

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS PECUARIAS



**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN Y
REPRODUCCIÓN DE LA CODORNIZ (*Coturnix coturnix*
japónica L.) HASTA LOS 6 MESES DE EDAD, EN TINGO MARIA**

Tesis

Para optar el título de:

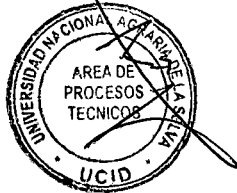
INGENIERO ZOOTECNISTA

EDVER M. LÓPEZ MACHADO

PROMOCIÓN 2005 - I

Tingo María - Peru

2008



E16

L83

López Machado, Edver Manuel

“Análisis económico de la producción y reproducción de la codorniz (*Coturnix coturnix* japónica L.) hasta los 6 meses de edad, en Tingo María. Tingo María, 2012

46 páginas.; 14 cuadros; 07 fgrs.; 23 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero Zootecnista) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Zootecnia.

- | | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. ECONÓMICO | 2. PRODUCCIÓN | 3. CODORNIZ |
| 4. REPRODUCCIÓN | 5. FASE | 6. CONVERSIÓN |



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA

Av. Universitaria Km. 2 Teléfono: (062) 561280
TINGO MARÍA

"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de febrero del 2009, a horas 7:00 p.m. para calificar la tesis titulada:

ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION Y REPRODUCCION DE LA CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica L.*) HASTA LOS 6 MESES DE EDAD, EN TINGO MARIA.

Presentada por el bachiller **Edver Manuel LOPEZ MACHADO**; después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobada con el calificativo de **"MUY BUENO"**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el **TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 95, inciso "i" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 23 de febrero del 2009

Dr. MILTHON MUÑOZ BERROCAL
Presidente



Ing. WAGNER VILLACORTA LOPEZ
Miembro

(Ausente)

M.Sc. FRANCO VALENCIA CHAMBA
Miembro

Ing. JUAN CHOQUE TICACALA
Miembro - Asesor

DEDICATORIA

A DIOS que desde el cielo ilumina mi vida y por permitirme realizar este estudio.

A mis padres: MANUEL LOPEZ DE LOS RIOS Y BETSY MACHADO IPANAQUE, como agradecimiento a su esfuerzo, amor y apoyo incondicional, durante mi formación tanto personal como profesional. Los amo y admiro.

A mis abuelas CARMELA y SOLEDAD por haberme brindado fuerza y aliento para culminar mis estudio superiores y, a la vez, decirles que los llevo en mi

A mi hermana CAMILA y a mis primos RENATTO y VERENICE, para que continúen estudiando y sean mejores que yo.

A mis tíos CARLOS y LOURDES
por haberme visto crecer y así
formar parte de las etapas de mi
vida, brindándome en todo
momento apoyo y consejos.

A mi querida tía EVA MACHADO por
ser ejemplo de sacrificio y
superación. Eternamente muy
agradecido.

A mis tíos y tías que residen en la
ciudad de Trujillo, mi sincero
agradecimiento y a quienes
siempre los recuerdo y tengo
presente en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

- A mi alma Mater, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, Institución que me brindó las facilidades para mi formación profesional.
- Al Ing. JUAN CHOQUE TICACALA, por el asesoramiento y las orientaciones impartidas durante el desarrollo de la tesis.
- A los Ingenieros CESAR PEREYRA LOZANO y ALCIDES GALLEGOS LOZANO por su apoyo, conocimiento y tiempo empleado para poder dar inicio al presente trabajo de investigación.
- Al Ing. JORGE RIOS DEL AGUILA, más que un maestro un amigo, por su colaboración desinteresada brindándome asesoría técnica.
- A los Catedráticos de la Facultad de Zootecnia, por impartir sus conocimientos durante mi formación profesional.
- A la familia ABENDAÑO LLANOS quienes me brindaron su apoyo incondicional. Eternamente agradecido.
- A mis amigos y compañeros, JULIO, EDISON, ROBERTO, CCANCCE, BECKER y a todas las personas que en forma directa o indirecta hicieron posible la culminación de mis estudios.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Reseña histórica de la codorniz.....	3
2.2. Requerimientos ambientales.....	3
2.3. Requerimientos nutricionales.....	4
2.4. Comportamiento productivo de la codorniz japónica.....	5
2.4.1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.....	6
2.4.2. Producción de huevos.....	7
2.5. Comportamiento reproductivo de la codorniz japónica.....	10
2.6. Beneficio económico.....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1. Lugar y fecha de ejecución de la investigación.....	12
3.2. Tipo de investigación.....	12
3.3. Animales.....	13
3.4. Alimentación.....	13
3.5. Instalaciones.....	16
3.5.1. Galpón.....	16
3.5.2. Baterías.....	16
3.5.3. Comederos y bebederos.....	16
3.6. Sanidad	17
3.7. Variables independientes.....	17

3.7.1. Índices productivos.....	17
3.7.2. Índices reproductivos.....	17
3.8. Variables dependientes.....	18
3.8.1. Análisis económico de la producción.	18
3.8.1.1. Costo total.....	18
3.8.1.2. Costo unitario por huevo y cotupollo producido.....	18
3.8.2. Beneficio neto (BN).....	19
3.8.3. Rentabilidad.....	19
3.8.3.1. Ingreso bruto (IB).....	19
3.8.3.2. Margen neto (MN).....	19
3.8.3.3. Rentabilidad de la inversión (RI).....	20
3.9. Análisis estadístico.....	20
IV. RESULTADOS	21
4.1. Índices productivos.....	21
4.1.1. Índices productivos de codornices en la fase de postura.....	21
4.1.2. Índices productivos de cotupollos evaluados en la fase de inicio y crecimiento.....	23
4.2. Índices reproductivos.....	27
4.3. Costos de producción.....	27
4.4. Análisis económico.....	29
4.4.1. Análisis de costo y utilidad.....	29
4.4.2. Análisis de rentabilidad.....	31
V. DISCUSIÓN.....	33
5.1. Índices productivos.....	33

5.1.1. Conversión alimenticia, porcentaje de postura, peso y masa de la producción de huevos.....	33
5.1.2. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de cotupollos.....	34
5.2. Índices reproductivos.....	36
5.3. Costos de producción.....	37
5.4. Beneficio económico.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
VIII. ABSTRACT.....	41
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
X. ANEXO.....	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Requerimientos ambientales de la codorniz japónica.....	4
2. Parámetros productivos de la codorniz de postura.....	8
3. Cantidad de alimento proporcionado a las codornices a diferentes edades.....	14
4. Raciones alimenticias para codornices de 0 a 5 semanas y de 6 a 26 semanas de edad.....	15
5. Índices productivos de las codornices en la fase de postura.....	21
6. Peso promedio y masa de huevos, evaluados en 20 semanas de postura.....	22
7. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de cotupollos en la fase de inicio y engorde.....	24
8. Pesos al nacimiento, sexaje y a la comercialización de cotupollos en función a las semanas evaluadas, en gramos.....	26
9. Indicadores reproductivos de codornices evaluados desde la postura (5 ^{ta} semana) hasta la comercialización de los cotupollos.....	27
10. Costo de producción de un kilogramo de huevos y de un cotupollo, en soles.....	28
11. Beneficio económico unitario y total de la producción de huevos por concepto de venta (S/.).....	29
12. Beneficio económico unitario y total del cotupollo por concepto de venta (S/.).....	30

13. Beneficio económico de codornices por concepto de venta de huevos y cotupollos.....	31
14. Rentabilidad de la producción de codornices evaluados en 6 meses de crianza.....	31
15. Producción de huevos por codornices alojada, criados en Tingo María en 20 semanas de postura.....	47
16. Peso y masa de huevos de codornices en 6 meses de producción en Tingo María.....	48
17. Consumo de alimento y conversión alimenticia de la producción de huevos de codornices en Tingo María.....	49
18. Pesos promedios (g) entre machos y hembras desde el nacimiento hasta los 45 días (comercialización).....	50
19. Costos por concepto de alimentación en reproductores hasta las 26 semanas de crianza.....	51
20. Costos por concepto de alimentación en cotupollos desde el nacimiento hasta la comercialización (45 días).....	52
21. Costo total del galpón de codornices en la localidad de Tingo María.....	53
22. Calculo de las depreciaciones por diferentes conceptos.....	54
23. Costo de producción de 1 kilogramo de huevos.....	55
24. Costo de producción de un cotupollo hasta los 45 días.....	56
25. Inversión total del trabajo de investigación en el tiempo evaluado (6 meses).....	58
26. Ingreso por venta de productos obtenidos en 6 meses de producción.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Comportamiento de la masa de huevos de las codornices en la fase de postura, en función a las semanas evaluadas.....	23
2. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de cotupollos en la fase de inicio y crecimiento (7 semanas de evaluación).....	25
3. Comportamiento de pesos de cotupollos machos y hembras en función a las semanas evaluadas.....	26
4. Costo de producción de un kilogramo de huevos y de un cotupollo para mercado.....	28
5. Análisis económico de la producción de huevos.....	29
6. Análisis económico de la producción de cotupollos.....	30
7. Comportamiento de la inversión sobre el beneficio neto y la rentabilidad.....	32

RESUMEN

El presente trabajo fué realizado en las instalaciones destinadas para la crianza de aves de corral de la facultad de Zootecnia, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en la localidad de Tingo María; Distrito de Rupa Rupa; Provincia de Leoncio Prado; Región Huanuco – Perú; durante el periodo comprendido de abril 2005 – octubre 2005; los objetivos fueron: Cuantificar los índices productivos y reproductivos de codornices (*Coturnix coturnix japónica L*) durante seis meses; determinar los costos de producción del kilogramo de huevos y realizar el análisis económico, obtenido a través de los índices económicos (análisis de costo y utilidad; análisis de rentabilidad); se emplearon 240 codornices en una relación hembras y machos de 1:3; se utilizaron 4 baterías de madera que consta de 12 jaulas cada una con su respectivo comedero y bebedero, piso y paredes de malla metálica. Para la alimentación se suministró alimento balanceado; la cantidad dependió de la etapa en que se encontraban; que fué de 10,5; 44,8; 65,8; 79,1; 100,8; 121,1 gramos, a la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta semana, respectivamente; para la séptima semana se suministró para cotupollos 134,4 g/día y para reproductores 152,74 g/día. Para evaluar la diferencia entre medias y en función a la ganancia de peso entre machos y hembras se utilizó la prueba de medias de Student ($p < 0,05$). Así mismo en función a la masa de huevos por semana y a la ganancia de peso, se utilizó regresión cuadrática, regresión lineal y ecuaciones matemáticas para el análisis económico (utilidad, rentabilidad). Se concluye que hubo un promedio de masa de huevos de 506,60 g en 20 semanas de postura; los cotupollos obtuvieron una ganancia

diaria de peso de 2,57 g en machos y de 2,70 g en hembras; a la séptima semana se lograron pesos para el mercado de 133,4 g \pm 1,30 y de 140 g \pm 1,37 en machos y hembras respectivamente; se obtuvo una fertilidad de 71,54 % y una viabilidad de crías de 78,50 %, el costo de producción de un kilogramo de huevos fue de 9,53 nuevos soles, con una utilidad neta de 4,47 nuevos soles y una rentabilidad de 30,39 % en seis meses de producción.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la industria avícola esta dedicada a la explotación de pollo de carne, gallinas y pavos, debido a los hábitos de consumo del poblador peruano, por este motivo las mencionadas aves han recibido especial atención de los investigadores siendo innumerables los trabajos realizados en el campo de la nutrición, mejoramiento genético, alimentación y sanidad.

La Codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica L.*) es una especie que viene ganándose un lugar en el mercado, debido al alto valor nutritivo de su carne y huevos, y el bajo contenido de colesterol de estos. (y a su facilidad de crianza). Su capacidad para adaptarse a diferentes zonas puede permitir desarrollar su crianza a nivel industrial y familiar como actividad alternativa, formando parte de la seguridad alimentaria y por otro lado impulsar el movimiento económico en la región.

Su poco desenvolvimiento en nuestra zona genera entusiasmo para desarrollar actividades de investigación y determinar posibilidades para desenvolverse como actividad rentable, por ello el interés de conocer el merito económico de los parámetros productivos y reproductivos de la codorniz japónica durante los 6 primeros meses de producción en condiciones de trópico húmedo.

Es necesario precisar que se evaluarán los parámetros productivos y reproductivos de las codornices criadas en condiciones adecuadas, generando de esta manera datos que permitan demostrar que la actividad de crianza de codornices en nuestra zona es rentable, convirtiéndose de esta forma en una actividad económica productiva y atractiva, los objetivos son:

- Cuantificar los índices productivos y reproductivos de codornices (*Coturnix coturnix japónica L*) durante 6 meses, en Tingo María.
- Determinar los costos de producción del kilogramo de huevos en 6 meses de producción.
- Realizar el análisis económico, de la crianza de codornices en una producción de 6 meses, en Tingo María.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1. Reseña histórica de la codorniz

Es un ave de pequeño tamaño corporal, según su origen se dividen en 3 grupos: de África, de Asia y de Australia; de aquí se derivan dos subespecies siendo la primera *Coturnix coturnix coturnix* que anida en Europa y Asia emigrando durante el invierno al África; y la segunda *Coturnix coturnix japónica*, codorniz japonesa, que anida en la isla de Sakaline y el archipiélago del Japón emigrando a Siam; Indochina y Formoso esta segunda subespecie es la que fué domesticada en Japón y en el siglo XIX fué llevado a Estados Unidos como ave domestica y de investigación, empleándose actualmente en la industria avícola, principalmente para la producción de huevos también fué importado a Europa convirtiéndose en populares para la gastronomía (CIRIACO 1998).

2.2. Requerimientos ambientales

Las codornices poseen una gran área corporal en relación a su peso, en la fase de crecimiento son dependientes del ambiente termo hidrométrico ideal; el cual se muestra en siguiente cuadro:

Cuadro 1. Requerimientos ambientales de la codorniz japónica.

Edad en semanas	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
1	38	65
2	32	60
3	27	60
4	21 – 25	60

Fuente: SING y NARAYAM (2002).

Las condiciones ambientales para la crianza de codornices están a una altura entre 500 y 1500 m.s.n.m., pero se puede adaptar a cualquier altitud. Reportes de trabajo en Huancayo, Cuzco y Huaraz; manifiestan retrasos en la madures sexual (162 días de edad) y porcentaje de producción de huevos de 50 a 60 %, poseen una gran sensibilidad a temperaturas menores de 8 °C; pero resisten a temperaturas altas, siendo el rango ideal de 18 a 22 °C; con respecto a la humedad pueden adaptarse a los ambientes secos con humedad relativa menores al 10 %, la humedad que influye mejor en su desarrollo es de 60 a 70 %. (CIRIACO 1998).

2.3. Requerimientos nutricionales

En cuanto a la nutrición LEE, K; SHIM, F; y TAN, L (1977), mencionó que la proteína proporciona los aminoácidos para el crecimiento y la producción de huevos; han demostrado que un nivel de 24 % de proteína cruda es necesario en la dieta de inicio para la codorniz y un nivel de 20 % a partir de la tercera semana de edad.

El requisito de la energía metabolizable de la dieta va de 2 600 a 3 000 kcal de EM / kg para la fase de crecimiento en las regiones templadas. (FARRELL, J; ATMAMIHARDIA, I; PYM, R. 1982); mientras que hallazgos para la condición tropical indicaron valores de 2800 kcal de EM / kg de alimento para la fase de inicio y de 2550 kcal de EM / kg para la fase de acabado. SHIM y LEE (1984). Así mismo; SHRIVASTAY y PANDA (1982), elevaron los niveles de energía en la dieta de 2600 a 2800 kcal de EM / kg, esto no influyo en la ganancia de peso, pero afecto apreciablemente la eficiencia alimenticia bajando el consumo.

PARRISH y AL- HASNBI (1993); mencionan, que la vitamina A asegura el crecimiento adecuado y mejora la resistencia de las aves a las enfermedades; además es esencial para la producción y reproducción de huevos; niveles deficientes de vitamina A reducen la puesta de huevo, la tasa de eclosión y la fertilidad en las hembras.

2.4. Comportamiento productivo de la codorniz japónica

La codorniz es un ave cuyo crecimiento es sumamente rápido, el cotupollo dobla su peso en cinco días, triplica en ocho días y multiplica por diez en 25 días, es minúsculo al nacimiento teniendo un peso promedio entre 6,5 y 7,0 g. Al final de la quinta semana alcanzan un peso promedio de 110 g a 120 g, a la octava semana de 128,47 g en hembras, 136,05 g en machos están dispuestas para entrar en postura o engorde. CIRIACO (1998). Asu vez SEFTON – SIEGEL (1973), citado por PUELLES (1997); menciono, que los pesos corporales al nacimiento es de 9 g tanto en machos y hembras, a la

primera semana de edad es de: 23,5 y 24,6 g y a la séptima semana de edad pesan los machos 105,8 y 126,4 g las hembras

2.4.1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia

LUCOTTE (1990), logro consumos semanales de 61, 93, 109 y 117 g para las primeras cuatro semanas de edad en codornices japonesas, acumulando un consumo de alimento de 380 g. Sin embargo FIGUEROA y SULCA (1997), obtuvieron menores resultados para el consumo de alimento hasta la cuarta semana de edad, (34, 51, 81, 110 g) y (29, 69, 93, 111 g); donde mostraron un menor consumo, en comparación con otros estudios. Así mismo, determino el peso vivo promedio de codornices japonesas, desde la primera semana hasta la cuarta semana de edad, en 28, 49, 75 y 128 g respectivamente para un primer estudio y 29, 67, 90 y 120 g respectivamente para un estudio posterior. Por otro lado HERHUAY (2007); en la ciudad de Tingo María reporto un consumo acumulado de alimento hasta la cuarta semana de 288,8 g.

AGREDA (1978), trabajando con codornices en condiciones de costa con dos tipos de raciones (comercial y experimental), encontró pesos corporales en hembras y machos de 156,03 y 115,75 g en la ración comercial y de 151,87 y 120,31 g en la ración experimental, respectivamente a la edad de semanas; a la séptima y octava semana de edad se obtuvo en promedio un consumo de alimento de 22 a 24 g, con un consumo total de 0,960 g por ave

durante las 8 semanas de edad. De igual forma LUCOTTE (1985) registro un peso promedio a la 5ta. semana de 100 g en machos y de 120 g en hembras.

En un estudio realizado en Tingo Maria por PAJUELO (2002); concluye, que la ganancia de pesos totales a los 49 días y ganancia de peso diario encontrados en la fase de crecimiento en hembras es de: 171,4 y en machos es de: 131,4 con ganancia diaria de peso de: 3,49 y 2,68 respectivamente; con una diferencia de 12% a favor de las hembras.

PUELLES (1997); encontró para las codornices japonesas en crecimiento índices de conversión alimenticia acumulados de 4,6; 3,7; 3,5; 4,1; 4,9; 5,8; 6,8; 7,7 desde la primera hasta la octava semana respectivamente, siendo 5,1 el promedio de conversión alimenticia hasta la octava semana. De igual forma HERHUAY (2007); reporto una conversión alimenticia hasta la cuarta semana (sexaje) de 2,5 para machos y hembras en promedio, mientras que CUMPA (1995); determino que el índice de conversión alimenticia en promedio hasta la cuarta semana de edad es de 2,69; así mismo PAJUELO (2001); reportó conversiones alimenticias de 4,6 en hembras y de 5,8 en machos en 7 semanas de evaluación.

2.4.2. Producción de huevos

En un ensayo realizado por MORENO (1988); en la Universidad Nacional Agraria la Molina, con aves bajo luz natural obtuvieron pesos promedios del huevo de 10,19 g versus aquellas aves criadas bajo un programa de luz artificial obtuvieron 10 g en promedio. De igual forma

GONZALES (1999); manifiesta, que los huevos de codorniz se caracterizan por su color y tamaño, siendo esta marrón; azul oscuro o blanco crema, un huevo pesa de 6 a 16 g con un peso promedio de 10 g, esto representa el 8 % del peso de la codorniz.

Las buenas ponedoras son aquellas que mantiene un porcentaje alto de postura sobre el 80 % estas no deben ser gordas, manteniendo un peso corporal entre 130 a 150 g, además de patas fuertes y pico sin deformidades (FIGUEROA 1999).

En el cuadro 2 se presenta algunos parámetros productivos reportados por PAJUELO (2002) y CIRIACO (1988); en la Universidad Nacional Agraria de La Selva y en la Universidad Nacional Agraria de la Molina respectivamente

Cuadro 2. Parámetros productivos de la codorniz de postura

Semanas	Conversión alimenticia por		Masa de huevos	
	semana en producción de huevos		PAJUELO	CIRIACO
1	7,70	6,04	198,10	263,70
5	2,50	2,60	591,00	610,00
10	3,60	2,73	407,00	580,67
15	2,50		564,00	
20	3,00		455,00	

Fuente: PAJUELO (2002) y CIRIACO (1988).

