

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería Agropecuaria

EFECTO DE LA ADICIÓN DE SAPONINAS ESTEROIDALES EN LA ALIMENTACIÓN DE LA CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*) PONEDORA

Tesis de Ingeniero Agropecuario

AUTOR:

Diego Ruales

DIRECTOR:

Dr. Luis Nájera

Ibarra-Ecuador

2007

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales
Escuela de Ingeniería Agropecuaria

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE SAPONINAS ESTEROIDALES EN LA
ALIMENTACIÓN DE LA CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*)
PONEDORA**

TESIS

Presentada al comité asesor como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADA:

Dr. Luis Nájera
DIRECTOR

Ing. Germán Terán
ASESOR

Dra. Lucía Toromoreno
ASESORA

Ing. Galo Varela
ASESOR

Ibarra – Ecuador

2007

RESPONSABILIDAD

Todos los comentarios, conclusiones, recomendaciones, cuadros, gráficos, fotografías y omisiones son de absoluta responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, quienes con su apoyo incondicional me condujeron por el camino del saber brindándome su ayuda y confianza en todos los años de mi carrera hasta llegar al lugar en donde me encuentro.

Diego

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi reconocimiento:

- Al Dr. Luis Nájera, por estar siempre disponible para brindarme su amable atención y manifestarme sus consejos durante los años que fue mi maestro, amigo y director de este trabajo de Tesis.

- A cada uno de mis asesores: Ing. Germán Terán, Dra. Lucía Toromoreno, Ing. Galo Varela, por su colaboración para la buena realización de este trabajo.

- Y a todos quienes conforman la FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES, por haberme brindado una excelente formación académica.

INDICE GENERAL

		Pág.
	CAPÍTULO I	
1	INTRODUCCIÓN	
1.1	Problema	1
1.2	Justificación	1
1.3	Objetivos	2
1.4	Hipótesis	3
	CAPÍTULO II	
2	REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1	La Codorniz	4
2.1.1	Taxonomía	4
2.1.2	Razas	4
2.2	Características de la codorniz	4
2.2.1	Rusticidad	5
2.2.2	Precocidad	5
2.2.3	Alto valor nutritivo del huevo de codorniz	5
2.2.4	Bajo contenido de colesterol	6
2.2.5	Huevos de codorniz con omega 3	6
2.3	Crianza y manejo de las codornices	7
2.3.1	La coturnicultura	7
2.3.1.1	Importancia de la coturnicultura	7
2.3.2	Instrucciones de manejo	8
2.3.2.1	Condiciones ambientales	9

2.3.2.2	Higiene	9
2.3.2.3	Recepción	10
2.3.2.4	Nutrición	10
2.3.2.5	Madurez sexual	11
2.3.2.5.1	Sexaje de las codornices	12
2.3.2.6	Producción de huevos	12
2.3.2.6.1	Producción de huevos Infértiles para consumo	12
2.3.2.7	Enfermedades	13
2.4	Utilización de sus subproductos	14
2.4.1	El estiércol	14
2.4.2	Las vísceras	14
2.4.3	Las plumas	14
2.5	Instalaciones para la crianza de codornices	14
2.5.1	Ubicación	14
2.5.2	Temperatura	14
2.5.3	Humedad	14
2.5.4	Luminosidad	15
2.5.5	Galpón	15
2.5.6	Jaulas	15
2.6	Sistemas de crianza	16
2.6.1	Crianza en piso	16
2.6.2	Crianza en jaula	16
2.7	Comercialización de los huevos de codorniz	17
2.7.1	Mercadeo de los huevos de codorniz	17

2.8	Saponinas esteroidales	17
2.8.1	Generalidades	17
2.8.1.1	Definición de las saponinas esteroidales	17
2.8.1.2	Fuente de obtención	18
1.8.1.3	Modo de acción	18
2.9	Importancia de controlar los niveles de amoniaco	21
2.10	Beneficio del uso de saponinas esteroidales en alimentación animal	22
2.11	Uso en la agricultura de las saponinas esteroidales	22
2.11.1	Beneficio del uso de las saponinas esteroidales en la agricultura	23
2.11.1.1	Mejora la penetración del agua	23
2.11.1.2	Incrementa la aireación del suelo	23
2.11.1.3	Mejora e incrementa el desarrollo de las plantas	23
2.11.1.4	Mejora el crecimiento de las raíces	23
2.11.1.5	No toxico	23
	CAPÍTULO III	
3	MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1	Caracterización del área de estudio	24
3.2	Materiales y equipos	24
3.3	Métodos	25
3.3.1	Factor en estudio	25
3.3.2	Tratamientos	25
3.3.3	Diseño experimental	26
3.3.4	Análisis estadístico	27

