos por fases y total en codornices bajo la influencia de tres tipos de alimentos balanceados. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Tratamientos	Producción de huevos											
	Balanceados		14	28	42	56	70	Total				
T1= Avimentos	784	b	854	a	840	a	756	a	812	a	4046	a
T2= Avipaz	812	a	756	b	770	a	770	ab	756	ab	3864	b
T3= Pronaca	840	a	770	ab	812	a	812	b	798	b	4032	b
T4= Inicial Pollos	854	a	812	b	728	a	798	ab	784	ab	3976	b
C.V. (%)	1,92		1,45		7,65		4,88		4,79		4,14	

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$).

4.4. Peso de huevo

Para la variable peso de huevo no existió diferencias ($p \leq 0.05$) en toda la fase investigativa, encontrándose al tratamiento uno (Avimentos) a los 14, 28 días con el mayor peso en huevo con 10,51 y 10,70 g en su orden; a los 42, 56 y 70 días el tratamiento cuatro (Inicial pollos) muestra los mayores pesos en huevo con 10,65; 10,83 y 10,63 g, respectivamente. Se concuerda con **De Basilio, (2005)**. El peso del huevo ofrece grandes oscilaciones que van de 2 a 15gr. Siendo el normal de 10 gr. El peso del huevo es importante para determinar las posibilidades de incubación. Está relacionado con el grosor de la cáscara y

resistencia a la rotura. **Lucotte, (2009)**. Un huevo de forma ovoide de unos tres centímetros de longitud por dos y medio de anchura, con un peso cercano a diez gramos. Cuadro 12.

Cuadro 12. Peso de huevos por fases y total en codornices bajo la influencia de tres tipos de alimentos balanceados. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Tratamientos Balanceados	Peso de huevo (g)				
	14	28	42	56	70
T1= Avimentos	10,51 a	10,70 a	10,63 a	10,63 a	10,62 a
T2= Avipaz	10,45 a	10,64 a	10,64 a	10,65 a	10,60 a
T3= Pronaca	10,33 a	10,64 a	10,56 a	10,70 a	10,56 a
T4= Inicial Pollos	10,43 a	10,61 a	10,65 a	10,83 a	10,63 a
C.V. (%)	1,26	1,18	1,06	1,1	0,71

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$).

4.5. Diámetro de huevo

Para la variable diámetro de huevo existió diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) sólo en la fase 28 días con el tratamiento dos (Avipaz) con 3,21 cm. El tratamiento tres (Pronaca) muestra el mayor diámetro de huevo con 2,66 cm a los 14 días; a los 42 y 70 días el tratamiento cuatro (Inicial pollos) con 2,69 y 2,66 cm en su orden.

A los 56 días el tratamiento uno (Avimentos) reportó el mayor diámetro de huevo con 3,40 cm. Sin diferencias estadísticas entre los tratamientos bajo estudio. Se concuerda con **De Basilio, (2005)**. Las dimensiones son de un diámetro longitudinal de 3.14; diámetro transversal de 2.41.

Cuadro 13. Diámetro de huevos por fases y total en codornices bajo la influencia de tres tipos de alimentos balanceados. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Tratamientos Balanceados	Diámetro de huevo (cm)				
	14	28	42	56	70
T1= Avimentos	2,58 a	2,80 b	2,60 a	3,40 a	2,59 a
T2= Avipaz	2,53 a	3,21 a	2,56 a	3,31 a	2,56 a
T3= Pronaca	2,66 a	3,18 ab	2,55 a	3,29 a	2,64 a
T4= Inicial Pollos	2,59 a	3,15 ab	2,69 a	3,20 a	2,66 a
C.V. (%)	4,23	6,27	4,35	12,61	3,62

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$).

4.6. Mortalidad

El tratamiento uno (Avimentos) y tres (Pronaca) registraron las mayores mortalidades en toda la fase investigativa (3,33 %) para cada uno, a diferencia de los tratamientos dos (Avipaz) y cuatro (Inicial pollos) que reportaron 1 ave muerta por tratamiento correspondientes al 1,67 % del tratamiento. Cuadro 14.