En un estudio para determinar el comportamiento productivo de la codorniz japonesa en fase de postura en Tingo María, PAJUELO (2002); en condiciones de trópico húmedo reporto la producción y peso promedio de huevo de codorniz en una campaña de 52 semanas de $67,8 \% \pm 21,31$ y de $10,76 \pm 0,11$ g respectivamente, masa de huevo de $415,7 \pm 15,57$ g consumo de alimento de ave por día de $23,7 \pm 0,4$ g, conversión alimenticia de $3,4 \pm 0,12$ y una viabilidad anual de $86,03 \%$.

GARCIA, E; MENDES, A; PIZZOLANTE, C *et al.* (2002); en un trabajo realizado sobre alimentación de codornices japonesas de postura después de una muda forzada reporto parámetros de producción de huevos en promedio de $71,76 \%$, peso promedio de huevos de $10,20$ g; consumo de dieta $24,83$ g/ave/día, masa de nuevos $7,31$ g y conversión alimenticia de $3,42$ g.

Con la misma finalidad PUELLES (1997), en un estudio realizado en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, con 45 codornices hembras y 15 machos durante una postura de 18 semanas, encontró una frecuencia de postura de $0,55 \pm 0,20$ huevos/ave/día, una postura de $55,38 \pm 21,19\%$, un peso de huevo de $0,54 \pm 0,89$ g y una producción total de $204,4$ huevos/año; los mismos que al ser incubados, se obtuvo un peso al nacimiento de $6,6$ g, peso vivo a la octava semana de $136,30$ g ganancia diaria de peso de $2,32$ g con un consumo promedio de $17,81$ g/animal/día, obteniéndose una conversión alimenticia de $5,22$. De igual forma HAMER y ARAMBURU (1993) en la ciudad de México reportaron pesos al nacimiento de $8,15 \pm 0,11$ g, peso al final del ciclo 151 ± 6 g, consumo de alimento 619 ± 8 g, índice de

conversión $4,3 \pm 0,3$ g (peso vivo) y $6,8 \pm 0,3$ g (canal); porcentaje de viabilidad 77, eficiencia alimenticia 232 ± 5 g (peso vivo) y $152,1 \pm 6$ g (canal).

2.5. Comportamiento reproductivo de la codorniz japónica

PUELLES (1997), reportó que la fertilidad de los huevos fué de 90,38 %, una incubabilidad de 84.1 % y con una viabilidad de 97,57 % al nacimiento. Así mismo RODRIGUEZ, CARVALHO, DA SOUZA (1992) encontró una fertilidad de 80%, datos similares fueron reportados por BUXADE (1995) quien además reporto un 80% de eclosión sobre huevos fértiles.

LEMBCKE (2001), en un estudio donde el objetivo fué evaluar el efecto de la edad de las reproductoras sobre los parámetros reproductivos (peso del huevo, incurabilidad, fertilidad y peso al nacer) en codornices japonesas (*Coturnix coturnix japónica*); incubaron 300 huevos provenientes de tres lotes reproductores de 5, 10 y 15 meses de edad, reportando que la incubabilidad encontrada fue de 68%, 82% y 69% respectivamente, la fertilidad fue de 90%, 95% y 92% respectivamente.

2.6. Beneficio económico

MORENO (1988), sostiene que en ganadería el momento optimo económico de comercialización o de beneficio de los animales, corresponde a la edad o tiempo de engorde, según sea el costo; considerando a la variable económica de mayor importancia la alimentación, el mismo que en vacunos de engorde, ovinos, aves de carne, porcinos, conejos, cuyes, pavos principalmente; se ubica alrededor del 70%.

Para el análisis económico, en un trabajo de investigación en codornices, realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva por HERHUAY (2007); reporto beneficios netos por cotupollo para mercado de: 2,39; 2,40; 2,39; 2,40; 2,39 nuevos soles en función a los niveles de vitamina A y una utilidad neta de S/. 5,57 por kilogramo de huevo.

PUELLES (1997), registro un merito económico de 9,68; así mismo los costos de producción alcanzado fueron de S/. 5,78 por cotupollo en levante inicial, S/. 0,15 por huevo fértil, S/. 0,41 por cotupollo BB, es decir al nacimiento; S/. 2,45 por reproductor a los 45 días de edad y S/. 10,61 por kg de huevo en primera fase. Así mismo HARMER y ARAMBURU (1993) en la ciudad de México encontró que el costo de producción de 1 kg de codorniz en carcaza es de NS/. 18,95. De igual forma PAJUELO (2002) obtuvo un costo de producción de S/. 9,40 por kilogramo de huevo y un beneficio neto de S/. 11,60 por cotupollo, lo que corresponde un merito económico de 48,63% en la etapa reproductiva (52 semanas).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha de ejecución de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Unidad Experimental de Avicultura de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, ubicado en el Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Región Huanuco.

Geográficamente se encuentra ubicado a 09° 17' 05" Latitud Sur, 76° 01' 07" Latitud Oeste, a una altitud de 660 m.s.n.m. Ecológicamente considerado como bosque húmedo, la misma que presenta en promedio una temperatura media anual de 24,5 °C con una humedad relativa de 80,4% y una precipitación pluvial media anual de 3220 mm. distribuidos con mayor intensidad en los meses de enero a abril. (Estación Meteorológica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. 1987)

El trabajo en la fase de investigación duro 6 meses, iniciándose el 20 de abril del 2006 y culminando el 20 de octubre del 2006.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es del tipo analítica descriptiva.

3.3. Animales

Se utilizó 290 codornices BB que inicialmente se criaron en el piso hasta los 25 días de edad, luego se trasladaron a jaulas, a los 35 días se realizó el sexaje y selección de reproductores, posteriormente se juntó machos con hembras a una relación de 1:3; para la obtención de los cotupollos se trabajó en la planta de incubación artificial perteneciente a la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; cuyo periodo de incubación fue de 17 días, estas aves obtenidas se criaron hasta los 45 días de edad para luego ser comercializadas. Las reproductoras se criaron en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, hasta los 6 meses de edad; se cumplió la fase de postura para poder evaluar los índices productivos y reproductivos, que permitieron efectuar el análisis económico.

3.4. Alimentación

La alimentación de las codornices fue a base de concentrado y se distribuyó de acuerdo a la edad en semanas como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Cantidad de alimento proporcionado a las codornices a diferentes edades.

Semanas	Cotupollos Cantidad /ave g	Reproductores Cantidad / ave g
1	10,5	10,5
2	44,8	44,8
3	65,8	65,8
4	79,1	79,1
5	100,8	100,8
6	121,1	121,1
7 a mas	134,4	152,74

El cuadro 4, muestra la formula de la ración de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la NRC (1994), para codornices de 0 a 5 semanas y de 6 a 26 semanas de edad.

Cuadro 4. Raciones alimenticias para codornices de 0 a 5 semanas y de 6 a 26 semanas de edad.

Ingredientes	0 a 5 semanas (%)	6 a 26 semanas (%)
Mi�az amarillo	54,605	53,135
Torta de soya	36,652	23,178
Aceite de palma	1,614	4,637
Harina de pescado	5,00	7,00
Afrecho de trigo	0,00	5,00
Carbonato de calcio	1,280	5,42
Harina de soya	0,50	0,50
Premix de pollo	0,10	0,10
Zinc bacitracina	0,01	0,01
Fosfato monodibasic	0,16	0,92
Aflaban	0,01	0,01
Meteonina	0,06	0,08
Antioxidante BHT	0,01	0,01
Total	100,00	100,00
Valor nutritivo		
Proteína	24,00	20,00
EM Mcal/kg	2 900,00	2 900,00
Calcio	0,80	2,50
Fósforo disponible	0,30	0,49
Lisina	1,30	1,15
Meteonina	0,50	0,47
Tripsina	0,22	0,27
Metionina + cisteina	0,75	0,78
Precio / kg (S/.)	1,152	1,13

Fuente: N.R.C. (1994).

3.5. Instalaciones

3.5.1. Galpón

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en una sección del galpón destinada a la experimentación avícola, cuyas características son de piso y zócalo de cemento, vigas y poste de madera, zócalo de 0,6 m., con paredes de malla metálica y techo de calamina a dos aguas con claraboya, una altura inferior de 2.30 m y una altura superior de 2.40 m; con un área de 200 m², utilizándose la cuarta parte del galpón.

3.5.2. Baterías

Dentro de la instalación se distribuyeron 4 baterías construidas de madera, piso y paredes de malla metálica, cada batería consta de 12 jaulas, cada jaula tiene 30 cm. de ancho, 20 cm de largo y 25 cm de altura donde se realizó el empadre y la producción de huevos.

Los huevos fértiles se obtuvieron a partir de los 70 días de edad de las codornices, así mismo para la eclosión de estos, se hizo uso de una incubadora artificial de propiedad de la facultad de zootecnia.

3.5.3. Comederos y bebederos

Los comederos son de plástico tipo plato y los bebederos de plástico tipo tolva.

3.6. Sanidad

Antes de iniciar la etapa experimental se realizo una limpieza general, desinfección del galpón y de los ambientes. En nuestro país no existe un programa de vacunación para la codorniz por ser resistente a enfermedades, sin embargo se implementó un programa de bioseguridad conformada por el cerco perimétrico, cal y vitamina c

3.7. Variables independientes

3.7.1. Índices productivos

- Ganancia de peso.
- Consumo de alimento.
- Conversión alimenticia.
- Peso al nacimiento.
- Costos de producción.

3.7.2. Índices reproductivos

- Producción de huevos (peso promedio de huevos, masa de huevos y conversión alimenticia de la producción de huevos).
- Fertilidad de huevos.
- Porcentaje de eclosión.
- Viabilidad.

3.8. Variables dependientes

3.8.1. Análisis económico de la producción

El análisis económico de la producción estuvo basado en la obtención de los costos totales y unitarios de la producción de huevos y cotupollos, durante los 6 meses de crianza, además de la evaluación de la rentabilidad económica de la crianza.

3.8.1.1. Costo Total (CT)

La obtención del costo total se obtuvo a través de la siguiente formula.

$$CT = CF + CV$$

Donde:

CT = Costos totales.

CF = Costos fijos.

CV = Costos variables.

3.8.1.2. Costo Unitario (C.U.) por huevo y cotupollo producido

Para la obtención del costo unitario se uso la siguiente ecuación:

$$CU = \frac{CT}{UP}$$

Donde:

CU = Costo unitario.

CT = Costo total.

UP = Unidades producidas.

3.8.2. Beneficio neto (BN)

El beneficio neto se baso en la siguiente ecuación:

$$BN = P * Q - CP$$

Donde:

P = Precio de venta (S/).