3.3.5	Variables evaluadas	27
3.4	Manejo específico del experimento	28
3.4.1	Espacio necesario	28
3.4.2	Compra de aves y materia prima	28
3.4.3	Dosificación al balanceado con las saponinas esteroideas	28
3.4.4	Recolección de datos y manejo de las codornices	29
3.4.4.1	Consumo de alimento (4 ^a , 8 ^a y 12 ^a semana)	29
3.4.4.2	Incremento de peso (4 ^a y 8 ^a semana)	29
3.4.4.3	Conversión alimenticia (4 ^a y 8 ^a semana)	29
3.4.4.4	Días a la primera postura	29
3.4.4.5	Número de huevos	30
3.4.4.6	Análisis económico	30
	CAPÍTULO IV	
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1	Consumo de alimento	31
4.1.1	Consumo de alimento a la cuarta semana	31
4.1.2	Consumo de alimento a la octava semana	32
4.1.3	Consumo de alimento a la doceava semana	33
4.2	Incremento de peso	33
4.2.1	Incremento de peso a la cuarta semana	33
4.2.2	Incremento de peso a la octava semana	35
4.3	Conversión alimenticia	36
4.3.1	Conversión alimenticia a la cuarta semana	36
4.3.2	Conversión alimenticia a la octava semana	37

4.4	Inicio de postura	38
4.5	Número de huevos	39
	CONCLUSIONES	41
	RECOMENDACIONES	43
	RESUMEN	44
	SUMMARY	46
	BIBLIOGRAFÍA	48
	ANEXOS	52
	Fotografías	52
	Análisis de parámetros económicos	59
	Estudio de mercado	61
	Estudio de impacto ambiental	65

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Características productivas de la codorniz	5
Cuadro 2	Cantidades de agua, proteínas y grasa de los huevos de codorniz y gallina.	6
Cuadro 3	Porcentaje de yema, clara y cáscara de los huevos de codorniz y gallina.	6
Cuadro 4	Necesidades nutricionales de las codornices.	11
Cuadro 5	Consumo diario de alimento de las codornices.	11
Cuadro 6	Tratamientos con sus diferentes dosis de saponinas esteroideas.	26
Cuadro 7	Esquema de la ADEVA.	27
Cuadro 8	Consumo de alimento promedio (4ª semana).	31
Cuadro 9	Análisis de varianza para el consumo de alimento (4ª semana).	31
Cuadro 10	Consumo de alimento promedio (8ª semana).	32
Cuadro 11	Análisis de Varianza para el consumo de alimento (8ª semana).	32
Cuadro 12	Consumo de alimento promedio (12ª semana).	33
Cuadro 13	Análisis de varianza para el consumo de alimento (12ª semana).	33
Cuadro 14	Incremento de peso promedio (4ª semana).	33

Cuadro 15	Análisis de varianza para el incremento de peso (4 ^a semana).	34
Cuadro 16	Prueba de Tukey 5% (4 ^a semana).	34
Cuadro 17	Incremento de peso promedio (8 ^a semana).	35
Cuadro 18	Análisis de varianza para el incremento de peso (8 ^a semana).	35
Cuadro 19	Prueba de Tukey 5% (8 ^a semana)	35
Cuadro 20	Conversión alimenticia promedio (4 ^a semana)	36
Cuadro 21	Análisis de varianza para la conversión alimenticia (4 ^a semana)	36
Cuadro 22	Prueba de Tukey 5% (4 ^a semana)	37
Cuadro 23	Conversión alimenticia promedio (8 ^a semana).	37
Cuadro 24	Análisis de varianza para la conversión alimenticia (8 ^a semana)	37
Cuadro 25	Prueba de Tukey al 5% (8 ^a semana).	38
Cuadro 26	Días a la primera postura promedio.	38
Cuadro 27	Análisis de varianza para los días a la primera postura.	38
Cuadro 28	Prueba de Tukey al 5% para días a la primera postura.	39
Cuadro 29	Número de huevos promedio.	39
Cuadro 30	Análisis de varianza para el número de huevos	40