Cuadro 14. Mortalidad por fases y total en codornices bajo la influencia de tres tipos de alimentos balanceados. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Tratamientos	Días			Total	Mortalidad (%)
	28	42	56		
T1= Avimentos	1		1	2	3,33
T2= Avipaz		1		1	1,67
T3= Pronaca		1	1	2	3,33
T4= Inicial Pollos		1		1	1,67
Total	1	3	2	6	10,00

4.7. Análisis bromatológico de alimento balanceado

Las dietas alimenticias y su respectivo análisis que se utilizó en la investigación fue una dieta que cumplió con los requerimientos nutricionales y productivos de las aves. Cuadro 15, anexo 2.

Cuadro 15. Análisis bromatológico de alimento balanceado para codornices bajo la influencia de tres tipos de alimentos balanceados. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Componentes (%)	Tratamientos			
	T1= Avimentos	T2= Avipaz	T3= Pronaca	T4= Inicial Pollos
Humedad	10.65	11.45	10.41	11.22
Proteína	14.52	18.56	14.53	18.07
Ext. Etéreo (Grasa)	4.50	4.52	5.90	4.87
Ceniza	6.36	6.87	6.29	6.72
Fibra	6.54	7.34	6.14	7.98
E.L.N.N. Otros	57.43	51.27	56.73	57.43

Fuente: Laboratorio de análisis ambiental e inspección LAB-CESTTA-ESPOCH, 2010.

4.8. Análisis económico

El análisis económico se efectuó con la relación beneficio – costo de los tratamientos.

4.8.1. Costos totales

Los egresos de los tratamientos estuvieron representados por los costos fijos y costos variables, siendo el tratamiento uno (Avimentos) quien mostró los mayores costos con 346,98 dólares y el tratamiento con menor costo fue el tratamiento tres (Pronaca) con 326,88 dólares.

4.8.2. Ingresos brutos

El tratamiento uno (Avimentos) presentó el mayor ingreso bruto con 404,60 dólares, El menor ingreso bruto se registró con el tratamiento dos (Avipaz) con 386,40 dólares (Cuadro 14).

4.8.3. Utilidad

La mayor utilidad por tratamiento se presentó con el tratamiento tres (Pronaca) con 76,33 dólares y el tratamiento con menor beneficio fue el tratamiento dos (Avipaz) con 43,33 dólares (Cuadro 14).

4.8.4. Relación beneficio – costo

La mejor relación beneficio/costo por tratamiento, se registró en el tratamiento tres (Pronaca) con 0,23; la relación beneficio – costo menos eficiente fue con el tratamiento cuatro (Inicial pollos) con 0,15.

4.8.5. Rentabilidad

La más alta rentabilidad la alcanzó el tratamiento tres (Pronaca) con 23,35 %; El menos rentable fue el tratamiento dos (Avipaz) con 12,63%. Se rechaza la hipótesis “El balanceado Avimentos aumenta de rentabilidad”

Cuadro 16 Análisis económico del efecto de tres tipos de alimentos balanceados en codornices. Agosto – Octubre, Pastaza. 2010.

Rubros	Tratamientos			
	Avimentos	Avipaz	Pronaca	I. Pollos
Egresos				
Dep. galpón	8,00	8,00	8,00	8,00
Codornices	111,00	111,00	111,00	111,00
Dep. Herramientas	1,25	1,25	1,25	1,25
Dep. equipos	3,00	3,00	3,00	3,00
Dep. Utensilios	15,00	15,00	15,00	15,00
Alimento balanceado	138,90	135,00	118,80	136,50
Fármacos	0,63	0,63	0,63	0,63
Energía eléctrica	19,20	19,20	19,20	19,20
M. Obra	50,00	50,00	50,00	50,00
Total egresos (USD)	346,98	343,08	326,88	344,58
Ingresos				
Producción Huevos	4046	3864	4032	3976
Precio unidad	0,10	0,10	0,10	0,10
Total Ingresos (USD)	404,60	386,40	403,20	397,60
Utilidad (USD)	57,63	43,33	76,33	53,03
Relación B/C	0,17	0,13	0,23	0,15
Rentabilidad (%)	16,61	12,63	23,35	15,39

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados encontrados en la presente investigación, se concluye que:

- El tratamiento Avimentos obtuvo los mayores promedios en peso inicial y final, Consumo total, producción de huevos, ingresos brutos
- El tratamiento cuatro (Inicial pollos) reportó los mayores pesos y diámetro en huevo
- El tratamiento Avimentos y Pronaca registraron las mayores mortalidades en toda la fase investigativa
- La mejor relación beneficio/costo y rentabilidad por tratamiento, se registró en el tratamiento Pronaca

VI. RECOMEDACIONES

En base a las conclusiones emitidas en la presente investigación, se recomienda:

- Alimentar codornices en producción con alimento balanceado Pronaca, garantizando así mayores beneficios económicos en la explotación.
- Establecer registros de consumo de alimento y producción para mejor control de ingresos y egresos en la explotación.