Q = Unidades producidas.

CP = Costo de producción.

3.8.3. Rentabilidad

3.8.3.1. Ingreso bruto

$$IB = PT * P$$

Donde:

PT = Productividad.

P = Precio de cada unidad producida.

3.8.3.2. Margen neto (MN)

$$MN = IB - CT$$

Donde:

IB = Ingreso bruto.

CT = Costos totales

3.8.3.3. Rentabilidad de la inversión (RI)

$$RI = \frac{MN}{IT} * 100$$

Donde:

MN = Margen neto.

IT = Inversión total.

3.9. Análisis estadístico

Por el tipo de estudio, las variables independientes fueron analizadas con medidas de tendencia central y dispersión.

Así mismo se utilizó el análisis de regresión y correlación lineal simple y cuadrática; por otro lado para comparar las diferencias que existen entre cotupollos machos y hembras para algunas variables se empleo la distribución de T de Student.

La evaluación de las variables dependientes obedece a fórmulas específicas expuestas anteriormente.

IV. RESULTADOS

4.1. Índices productivos

4.1.1. Índices productivos de codornices en la fase de postura

Los resultados obtenidos de los índices productivos en las codornices se muestran en el cuadro 5, en el cual se aprecia la postura (desde la semana 1 hasta la semana 20), consumo de alimento, producción de huevos y conversión alimenticia de la producción de huevos.

Cuadro 5. Índices productivos de las codornices en la fase de postura.

Semana de postura	Consumo de alimento / ave (kg)	Producción de huevos / ave (kg)	Conversión alimenticia de la producción de huevos ¹
1	0,15	0,015	10,00
5	0,15	0,045	3,33
10	0,15	0,05	3,00
15	0,15	0,05	3,00
20	0,15	0,056	2,68
Promedio	0,15	0,047	3,51

1: Cuadro 17 del anexo.

El cuadro 6 y la figura 1, muestran la masa de huevos obtenidos en 20 semanas de evaluación (fase postura) obteniéndose un promedio de 551,40

$\pm 113,0$ unidades y la mayor producción de masa de huevos es a las 12 semanas de evaluación con 691,00 unidades (cuadro 16 del anexo).

Cuadro 6. Peso promedio y masa de huevos, evaluados en 20 semanas de postura.

Semana de postura	Peso promedio del huevo (kg)	Producción de huevos (kg)	Masa de huevos	Masa de huevos / ave	Porcentaje de postura
1	0,01	2,08	208	1,53	21,85
5	0,01088	6,12	562	4,16	59,47
10	0,01072	6,31	589	4,57	65,23
15	0,01105	6,23	564	4,51	64,46
20	0,01136	6,93	610	4,92	70,28
Promedio	0,01089	6,03 \pm 1,3 ¹	551,4 \pm 113 ¹	4,28 \pm 0,93 ¹	61,17 \pm 13,29 ¹

1: Desviación estándar.

La masa de huevo en función a la semanas evaluadas, tiene un comportamiento cuadrático mostrando la siguiente ecuación: $Y = 361,7458 + 30,8303x - 0,8994x^2$, como se observa en la figura 1.

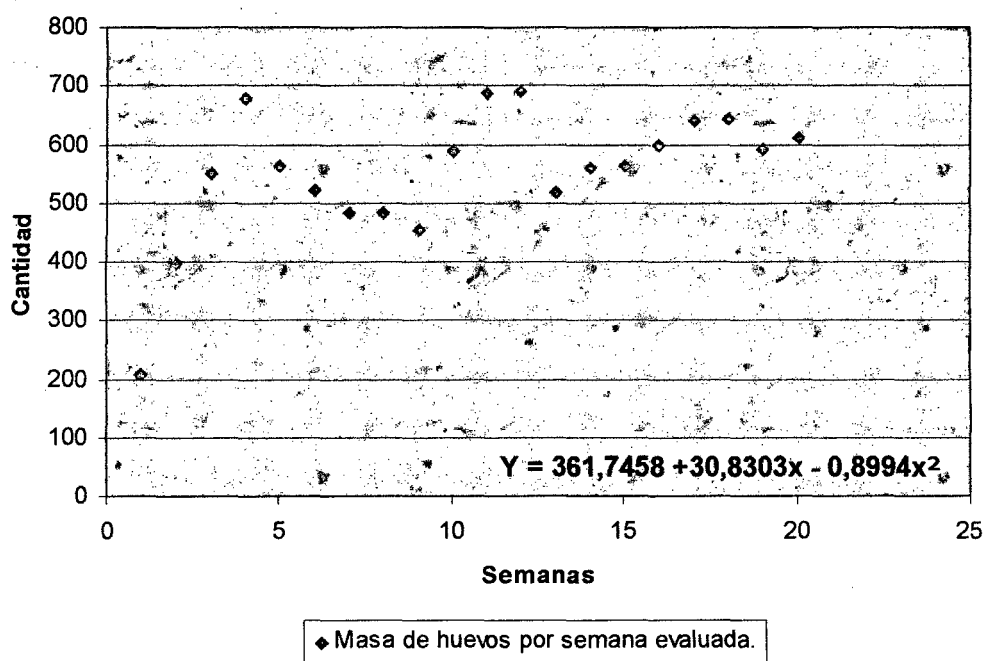


Figura 1. Comportamiento de la masa de huevos de las codornices en la fase de postura, en función a las semanas evaluadas.

4.1.2. Índices productivos de cotupollos evaluados en la fase de inicio y crecimiento (7 semanas).

Los resultados de los indicadores productivos relacionados a las variables de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de los cotupollos, durante la fase de inicio y crecimiento, obtenidos en el presente trabajo, se muestran en el Cuadro 7 y la Figura 2.

Cuadro 7. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de cotupollos en la fase de inicio y engorde.

Indicadores	Machos	Hembras
Peso inicial (g)	7,7 ± 0,26 ¹	7,7 ± 0,26 ¹
Peso final (g)	133,4 ± 1,30 ¹	140,0 ± 1,37 ¹
Consumo de alimento / día (g)	11,36	11,36
Ganancia de peso / día (g)	2,57 ^a	2,70 ^a
Conversión alimenticia	4,42	4,21

1: Desviación estándar.

Letras iguales en la misma fila indica la igualdad estadística a la prueba de student ($p \leq 0,05$).

En el cuadro 7 se aprecia que no existe diferencias estadísticas para la ganancia diaria de peso obtenidos en cotupollos machos y hembras, ($p \leq 0,05$); lográndose una superioridad numérica de 4,81 % a favor de las hembras; así mismo se aprecia que las hembras superan en peso a la séptima semana (comercialización) en 4,71 %.

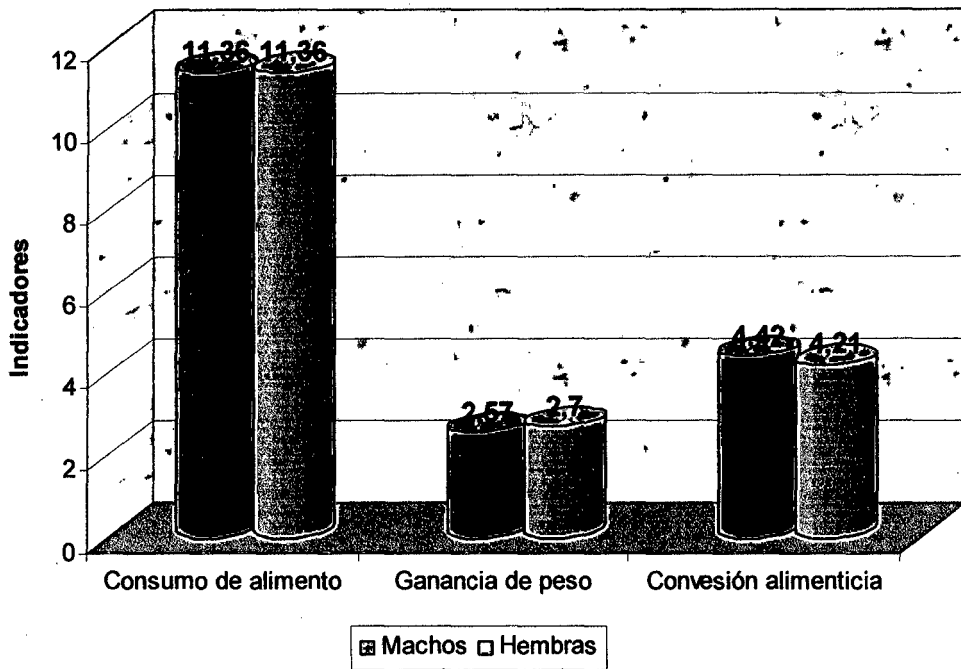


Figura 2. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de cotupollos en la fase de inicio y crecimiento (7 semanas de evaluación).

El cuadro 8, muestra los pesos obtenidos de cotupollos en ambos sexos, al nacimiento, al sexaje (4^{ta} semana) y a la comercialización (7^{ma} semana) con una alimentación a base de concentrado y la figura 3, muestra la relación del comportamiento de los pesos de cotupollos en función a las semanas de evaluación.

Cuadro 8. Pesos¹ al nacimiento, sexaje y a la comercialización de cotupollos en función a las semanas evaluadas, en gramos.

Ítems	Machos	Hembras	Promedio
Nacimiento	7,7 ± 0,26	7,7 ± 0,26	7,7
sexaje (4 ^{ta} semana)	90,2 ± 2,66	77,0 ± 3,80	83,6
Comercialización (7 ^{ma} semana)	133,4 ± 1,30	140,0 ± 1.37	136,7

1: Promedio ± desviación estándar.

Los pesos de los cotupollos machos y hembras, tienen un comportamiento lineal, en relación a las semanas de evaluación, se encontró coeficientes de regresión de: 19,61 y 19,86 gramos respectivamente, con coeficiente de correlación de 0,99 en machos y hembras mostrando una regresión de: $Y_M = -0,585 + 19,61x$ y $Y_H = -2,21 + 19,86x$ con un $r = 0,99$ y un $R^2 = 98\%$ como se muestra en la Figura 2.