Cuadro 31	Prueba de Tukey al 5% para el número de huevos.	40
Cuadro 32	Costo del tratamiento 1 (1,875g por 10 kg de balanceado)	59
Cuadro 33	Costo del tratamiento 2 (1,250g / cada 10kg de balanceado)	59
Cuadro 34	Costo del tratamiento 3 (0,625g por cada 10kg de balanceado)	59
Cuadro 35	Costo del tratamiento 4 (testigo).	59
Cuadro 36	Relación beneficio costo de los tratamientos	60
Cuadro 37	Costos totales de Producción	60
Cuadro 38	Demanda de los huevos de codorniz	62
Cuadro 39	Proyección de la demanda de huevos de codorniz	63
Cuadro 40	Oferta de los huevos de codorniz	63
Cuadro 41	Proyección de la oferta de los huevos de codorniz	63
Cuadro 42	Análisis de oferta y demanda de huevos de codorniz	64
Cuadro 43	Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales	66
Cuadro 44	Plan de Manejo Ambiental para la producción de huevos de codorniz en Ibarra	67

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La crianza de codornices se ha convertido en una actividad importante dentro del sector pecuario y, a pesar de que existe un manejo y una dieta adecuada para su crianza, todavía sigue siendo una necesidad el mejorar tanto su manejo como también su alimentación para de esta manera se optimice la producción de huevos y carne de esta especie.

Las codornices por su forma de alimentación y digestión producen emisión de amonio y malos olores en sus heces, lo que trae consigo un ambiente con carga de amonio, que ocasiona irritación en las mucosas de las vías respiratorias.

La formación de amonio es un proceso que ocurre dentro del sistema digestivo de las aves y los vuelve vulnerables a enfermedades respiratorias e irritación intestinal. Una alta concentración de amonio en los intestinos provoca irritación y destrucción de las células, esta destrucción crea un gasto energético, provocando bajas en la producción de carne y huevos.

En la actualidad la población exige alimentos sanos, con alto contenido nutricional y libre de agentes perjudiciales para su salud. Los huevos de codorniz reúnen estas características conteniendo una buena cantidad de hierro y un alto contenido proteico, lo que hace que estos tengan una gran aceptación por los consumidores.

Es importante mencionar que el huevo de codorniz tiene un menor contenido de agua y grasa en comparación con el huevo de gallina.

Conociendo entonces las bondades de los huevos de la codorniz y su aceptación en el mercado, es una necesidad mejorar la producción utilizando sustancias orgánicas, que garantice un producto sin residuos químicos; tal es el caso de las saponinas esteroidales, las cuales son surfactantes encontrados en plantas como la soya, guisantes, alfalfa, y otras

Su característica es mejorar la productividad animal, reduciendo considerablemente las emisiones de amonio de las excretas por parte de las aves y actuando como anti protozoal por ser altamente lipofílicas bloqueando así la fracción lipídica que recubre a los protozoarios, evitando que estos logren adherirse a sus células objetivo y por ende cortando su ciclo de vida.

El Objetivo general de la investigación fue: “Evaluar la influencia de las saponinas esteroidales empleadas como aditivo en la alimentación de las codornices ponedoras hasta la décimo segunda semana de edad”.

Como objetivos específicos del trabajo tuvimos:

- Determinar la cantidad óptima de saponinas esteroidales como aditivo en la dieta de las codornices ponedoras.
- Evaluar la conversión alimenticia de las aves hasta la 8ª semana de edad.
- Determinar el inicio de la postura y el número de huevos puestos hasta la 12ª semana de edad utilizando los diferentes niveles de saponinas esteroidales.
- Establecer costos de producción y rentabilidad.

Las hipótesis planteadas en la presente tesis fueron las siguientes:

Ha: “Los diferentes niveles de saponinas esteroidales influyen en la producción y rentabilidad de huevos de codorniz”.

Ho: “Los diferentes niveles de saponinas esteroidales no influyen en la producción y rentabilidad de huevos de codorniz”.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. LA CODORNIZ

Figuroa (1997) señala que, la codorniz es originaria de China y Japón. Se explota actualmente en Francia, Alemania, Inglaterra, Italia, Estados Unidos, Venezuela y Colombia.

2.1.1. Taxonomía

ACINCA. (1994). Manifiesta:

Orden Galliformes (gallináceas)

Familia: Phasianidae

Subfamilia: Odontophorinae

Género: *Coturnix coturnix*

Especie: Japonica

Nombre Científico: *Coturnix coturnix japonica*

2.1.2. Razas

Alquati I. (1981). Indica dos razas:

- *Coturnix coturnix californica* Codorniz californiana
- *Coturnix coturnix japonica* Codorniz japonesa.

Y otras.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CODORNIZ.