VII. RESUMEN

En los últimos 10 años, la cría de codornices ha tomado un gran auge como una actividad comercial de muy buen rendimiento. En la actualidad existen aproximadamente unas 500.000 codornices en producción en el Ecuador.

La presente investigación se realizó en la Finca de propiedad del señor César Oswaldo Hidalgo Núñez, localizada en el Km. 7 de la vía Puyo-Macas, a 200 metros al margen izquierdo cuya ubicación geográfica es de 1° 30` de latitud sur y de 77° 56´ de longitud oeste, a una altura de 960 msnm; tuvo como objetivo principal evaluar la producción de huevos de codorniz con tres tipos de alimentos.

Se utilizaron 15 codornices por jaulas como unidad experimental en cada una de las repeticiones, dando un total de 240 aves, para esto se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

Las mediciones experimentales fueron: Peso inicial y final del ave, Consumo de alimento, Producción de huevos, Peso y Diámetro de huevo, Mortalidad; además se realizó el Análisis bromatológico de los alimentos, concluyendo con el análisis económico de la investigación.

Los resultados: el tratamiento Avimentos obtuvo los mayores promedios en peso inicial y final, Consumo total, producción de huevos, ingresos brutos.

El tratamiento cuatro (Inicial pollos) reportó los mayores pesos y diámetro en huevo.

El tratamiento Avimentos y Pronaca registraron las mayores mortalidades en toda la fase investigativa

La mejor relación beneficio/costo y rentabilidad por tratamiento, se registró en el tratamiento Pronaca

VIII. SUMMARY

In the past 10 years, quail farming has taken a major boom in commercial activity as a very good performance. Currently there is approximately 500,000 quail production in Ecuador.

This research was conducted at the farm owned by Mr. César Oswaldo Hidalgo Núñez, located at Kilometer 7 of Puyo- Macas road, 200 meters to the left margin whose location is 1 ° 30 'south latitude and 77 ° 56 'west longitude at an altitude of 960 meters, had as main objective to assess the production of quail eggs with three types of food.

15 quail were used cages as experimental units in each of the repetitions, giving a total of 240 birds, for it used a completely randomized design (CRD) with four treatments and four replications.

The experimental measurements were: initial and final weight of the bird, feed consumption, egg production, egg weight and diameter, mortality, in addition to compositional analysis was made of food, concluding with the economic analysis of research.

Results: Avimentos treatment obtained the highest averages in initial and final weight, total consumption, egg production, gross income. Treatment four (Initial chickens) reported higher egg weight and diameter.

PronacaAvimentos treatment and had the highest mortality rates throughout the investigative phase

The best benefit / cost and cost per treatment, occurred in the treatment Pronaca

IX. BIBLIOGRAFÍA

DE BASILIO, V. 2005. Curso Taller Manejo de Codornices. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. Disponible en: CD Formato digital.

LEMBDKE, C., FIGUEROA, E., SULCA, P., Y FALCÓN, N.2001. Efecto de la edad de las reproductoras sobre el peso del huevo, fertilidad, incubabilidad y peso al nacer de la codorniz, variedad japonesa (*coturnixjaponica*). Revista Investigación Veterinaria Perú. 12(1): 1-9

LUCOTTE, G. 1990. La codorniz. Cría y explotación. 2da Edición. Mundi-Prensa. Madrid, España. 110 pp

MARTINEZ, C. 1990. Evaluación del potencial productivo de la codorniz (*Coturnixcoturnix*) existente en granjas comerciales del Estado Aragua. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía, Universidad

VASQUEZ. R., Ballesteros. H, 2005. La Cría De Codornices. Bogotá, DC, Colombia. www.wikipedia.org/wiki/Codorniz

PEREZ, F. 1974. Cotornicultura. 2da. Edición. Ed. Científica-medica. Barcelona, España. 499 p.