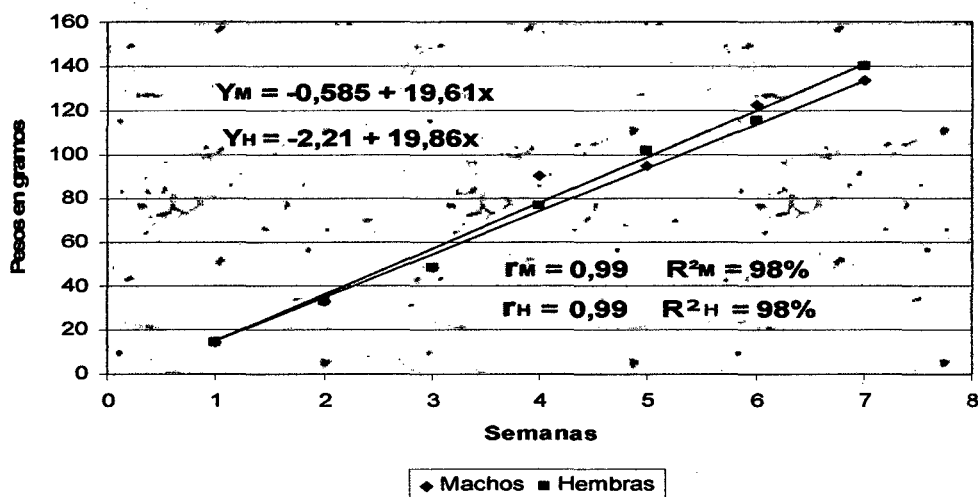


Figura 3. Comportamiento de pesos de cotupollos machos y hembras en función a las semanas evaluadas.

4.2. Índices reproductivos

Los indicadores reproductivos se evaluaron a partir de la 5^{ta} semana de postura hasta los 45 días de edad de los cotupollos (comercialización), como se observa en el cuadro 9; en el cual se aprecia el % de fertilidad, % de viabilidad entre otros.

Cuadro 9. Indicadores reproductivos de codornices evaluados desde la postura (5^{ta} semana) hasta la comercialización de los cotupollos.

Indicadores	Total
Cantidad de huevos evaluados	130
Incubación (días)	17
Nacimiento de cotupollos	93
Fertilidad de huevos (%)	94
Eclosión (%)	71,54
Viabilidad de crías (%)	78,50
Viabilidad de Madres (%)	95,59

4.3. Costos de producción

En el cuadro 10 y la figura 4, muestran el costo de producción de 1 kilogramo de huevos y el costo de producción del cotupollo para mercado (45 días); en el que se aprecia que el costo de producción de un kilogramo de huevos con respecto al costo de producción de un cotupollo es menor en un 34,55%.

Cuadro 10. Costo de producción de un kilogramo de huevos y de un cotupollo, en soles.

Producto	Costo de producción S/.
1 kg de huevos ¹	9,53
Cotupollo para mercado ²	14,56

1: Cuadro 23 del anexo.

2: Cuadro 24 del anexo.

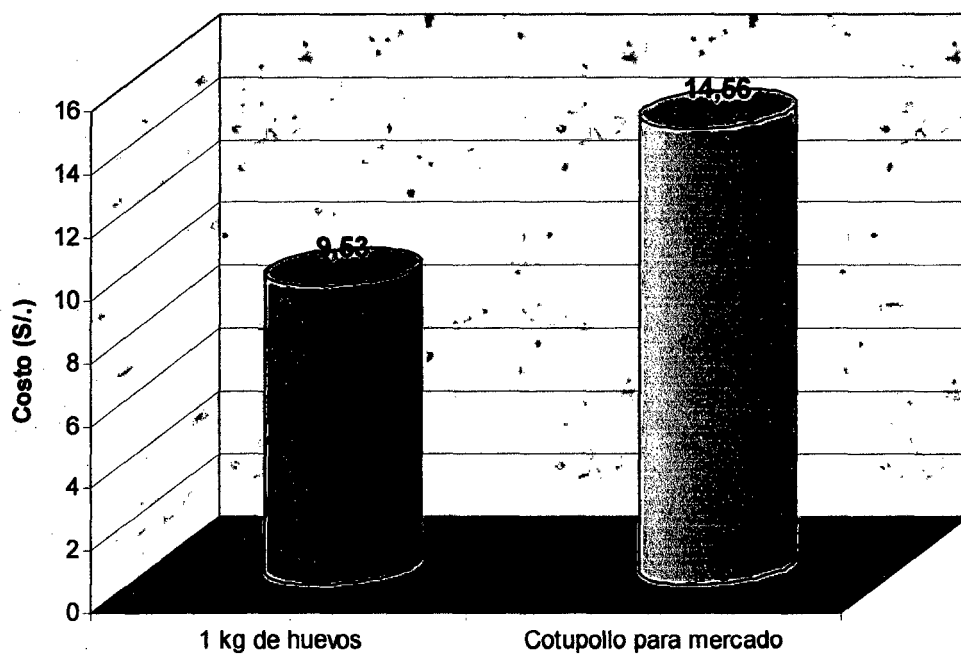


Figura 4. Costo de producción de un kilogramo de huevos y de un cotupollo para mercado.

4.4. Análisis económico

4.4.1. Análisis de costo y utilidad

El análisis económico obtenido por concepto de ventas de la producción de huevos; se muestran en el cuadro 11, y la figura 5, en el que se observa un beneficio económico positivo.

Cuadro 11. Beneficio económico unitario y total de la producción de huevos por concepto de venta (S/.)

Concepto	Precio venta / kg S/.	Cantidad kg	Ingreso total S/.	Costo total S/.	Beneficio económico S/.
Kilogramo	14,00	1	14,00	9,53	4,47
Total	14,00	120,60	1 688,40	1 149,32	539,08

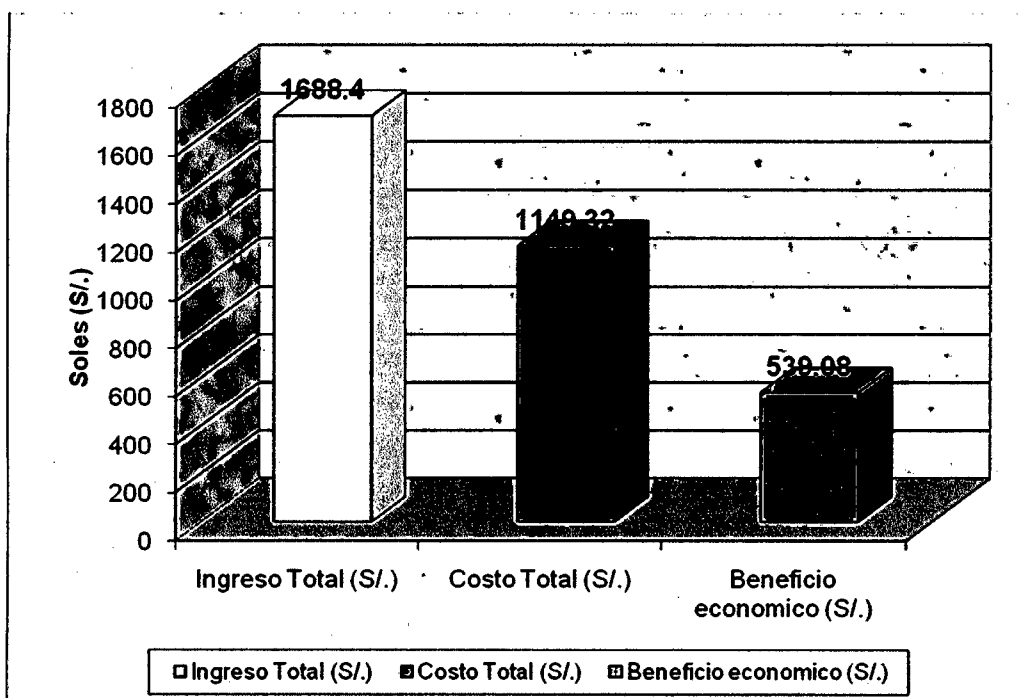


Figura 5. Análisis económico de la producción de huevos.

El cuadro 12 y la figura 6; muestran el análisis económico por cotupollo obtenidos por concepto de ventas a los 45 días de edad, en el que se observa un beneficio económico negativo (déficit).

Cuadro 12. Beneficio económico unitario y total del cotupollo por concepto de venta (S/.)

Concepto	Precio venta / cotupollo S/.	Cantidad	Ingreso total S/.	Costo total S/.	Beneficio económico S/.
Unidad	7,50	1	7,50	14,56	- 7,06
Total	7,50	73	547,50	1 062,88	- 515,38

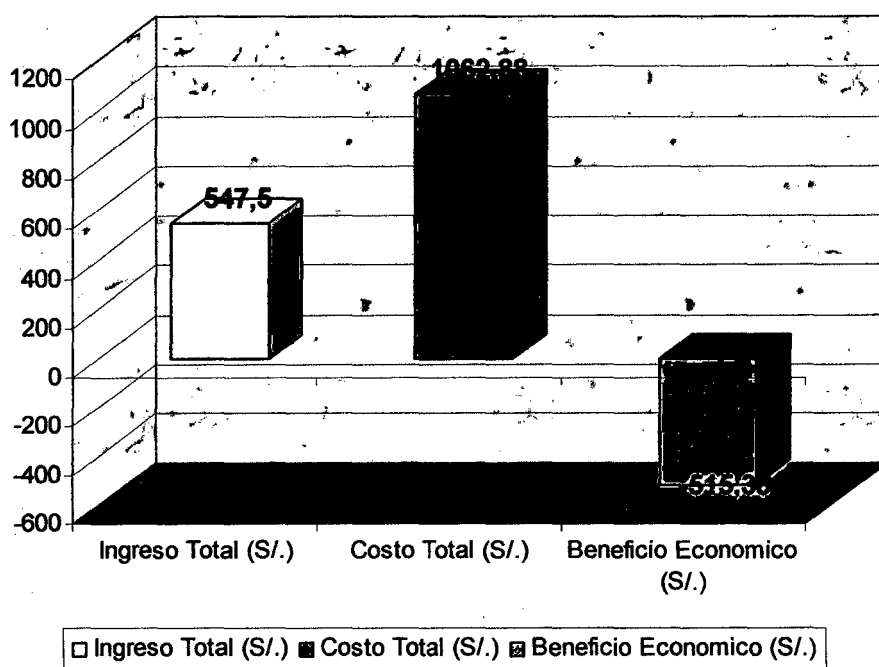


Figura 6. Análisis económico de la producción de cotupollos.

En el cuadro 13; se muestra el beneficio económico obtenido en este estudio por venta de huevos y cotupollos.

Cuadro 13. Beneficio económico de codornices por concepto de venta de huevos y cotupollos.

Concepto	Ingreso total	Costo total	Beneficio económico
	S/.	S/.	S/.
Huevos	1 688,40	1 149,32	539,08
Cotupollos	547,50	1 062,88	- 515,38
Total	2 235,90	2 212,20	23,70

4.4.2. Análisis de rentabilidad

La rentabilidad obtenida de la producción de codornices se muestra en el cuadro 14 y la figura 7; donde también se observa el beneficio neto de esta crianza evaluado en 6 meses de producción.