Para Carrizales (2005), La codorniz es la más pequeña de las galliformes que podemos encontrar para crianza, altamente precoz y alcanza la madurez sexual en un breve periodo de tiempo que puede oscilar entre 35 y 42 días para los

machos, las hembras comienzan a poner huevos (postura) alrededor de los 40 días.

Cuadro 1. Características productivas de la codorniz

Postura Anual	300 a 500 huevos por ave
Vida útil	3 años
Peso promedio del huevo	11 gramos

Fuente: Carrizales (2005)

2.2.1 Rusticidad

Según el ICA (1994), las codornices se adaptan fácilmente a cualquier ambiente y condiciones de vida. Pero el clima ideal para su producción óptima es el templado (de 500 a 1500msnm), no así otros, salvo si se crea microclimas. Estas aves ocupan espacios reducidos, no causan ruidos molestos, por esta razón se puede criar en azoteas de residencias.

2.2.2. Precocidad

Estudios realizados por Ernst (1975) señalan que, las codornices tienen como característica un rápido desarrollo: incubación de 16 días y la postura comienza de 40 a 45 días hasta los diez meses de edad en forma óptima, lo que las hace comerciales únicamente hasta 1 año. La codorniz llega a poner el 80% por año, salvo en algunas ocasiones ponen el 25% pero esto es solo un 20 o 30% del lote. Por eso se dice que es la gallinita del siglo XXI.

2.2.3. Alto valor nutritivo del huevo de codorniz

De acuerdo a Cercos (1972), el huevo de codorniz es un alimento nutricionalmente completo porque contiene todos los nutrientes que requiere el organismo del hombre para su desarrollo y funcionamiento: bajos niveles de colesterol (1,2%), alta concentración (16%) de proteínas de fácil digestión, varios minerales y muchas vitaminas.

Pérez y Pérez F. (1966), afirman que el huevo de codorniz, a más de tener cantidades sorprendentes de vitaminas B1 y B2 también tiene ácido pantoténico, piridoxina, factor PP, vitaminas E, H, y una enorme riqueza en

vitaminas A, D y C, así mismo un elevado porcentaje de ácido glutatónico, que influye en el cerebro como factor de mayor inteligencia (como parte de la energía que necesitan las neuronas). Por todo lo señalado se lo puede emplear para curar ciertas enfermedades como raquitismo y avitaminosis; además se utiliza contra la deficiencia de crecimiento en los niños y ayuda en la convalecencia de los enfermos y ancianos.

Cuadro 2. Contenido de agua, proteínas y grasa en huevos de codorniz y gallina.

Componentes	Codorniz	Gallina
Agua	73,40%	75,80%
Proteínas	15,60%	11,90%
Grasa	11%	12,30%

Fuente: Panda (1989)

Este alto contenido proteico se debe fundamentalmente a la alta porción de yema que contiene el huevo de codorniz como lo veremos en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Porcentaje de yema, clara y cáscara de los huevos de codorniz y gallina.

	Codorniz	Gallina
Yema	42,30%	31%
Clara	46,10%	56%
Cáscara	11,60%	13%

Fuente: Podems (1975)

2.2.4. Bajo contenido de colesterol

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

2.2.5. Huevos de codorniz con Omega 3

López y Tapia (2002) aseveran que, el huevo de codorniz con Omega 3 fue señalado por la UNALM por medio de sistemas apropiados de formulación. El

Omega 3, presente en el aceite de pescado, se incorpora en la dieta de esta ave, la que después de ingerirlo y asimilarlo, lo pasa directamente a sus huevos.

El consumo de huevos con Omega 3 es también ventajoso en adultos y ancianos en general, pues contribuyen a prevenir enfermedades cardiovasculares.

2.3. CRIANZA Y MANEJO DE LAS CODORNICES

2.3.1. La Coturnicultura

Flores (2000) indica que, la coturnicultura es aquella actividad encaminada a la crianza de codornices para obtener productos como carne, huevos y subproductos como abono. Este arte de criar, mejorar y fomentar la cría de las codornices nació en Japón, alrededor de 1940, cuando los japoneses comenzaron a experimentar con la cría de codornices en cautiverio.

La dispersión internacional de la codorniz, debido a la calidad nutritiva de sus huevos y carne, ha logrado que esta ave sea conocida en muchos hogares populares y reconocida en los restaurantes más selectos.

La coturnicultura ha servido para incrementar la producción de estas aves, con el consiguiente beneficio para los seres humanos, en la actualidad el criar codornices para el autoconsumo o la venta es sin duda una buena alternativa.