ORTIZ. F, 1991. Introducción a las aves del Ecuador

AUSTIC, R. NESHEIM, M. 1994. Producción avícola. Ed. El manual moderno. S.A de C.V. Distrito Federal, México. 395 p.

BISSONI E, 1996. Cría de la codorniz, Buenos Aires, Editorial albatros SACI,

- UZTARIZ, E. 2005. Evaluación física de huevos fértiles de codorniz (*Coturnixcotunix japónica*)
- ROMERO, M. 2005. Curso taller Manejo de codornices. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. Disponible en: CD Formato digital.
- ROMERO E, 2007. Cría de Codornices. En línea, disponible en www.codornices.com Consultado el 4 de septiembre de 2010.
- CLEMENTS, J. F. 2007. *The Clements Checklist of Birds of the World, 6th Edition*. Cornell University Press. Downloadable from Cornell Lab of Ornithology.

X. ANEXOS

Anexo 1. Fotos de la investigación

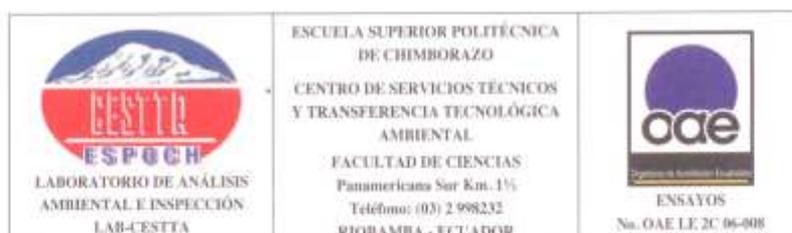


Figura 1. Alimento balanceado para la investigación



Figura 2. Jaulas experimentales

Anexo 1. Análisis bromatológico de alimento balanceado



INFORME DE ENSAYO No: 1902
ST: 10 - 0099 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Sr. Juan Hidalgo
Ata: -
Dirección: El Pinar

FECHA: 28 de Diciembre de 2010
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2010 / 11 / 23 - 10:00
FECHA DE MUESTREO: 2010 / 11 / 23 - 10:00
FECHA DE ANÁLISIS: 2010 / 11 / 23 - 2010 / 12 / 03
TIPO DE MUESTRA: Balanceado
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Aim 230-10
CÓDIGO DE LA EMPRESA: Avimentos
PUNTO DE MUESTREO: Eugenio Espejo Y Venezuela
ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Proximal
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Juan Hidalgo
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.: 25,0 °C - T mín.: 21,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO (NORMA)	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (σ=2)
*Proteína	PEE / LAB-CESTTA / 104 AOAC / Volumétrico	%	14,52	—	—
*Grasa	PEE / LAB-CESTTA / 102 AOAC / Gravimétrico	%	4,50	—	—
*Humedad	PEE / LAB-CESTTA / 80 AOAC / Gravimétrico	%	10,65	—	—
*Carbón	PEE / LAB-CESTTA / 101 AOAC / Gravimétrico	%	6,36	—	—
*Fibra	PEE / LAB-CESTTA / 103 AOAC / Gravimétrico	%	6,54	—	—
*Extracto Libre no Nitrogenado	PEE / LAB-CESTTA / 201 AOAC / Gravimétrico	%	57,43	>	>

OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE.
- Muestra recibida en laboratorio.

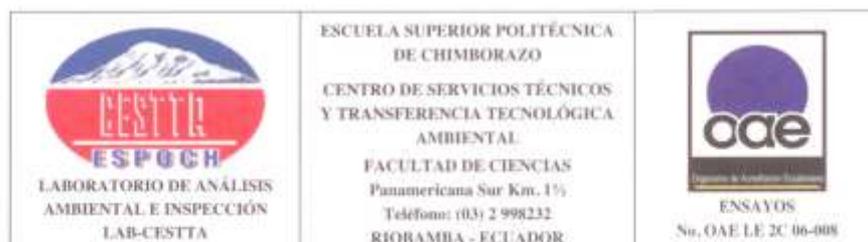
RESPONSABLES DEL INFORME:


RQF, Ximena Carrón
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPPOCH


Dra. Nancy Velaz M.
JEFE DE LABORATORIO

Figura 1. Análisis bromatológico de Avimentos



INFORME DE ENSAYO No: 1902
 ST: 10 - 0089 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Sr. Juan Hidalgo
 Atm: -
 Dirección: El Pinar

FECHA: 28 de Diciembre de 2010
 NUMERO DE MUESTRAS: 1
 FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2010 / 11 / 23 - 18:00
 FECHA DE MUESTREO: 2010 / 11 / 23 - 14:00
 FECHA DE ANÁLISIS: 2010 / 11 / 23 - 2010 / 12 / 03
 TIPO DE MUESTRA: Balanceado
 CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 233-10
 CÓDIGO DE LA EMPRESA: Avipaz
 PUNTO DE MUESTREO: Eugenio Espejo Y Venezuela
 ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Proximal
 PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Juan Hidalgo
 CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.: 25.0 °C, T mín.: 21.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	18,56	-	-
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	4,52	-	-
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/00 AOAC/ Gravimétrico	%	11,45	-	-
*Fibra	PEE /LAB-CESTTA/103 AOAC/ Gravimétrico	%	7,34	-	-
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	6,87	-	-
*Extracto Libre, no Nitrogenado	PEE /LAB-CESTTA/201 AOAC/ Gravimétrico	%	53,27	-	-

OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptrada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:

Nymena Carrión
 RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
 ESPOCH
 LAB - CESTTA
 ESPOCH

Dra. Nancy Velaz M
 JEFE DE LABORATORIO

Figura 2. Análisis bromatológico de Avipaz

 LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL. FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR	 ENSAYOS No. OAE LE 20 06-008
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 1902
ST: 10 - 0099 ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Nombre Peticionario: Sr. Juan Hidalgo
Atn: -
Dirección: El Pinar
FECHA: 28 de Diciembre de 2010
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2010 / 11 / 23 - 18:00
FECHA DE MUESTREO: 2010 / 11 / 23 - 10:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2010 / 11 / 23 - 2010 / 12 / 03
TIPO DE MUESTRA: Balanceado
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 232-10
CÓDIGO DE LA EMPRESA: Pronaca
PUNTO DE MUESTREO: Eugenio Espejo Y Venezuela.
ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Proximal
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Juan Hidalgo
CONDICIONES AMBIENTALES: T.máx.: 25,0 °C. T.mín.: 21,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	14,53	-	-
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	5,90	-	-
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	10,41	-	-
*Fibra	PEE /LAB-CESTTA/103 AOAC/ Gravimétrico	%	6,14	-	-
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	6,29	-	-
*Extracto Libre no Nitrogenado	PEE /LAB-CESTTA/201 AOAC/ Gravimétrico	%	86,73	-	-

OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO

**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPQCH**


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

Figura 3. Análisis bromatológico de Pronaca

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 20 06-008</p>
--	--	---

INFORME DE ENSAYO No: 1902
ST: 10 - 0099 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Sr. Juan Hidalgo
Ata: -
Dirección: El Pinar

FECHA: 28 de Diciembre de 2010
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2010 / 11 / 23 - 18:00
FECHA DE MUESTREO: 2010 / 11 / 23 - 10:15
FECHA DE ANÁLISIS: 2010 / 11 / 23 - 2010 / 12 / 03
TIPO DE MUESTRA: Balanceado
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alim 251-10
CÓDIGO DE LA EMPRESA: Inicial Pollos Alimentos
PUNTO DE MUESTREO: Esmeraldas y Venezuela
ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Proximal
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Juan Hidalgo
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx. -25.0 °C. T mín. -21.0 °C.

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	18,07	—	—
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	4,87	—	—
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	11,22	—	—
*Fibra	PEE /LAB-CESTTA/103 AOAC/ Gravimétrico	%	7,98	—	—
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	6,72	—	—
*Extracto Líbr. no Nitrógeno	PEE /LAB-CESTTA/201 AOAC/ Gravimétrico	%	57,43	—	—

OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE.
- Muestra receptada en laboratorio.

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF Nimena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
E.S.P.O.C.H.


Dra. Nancy Veloz M
JEFE DE LABORATORIO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados, sólo están relacionados con los objetivos de ensayo.
MC2201-05

Página 1 de 1

Figura 4. Análisis bromatológico de Inicial pollos