Cuadro 14. Rentabilidad de la producción de codornices evaluados en 6 meses de crianza.

Egresos ¹	Ingresos ²	Beneficio neto	Rentabilidad
(S/.)	(S/.)	(S/.)	(%)
1 200,37	3 165,90	1 965,53	30,39

1: Costo fijo = 511,18; Costo variable = 889,19

2: venta de huevos = 1 688,40; venta de cotupollos = 547,50; venta de reproductores = 930,00

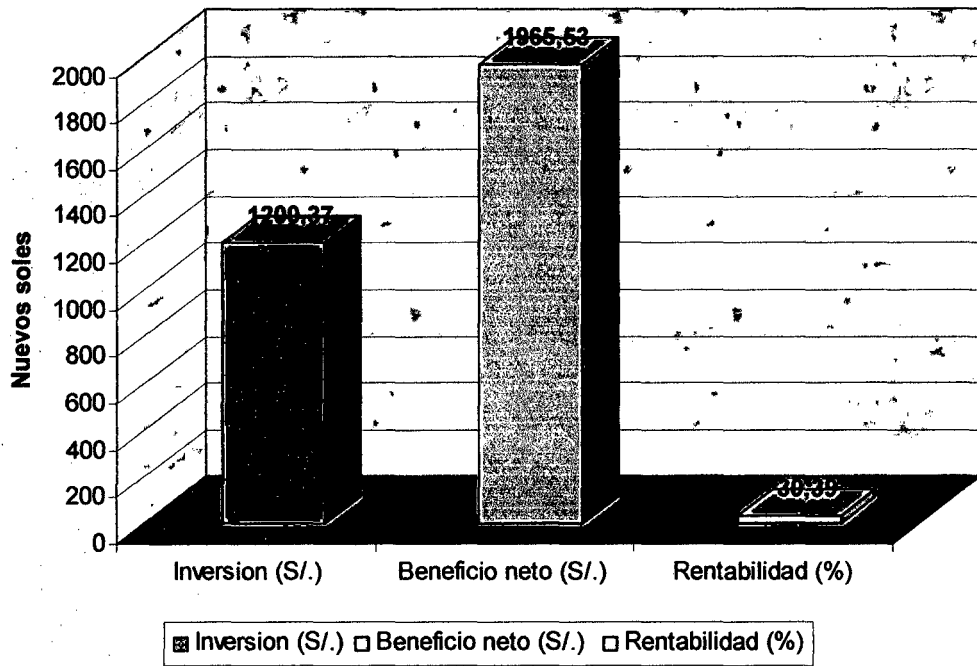


Figura 7. Comportamiento de la inversión sobre el beneficio neto y la rentabilidad.

V. DISCUSIÓN

5.1. Índices productivos

5.1.1. Conversión alimenticia, porcentaje de postura, peso y masa de la producción de huevos

El cuadro 5; muestra los resultados obtenidos relacionados a conversión alimenticia de la producción de huevos de codornices en la fase de postura (20 semanas de evaluación) a la primera; quinta; décima; décimo quinto y vigésima semana de: 10,00; 3,33; 3,00; 3,00 y 2,68 respectivamente; estos resultados son relativamente similares a lo obtenido por PAJUELO (2002), quien reporto resultados de: 7,7; 2,5; 3,6; 2,5 y 3,0 para la primera, quinta, décima, décimo quinta y vigésima semana de evaluación en condiciones de trópico húmedo (Tingo María); por otro lado, CIRIACO (1998), obtuvo resultados a la primera, quinta y décima semana de 6,04; 2,60 y 2,73 respectivamente en diez semanas de evaluación bajo condiciones de Lima. Así mismo se obtuvo un porcentaje promedio de postura de 61,17 % lo que no concuerda con FIFUEROA (1999); quien manifiesta que las buenas ponedoras son aquellas que mantienen un porcentaje alto de postura sobre el 80 %.

Mientras que los resultados obtenidos para las variables de peso por unidad y masa promedio de huevos es de 10,89 g y $551,40 \pm 113,00$ respectivamente como se muestra en el cuadro 6. Los resultados respecto al

peso promedio de huevos por unidad son relativamente superiores a lo obtenido por MORENO (1988) y GARCIA; MENDEZ; PIZZOLANTE (2002), quienes obtuvieron pesos unitarios de 10,19 g y 10,20 respectivamente; sin embargo, estos resultados se asemejan a lo obtenido por PAJUELO (2002), quien obtuvo peso promedio de huevo de 10,76 g bajo las mismas condiciones de Tingo María.

En cuanto a la variable masa de huevos se obtuvo el pico mas alto de producción a las doce semanas de producción con 691 unidades (ver cuadro 16); mientras que CIRIACO (1998) y PAJUELO (2002), obtuvieron la mayor producción a la quinta semana con 610 y 591 unidades respectivamente; esta variación obtenida puede atribuirse a una serie de factores tales como: luminosidad, condiciones de temperatura y humedad que retraso el pico de producción. A su vez; la producción promedio de masa de huevos es de 551,40 unidades, lo que no concuerda con PAJUELO (2002), quien obtuvo un peso promedio menor, siendo este de 415,70 unidades; esta diferencia de pesos se debe a que las codornices obtienen mayores producciones en los primeros 6 meses de postura, disminuyendo posteriormente en forma gradual.

5.1.2. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de cotupollos

Los indicadores productivos relacionados al peso promedio de los cotupollos obtenidos en la fase de inicio y crecimiento se muestran en el cuadro 7, siendo este peso promedio al nacimiento para los machos y hembras de 7,7

g \pm 0,26 y a la séptima semana un peso de 133,4 g \pm 1,30 en machos y de 140 g \pm 1,37 en hembras, estos resultados no concuerda con los obtenidos por CIRIACO (1998), quien bajo condiciones de Lima, reporto un peso al nacimiento de 7 g y a la octava semana de 136,05 g en machos y 128,47 g en hembras; por otro lado; SEFTON – SIEGEL (1973), citado por PUELLES (1997), obtuvo peso al nacimiento de 9 g, y a la séptima semana reporto pesos de 105,8 g en machos y 126,4 g en hembras; esta superioridad manifestada obtenida se debe a que hubo una notable mejora genética y un mejor manejo para la crianza de estas codornices.

Se obtuvo un consumo acumulado de alimento por ave hasta la cuarta semana de: 200,2 g y a la séptima semana de: 556,5 g; estos consumos de alimentos son inferiores a lo reportado por LUCOTTE (1990), quien manifiesta un consumo acumulado de 380 g hasta la cuarta semana; por FIGUEROA y SULCA (1997), quienes obtuvieron resultados de 276 g y 302 g respectivamente; sin embargo HERHUAY (2007), quien bajo condiciones de Tingo María encontró un consumo acumulado a los 28 días de 288,8 g; de la misma manera, HAMER y ARAMBURU (1993), reportaron un consumo acumulado de alimento hasta la séptima semana de 619 g. Esta relativa superioridad a lo obtenido en este experimento se atribuyen a la variación de la temperatura ambiental, ya que el estudio se realizo en época seca; época en que la temperatura ambiental es mayor afectando el consumo de alimento en las codornices.

En el cuadro 7, se muestra los indicadores respecto a la ganancia de peso por día en machos y hembras es de 2,57g y 2,70 g respectivamente y la conversión alimenticia en machos es de 4,42 y en hembras es de 4,21; estos resultados son relativamente inferiores a lo obtenido por PAJUELO (2002), quien a la séptima semana obtuvo ganancia diaria de peso en machos de 2,68 g y en hembras de 3,49 g con una conversión alimenticia de 5,8 y 4,6 para machos y hembras respectivamente; con la misma finalidad PUELLES (1997), demostró una ganancia diaria de peso de 2,32 g y una conversión alimenticia de 5,22, obteniendo un peso de 136,60 g en ocho semanas de edad de los cotupollos; esta diferencia obtenida se pueden atribuirse al bajo consumo de alimento que tuvieron debido al efecto ambiental que ocasionaría un stress calórico en los cotupollos que directamente influye en la ganancia de peso y conversión alimenticia comparando con los indicadores obtenidos por PAJUELO (2002); sin embargo es relativamente superior a lo obtenido por PUELLES (1997), debido a que su evaluación duro una semana mas, ocasionando que la ganancia de peso disminuya.

5.2. Índices reproductivos

En cuanto a los indicadores reproductivos, se obtuvo una fertilidad de huevos de 94 %; porcentaje de eclosión de 71,54% y una viabilidad de cotupollos de 78,50 %, estos datos son superiores en cuanto a fertilidad comparados con RODRIGUEZ; CARVALHO; DA SOUZA (1992), quienes reportaron una tasa de fertilidad de 80 %; el porcentaje de eclosión es relativamente superior con lo reportado por HERHUAY (2007), quien obtuvo un 71%; mientras que PUELLES (1997); en la ciudad de Trujillo, registro una

fertilidad de 90,38 % y una viabilidad de 97,57 %, esta ligera superioridad de viabilidad se puede atribuir a la variación climática, tal como menciona SING y NARAYAM (2002), que manifiesta que entre la tercera y cuarta semana la temperatura confort de los cotupollos es de 27 °C y 25 °C respectivamente con una humedad relativa de 60%.

5.3. Costos de producción

Los costos de producción calculado por kilogramo de huevo es de S/. 9,53; este valor es relativamente similar a lo obtenido por PAJUELO (2002), quien obtuvo un costo de producción de S/. 9,40; mientras que el costo de producción obtenido por cotupollo para mercado fue de S/. 14,56, siendo este valor superior a lo reportado por PUELLES (1997); quien registro, un costo de producción menor siendo este de S/. 5,78; la superioridad de los costos producción mostrada, se atribuye a que se realizo una sola evaluación, disminuyendo este costo en consecutivas evaluaciones.

5.4. Beneficio económico

En cuanto al beneficio económico logrado en producción de huevo, se obtuvo una utilidad neta de 4,47 nuevos soles por kilogramo, con un precio de venta de 14,00 nuevos soles; siendo esta utilidad a lo obtenido por HERHUAY (2007), quien obtuvo una utilidad neta de 5,57 nuevos soles por kilogramo de huevo y una utilidad por cotupollo para mercado de: 2,39; 2,40; 2,39; 2,40; 2,39 nuevos soles en función a los niveles de vitamina A.

Se logro una utilidad neta negativa con respecto a la producción de cotupollos para el mercado; siendo este déficit de 7,06 nuevos soles; este resultado se debe que la investigación se enfoco mas a la producción de huevos.

VI. CONCLUSIONES

- La producción promedio de huevos de codornices a las 20 semanas de producción (6 meses) fue de 6,03 kg \pm 1,30; con un peso promedio de huevos de 10,89 \pm 0,11; masa de huevos de 551,40 \pm 113,00 unidades.
- En la etapa de inicio y crecimiento de cotupollos se obtuvo una ganancia diaria de peso de 2,57 g y 2,70 g, una conversión alimenticia de 4,42 y 4,21, peso de mercado (7 semanas de edad) de 133,4 \pm 1,30 y 140,0 \pm 1,37 gramos para machos y hembras respectivamente.
- Se obtuvo una fertilidad de las hembras del 94 %; eclosión de 71,54 %; viabilidad de los cotupollos de 78,50 % en base a 130 huevos evaluados.
- El costo de producción de un kilogramo de huevo fué de S/. 9,53 nuevos soles, con un beneficio económico de S/. 4,47 nuevos soles, con un precio de venta de S/. 14,00 nuevos soles.
- La rentabilidad de la crianza de codornices en seis meses de producción fué de 30,39 %, con una inversión de 6468.01 nuevos soles.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar trabajos de investigación sobre análisis económico de la producción de codornices para venta como reproductores y para carne.
- Es necesario que la Facultad de zootecnia cuente con un mayor número de instalaciones destinados para trabajos de investigación específico..
- Formular raciones balanceadas con insumos de la zona y ver su efecto sobre los parámetros productivos y reproductivos, a fin de abaratar los costos de producción.

VIII. ABSTRACT

ECONOMIC ANALYSIS OF THE PRODUCTION AND REPRODUCTION OF THE QUAIL (*Coturnix coturnix japónica* L.) UP TO 6 MONTHS OF AGE, IN TINGO MARIA

The present work was realized in the facilities destined for the upbringing bird of corral of the faculty(power) of Zootecnia, of the National Agrarian University of the Jungle, in Tingo Maria's locality; Rupa Rupa's District; Leoncio Prado's Province; Region Huanuco - Peru; during the period Understood(Included) of April, 2005 - October, 2005; the aims(lenses) were: To quantify the productive and reproductive indexes of quails (*Coturnix coturnix japónica* L) for six months; to determine the costs of production of the kilogram of egg and to realize the economic analysis obtained across the indexes economic (analysis of cost and usefulness(utility); analysis of profitability); I use 250 quails that males and females were grouped to a relation of 1:3; I use 4 batteries of wood that consists of 12 cages each one with his(her, your) respective feeding-place and drinking-trough, floor(flat) and walls of metallic mesh. For nourishment I give balanced; the quantity depended on the stage in which they were; that was of 10,5; 44,8; 65,8; 79,1; 100,8; 121,1 grams, to the first, second, third, fourth, fifth and sixth week respectively; for the seventh week I give him(you,them) for cotupollos 134,4 g and for breeding animals(Players)

152,74 g. To evaluate the difference between averages and in function to the profit of weight between(among) males and females I use the test(proof) of Student's averages ($p < 0,05$). Likewise in function to the mass of eggs per week and to the profit of weight, I use quadratic regression, linear regression and mathematical equations for the economic analysis (usefulness(utility), profitability). One concludes that there was an average of mass of eggs of 506,60 g in 20 weeks of position(attitude); the cotupollos obtained a daily profit of weight of 2,57 g in males and of 2,70 g in females; to the seventh week they were achieved weight for the market of $133,4 \text{ g} \pm 1,30$ and of $140 \text{ g} \pm 1,37$ in males and females respectively; there was obtained a fertility of 71,54 % and a babies' viability of 78,50 %, the cost of production of a kilogram of eggs was 9,53 new Suns, with a clear(net) usefulness(utility) of 4,47 new Suns with profitability of 30,39 % of profitability in six months of production.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGREDA, S. 1978. Estudio preliminar de la codorniz japónica (*Coturnix coturnix japónica L.*) hasta las ocho semanas de edad. Tesis. Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Molina. 89 p.
- BUXADE, C. 1995. Avicultura clásica y complementaria. Tomo V. Ediciones. Mundi – Prensa. Madrid, España. 424 p.
- CIRIACO, P. 1998. Crianza de codornices, Programa de Investigación y Proyección Social en Aves. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Molina. 96 p.
- CUMPA, M. 1995. Criemos codornices en el hogar. Revista Agroenfoque. Edición 72. Lima, Perú 41 – 44 pp.
- FARRELL, J. ATMAMIHARDIA, I. y PYM, R. 1982. Calometric measurement of the energy and nitrogen metabolism of Japanese quail. Br. Poultry Sci. 23: 375 – 382.
- FIGUEROA, E. y SULCA, P. 1997. Desarrollo de la crianza de la codorniz y su evaluación técnica productiva. Sienta Ovni. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Of.: General de Investigación y Planificación. 15 – 19 pp.
- FIGUEROA, E. y SULCA, P. 1999. Manual básico de crianza y producción de codornices. Lima, Perú. 31 p.

- GARCIA, E. MENDES, A. PIZZOLANTE, C. VIEGA, N. MATTOS, T. 2002. Performance of layer quail feed corn meal or layer diet during a post moulting period. *Revista brasilera de ciencia avícola*. 4(2):
- GONZALES, E. 1999. Crianza y producción de huevos de la codorniz. 1ra edición. Palomino E.I.R.L. Lima, Perú. 31 p.
- HARMER, B. y ARAMBURU, V. 1993. Parámetros productivos en una granja coturnícola en el noroeste de Mexico. [En línea]: (<http://www.uasnet.mx/centro/profesional/emvz/invest1.htm>. investigaciones, 20 set. 2008).
- HERHUAY, D. 2007. Efecto de la suplementación de vitamina A (acetato de trans retinilo) en dietas de codornices (*Coturnix coturnix japónica L.*) sobre el crecimiento, producción y reproducción. Tesis. Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. universidad Nacional Agraria de la Selva. 61 p.
- LEE, K. SHIM, F. y TAN, L. 1977. Protein requirement of growing japanese quails in the tropics. *Sing. J. Pri. Ind.* 5: 70 – 81.
- LEMBCKE, C. 2001. Efecto de la edad de las reproductoras sobre el peso del huevo, fertilidad, incubabilidad y peso al nacer de la codorniz japonesa (coturnijapónica). [En línea]: (http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/vol12_ni_2001/indice.htm, investigaciones 20 set. 2005).
- LUCOTTE, G. 1985. La codorniz, cría y explotación. Editorial Mundiprensa. Madrid, España. 108 p.
- LUCOTTE, G. 1990. La codorniz, cría y explotación intensiva. Editorial, Mundi prensa. Madrid, España. 235 p.

- MORENO, L. 1988. Efecto de la suplementacion de luz en el comportamiento reproductivo de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica* L.). Tesis. Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Molina. 120 p.
- PAJUELO, M. 2002. Comportamiento productivo (fase de postura) de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en Tingo María. Tesis. Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 60 p.
- PARRISH, D. y AI-HASNABI, S. 1983. Requeriments and utilization of vitamin A by japanese quail. *Nutr. Rep. Int.*, 28: 39 – 50.
- PUELLES, L, 1997. Índices productivos y reproductivos de la codorniz (*Coturnix coturnix japónica* L.) en su primera fase de postura en Lambayeque. Tesis. Ing. Zootecnista. Lambayeque, Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 56 p.
- RODRIGUEZ, R. CARVALHO, M. DA SOUZA, A. 1992. Codorna – Fabricas de botas ovos “Alaboura”. Rio de Janeiro, Brasil. 12 – 17 pp.
- SENAMHI. 1998. Datos metereologicos del SENAMHI 1998. Tingo María, Perú. 24 p.
- SHIM, K. y LEE, T. 1984. Lisien requirement of growing japanese quail to five weeks of age. *Singapore J. Pri. Ind.*, 12: 1- 10.
- SINGH, R. NAYARAN, R. 2002. Producao de codornas nos tropicos. In: *Simposium internacional de coturnicultura. Anais Lavras.* 27 – 36 pp.

ANEXO

Cuadro 15. Producción de huevos por codorniz alojada, criados en Tingo María
en 20 semanas de postura.

Edad en semanas	semana de postura	Numero de ponedoras	Producción total de huevos (kg)	Producción de huevos / ave (kg)	Producción de huevos / ave / día (g)	Porcentaj e de postura
7	1	136	2,08	0,015	2,14	21,85
8	2	136	4,01	0,03	4,29	41,70
9	3	136	5,85	0,043	6,14	57,67
10	4	136	7,34	0,054	7,71	71,22
11	5	135	6,12	0,045	6,43	59,47
12	6	131	5,71	0,044	6,29	56,93
13	7	131	5,37	0,041	5,86	52,56
14	8	131	5,39	0,041	5,86	52,56
15	9	130	5,01	0,04	5,71	49,78
16	10	129	6,31	0,05	7,14	65,23
17	11	129	7,41	0,057	8,14	76,30
18	12	129	7,44	0,058	8,29	76,52
19	13	127	5,56	0,044	6,29	58,49
20	14	126	6,22	0,049	7,00	63,38
21	15	125	6,23	0,05	7,14	64,46
22	16	124	6,42	0,052	7,43	68,89
23	17	124	7,04	0,057	8,14	73,85
24	18	124	7,40	0,06	8,57	73,96
25	19	124	6,76	0,055	7,86	68,20
26	20	124	6,93	0,056	8,00	70,28
Total			120,60	0,941		
Promedio			6,03	0,047	6,72	61,17

Cuadro 16. Peso y masa de huevos de codornices en 6 meses de producción, en Tingo María.

Semana de postura	Peso promedio de Huevo (kg)	Producción total de huevos (kg)	Masa de huevos	Masa de huevos / ave
1	0,01	2,08	208	1,53
2	0,01011	4,01	397	2,92
3	0,01066	5,85	549	4,04
4	0,01083	7,34	678	4,99
5	0,01088	6,12	562	4,16
6	0,01094	5,71	522	3,99
7	0,01115	5,37	482	3,68
8	0,01119	5,39	482	3,68
9	0,01105	5,01	453	3,49
10	0,01072	6,31	589	4,57
11	0,01076	7,41	689	5,34
12	0,01076	7,44	691	5,36
13	0,0107	5,56	520	4,10
14	0,01112	6,22	559	4,44
15	0,01105	6,23	564	4,51
16	0,01073	6,42	598	4,82
17	0,01098	7,04	641	5,17
18	0,01152	7,40	642	5,18
19	0,01142	6,76	592	4,77
20	0,01136	6,93	610	4,92
Total		120,60	11028	85,66
Promedio	0,0108965	6,03	551,40	4,28

Masa de huevos = $\frac{\text{Peso total de huevos producidos (kg)}}{\text{Peso promedio del huevo (kg)}}$.

Cuadro 17. Consumo de alimento y conversión alimenticia de la producción de huevos de codornices en Tingo María.

Semana de postura	Consumo total de alimento (kg)	Consumo de alimento / ponedora (kg)	Producción de huevos / ponedora (kg)	Conversión alimenticia
1	20,77	0,15	0,015	10,00
2	20,77	0,15	0,03	5,00
3	20,77	0,15	0,043	3,49
4	20,77	0,15	0,054	2,78
5	20,62	0,15	0,045	3,33
6	20,01	0,15	0,044	3,41
7	20,01	0,15	0,041	3,66
8	20,01	0,15	0,041	3,66
9	19,86	0,15	0,04	3,75
10	19,70	0,15	0,05	3,00
11	19,70	0,15	0,057	2,63
12	19,70	0,15	0,058	2,59
13	19,40	0,15	0,044	3,41
14	19,25	0,15	0,049	3,06
15	19,09	0,15	0,05	3,00
16	18,94	0,15	0,052	2,89
17	18,94	0,15	0,057	2,63
18	18,94	0,15	0,06	2,50
19	18,94	0,15	0,055	2,73
20	18,94	0,15	0,056	2,68
Promedio	19,76	0,15	0,047	3,51

Conversión Alimenticia de la producción de huevos = $\frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Producción de huevos}}$

Cuadro 18. Pesos promedios (g) entre machos y hembras desde el nacimiento hasta los 45 días (comercialización).

Semanas	Machos	Hembras	Promedio
	g	g	g
Nacimiento	7,7	7,7	7,7
1	14,4	14,4	14,4
2	32,9	32,9	32,9
3	48,6	48,6	48,6
4	90,2	77,0	83,6
5	94,6	102,2	98,4
6	122,6	115,6	119,1
7	133,4	140,0	136,7

Cuadro 19. Costos por concepto de alimentación en reproductores hasta las 26 semanas de crianza.

Semanas	Numero de animales	Consumo de alimento / ave kg	Csumo total de alimento kg	Precio / kg de alimento S/.	Costo S/.
1	290	0,0105	3,045	1,152	3,51
2	280	0,0448	12,544	1,152	14,45
3	275	0,0658	18,095	1,152	20,85
4	269	0,0791	21,2779	1,152	24,51
5	266	0,1008	26,8128	1,152	30,89
6	263	0,1211	31,8493	1,130	35,99
7	186	0,15274	28,40964	1,130	32,10
8	186	0,15274	28,40964	1,130	32,10
9	186	0,15274	28,40964	1,130	32,10
10	186	0,15274	28,40964	1,130	32,10
11	185	0,15274	28,40964	1,130	31,93
12	181	0,15274	27,64594	1,130	31,24
13	131	0,15274	20,00894	1,130	22,61
14	131	0,15274	20,00894	1,130	22,61
15	130	0,15274	19,8562	1,130	22,44
16	129	0,15274	19,70346	1,130	22,27
17	129	0,15274	19,70346	1,130	22,27
18	129	0,15274	19,70346	1,130	22,27
19	127	0,15274	19,39798	1,130	21,92
20	126	0,15274	19,24524	1,130	21,75
21	125	0,15274	19,0925	1,130	21,58
22	124	0,15274	18,93976	1,130	21,40
23	124	0,15274	18,93976	1,130	21,40
24	124	0,15274	18,93976	1,130	21,40
25	124	0,15274	18,93976	1,130	21,40
26	124	0,15274	18,93976	1,130	21,40
Total					628,49

Cuadro 20. Costos por concepto de alimentación en cotupollos desde el nacimiento hasta la comercialización (45 días).

Semanas	Numero de animales	Consumo de alimento / ave kg	Consumo total de alimento kg	Precio / kg de alimento S/.	Costo S/.
Nacimiento	93	0,0000	0,0000	0,0	0,00
1	79	0,0105	0,8295	1,152	0,96
2	79	0,0448	3,5392	1,152	4,08
3	78	0,0658	5,1324	1,152	5,91
4	77	0,0791	6,0907	1,152	7,02
5	73	0,1008	7,3584	1,152	8,48
6	73	0,1211	8,8403	1,30	11,49
7	73	0,1344	9,8112	1,30	12,76
Total					50,70

Cuadro 21. Costo total del galpón de codornices en la localidad de Tingo María

Materiales	Cantidad	Unidad	Precio unitario S/.	Costo S/.
Galpón	50	m ²	100,00	5000,00
Batería	4	Global	30,00	120,00
Codornices	290	Global	0,80	232,00
<u>Transporte</u>				
Tingo María – Lima –	2	Pasajes	30,00	60,00
Viceversa				
Movilidad interna	20	Global	1,00	20,00
Comederos	2	Global	12,00	24,00
Bebederos	2	Global	24,00	48,00
Flete Lima – Tingo María	2	Cajas	8,00	16,00
Total (S/.)				5520,00

Cuadro 22. Calculo de las depreciaciones por diferentes conceptos

Activo	Costo S/.	Periodo de vida		Depreciación S/./ año	Días acumulados	Depreciación / días acumulados S/.
		Años	%			
Galpón	5000,00	20	5	250,00	180	123,29
Baterías	120,00	5	20	24,00	180	11,84
Reproductoras	108,80	2	50	54,40	180	26,83
Reproductores	40,00	2	50	20,00	88	4,82
Comederos	24,00	5	20	4,80	180	2,37
Bebederos	48,00	5	20	9,60	180	4,73
Botas	15,00	5	20	3,00	180	1,48
Escoba recogedor y costales	13,50	1	100	13,50	180	6,66
Balanza	45,00	5	20	9,00	180	4,44
Incubadora	900,00	10	10	90,00	17	4,19
Total depreciación (S/.)						190,65

Cuadro 23. Costo de producción de 1 kilogramo de huevos.

Ítems	Costo S/.
I.- Costos fijos	
a) Depreciaciones	
Galpón	123,29
Baterías	11,84
Reproductores	31,65
Materiales y equipos ¹	19,68
b) Administrativos	
Mano de obra	208,80
Consumo de electricidad	17,42
Cuadernos	1,50
Lapiceros	1,00
c) Generales	
Transporte	96,00
Sub total	511,18
II.- Costos variables	
a) Alimentación	
Reproductores	628,49
b) Sanidad	
Medicinas	5,00
Cal	5,00
Sub total	638,49
Total	1149,67
Producción de huevos (kg) :	120,60
Costo total de 1 kg de huevos	9,53

1: Se obvia la depreciación de la incubadora.

Calculo de la mano de obra para la producción de huevos:

Promedio de Nro de ave : Total Nro de aves / 26 semanas = 174.23

1 hombre ----- 3000 aves 1 mes ----- S/. 600 ⇒ 1 hombre ----- S/. 3600

X ----- 174,23 aves 6 meses ---- X 0,058 hombre -- X

X = 0,058 hombre X = S/. 3600 X = S/. 208,80

Electricidad : $0,243 \text{ kw / ave} * \text{S/} 0,40 = \text{S/} 0,10$ (HERHUAY 2002)

$$\Rightarrow \text{S/} 0,10 * 174,23 = \text{S/} 17,42$$

Cuadro 24. Costo de producción de un cotupollo hasta los 45 días.

Ítems	Costo S/.
I.- Costos fijos	
a) Depreciaciones	
Galpon ¹	102,74
Baterías ¹	9,87
Reproductores ²	27,18
Materiales y equipos ¹	20,59
b) Administrativos	
Mano de obra	196,50
Consumo de electricidad	25,02
Cuadernos	1,50
Lapiceros	1,00
c) Generales	
Transporte	96,00
Sub total	480,40
II.- Costos variables	
a) Alimentación	
Reproductores	521,49
Cotupollos	50,70
b) Sanidad	
Medicinas	5,00
Cal	5,00
Sub total	582,19
Total	1062,59
Producción de cotupollos logrados :	73
Costo total del cotupollo	14,56

1: Se calculo en base a 150 días, la incubadora se considero 17 días (S/ 4,19).

2: Hembras se calculo en base a 150 días y los machos en base a 88 días.

Calculo de la mano de obra para la producción de cotupollos:

Promedio de Nro de ave : Total Nro de aves / 26 semanas = 174.23

1 hombre ----- 3000 aves 30 días ----- $\text{S/} 600 \Rightarrow 1 \text{ hombre ----- } \text{S/} 900$

X ----- 76 aves 45 días ---- X 0,025 hombre -- X

X = 0,025 hombre X = $\text{S/} 900$ X = $\text{S/} 22,50$

$\text{S/} 208,8$ ----- 6 meses

X ----- 5 meses $\Rightarrow 174,00 + 22,50 = 196,50$

X = $\text{S/} 174,00$

Electricidad:

$\text{S/} 0,10 * 250,23 \text{ aves (174,23 reproductores + 76 cotupollos)} = \text{S/} 25,02$

Cuadro 25. Inversión total del trabajo de investigación en el tiempo evaluado (6 meses).

Ítems	Costo S/.
I.- Costos fijos	
a) Instalaciones, equipos y semovientes	
Galpón	5 000,00
Baterías	120,00
Codornices	232,00
Comederos	24,00
Bebederos	48,00
b) Administrativos	
Mano de obra	
Reproductores	208,80
Cotupollos	22,50
Consumo de electricidad	25,02
Cuaderno	1,50
Lapiceros	1,00
c) Generales	
Transporte	96,00
Sub total	5 778,82
II.- Costos variables	
a) Alimentación	
Reproductores	628,49
Cotupollos	50,70
b) Sanidad	
Medicinas	5,00
Cal	5,00
Sub total	689,19
Total	6 468,01

Cuadro 26. Ingreso por venta de productos obtenidos en 6 meses de producción.

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Ingreso por venta
			S/.	S/.
Huevos	120,60	kg	14,00	1 688,40
Cotupollos	73	Global	7,50	547,50
Reproductores	124	Global	7,50	930,00
Total				3 165,90

Rentabilidad de la inversión (RI)

Margen neto (MN) = Ingreso bruto – Costos totales

$$MN = 3\,165,90 - 1\,200,37$$

$$MN = 1\,965,53$$

$$RI = \frac{\text{Margen neto}}{\text{Inversión total}} * 100 \%$$

$$RI = \frac{1\,965,53}{6\,468,01} * 100 \%$$

$$RI = 30,39 \%$$