2.3.1.1. Importancia de la Coturnicultura

De acuerdo a Bazan. (1990), la explotación de la codorniz es importante, porque a pesar de su pequeño tamaño, la producción de huevos y carne es abundante debido a su rápido desarrollo. La rentabilidad es favorable. Sin embargo no contamos con la producción suficiente, invertir en esta línea pecuaria contribuirá a la generación de empleos e ingresos de divisas al país.

Los países industrializados, a pesar de su tecnología y riqueza no pueden producir la suficiente proteína animal para satisfacer la demanda de sus

habitantes. Los factores climatológicos les impiden producir codornices en forma estable y hacerlo mediante la creación de microclimas les resulta muy costoso.

2.3.2. Instrucciones de manejo

NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. (1977), Expresa que, al momento de recibirlas se debe suministrar agua con azúcar al 3% durante las tres primeras horas, al cambiar esta agua, suministrar agua con vitaminas durante los tres primeros días. Es conveniente no suministrar concentrado durante las dos primeras horas ya que las aves por el estado de estrés causado por el viaje pueden impactarse y ahogarse con el alimento.

En el mismo documento se menciona, cuidar la ventilación en el alojamiento, no dejando puertas o ventanas abiertas que podrán dar paso a corrientes de aire o servir de entrada a insectos o aves. La codorniz no necesita vacunas, sin embargo, existen patologías que pueden ser transmitidas por otras aves, por esto, es conveniente consultar al médico veterinario para determinar la incidencia de estas patologías en la zona. Cascarilla de arroz, viruta revuelta con cal, es lo más aconsejable en las bandejas de excrementos para poder utilizar mejor el abono. La pureza del agua en el plantel es de gran importancia. Si no se usa bebederos automáticos de copa, se debe lavar diariamente con esponjilla y desinfectante yodado los canales.

El tránsito de vehículos y personas, amenazan constantemente las entradas de bacterias, aunque la codorniz es un ave muy resistente, se deben desinfectar las ruedas de cualquier vehículo a la entrada de la granja o restringir la entrada de visitantes. Se debe eliminar de gallinaza, plumas y desechos. Es necesario realizar una buena limpieza de las bandejas que van bajo las jaulas, mínimo cada dos días, con el fin de evitar la acumulación de gases, como el amoníaco, que afectan el aparato respiratorio.

El color blanco en los muros, techos y puertas, dentro de la institución,

estimula la postura por lo cual es aconsejable. Pisos de cemento en declive, con una pendiente de 3% con sus respectivos sifones, hacen fácil el lavado y la desinfección.

2.3.2.1. Condiciones ambientales

Podems (1975) expresa que, la codorniz es bastante adaptable 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. 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. 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. 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.

2.3.2.2. Higiene

Para Shim (1984), es necesario mantener una higiene adecuada para evitar peligros y para esto recomienda:

- a. Cambiar el agua todos los días para que sea fresca y limpia.
- b. Desinfectar a diario los bebederos.
- c. Mantener los animales en un lugar fresco y sin corrientes de aire.
- d. Proporcionar alimentación adecuada y permanente a su disposición. (23 gramos por ave)
- e. Evitar la contaminación de los alimentos.

- f. Lavar bien y si es posible desinfectar los pisos y bandejas una vez por semana.
- g. No permitir a personas extrañas que manipulen los animales.
- h. En el caso de presentarse diarreas agregar de inmediato el agua fresca.

2.3.2.3. Recepción

Howes (1964). Sugiere que:

- a. Debe corroborarse la calidad del agua suministrada mediante un examen de laboratorio.
- b. Tener listo y desinfectado el galpón y las jaulas.
- e. Recibir las aves con agua azucarada las dos primeras horas, durante este tiempo no suministrar concentrado.
- d. Suministrar agua con vitaminas electrolíticas durante los primeros tres días de llegadas.

2.3.2.4. Nutrición

Shim (1983) manifiesta que, las codornices son animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo; la mayoría de empresas comercializadoras de alimentos concentrados fabrican la comida especial para las codornices pero si se dificulta su obtención, pueden alimentarse con alimento de pollitos para las crías y alimentos concentrado de ponedoras en jaulas, para los adultos.

Arias (1987) señala que, es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado. Su peso promedio al iniciar postura debe ser de 110 a 115 gramos. Los animales que estén por debajo de este peso 10 o 15 gramos, deben separarse en una jaula aparte para crear grupos homogéneos. Si las aves están

demasiado pesadas, una reducción del 10% al 15% en la ración deberá rebajar su peso corporal. Si las aves están demasiado livianas, un aumento del 10% en su ración será necesario para obtener el peso corporal deseado.

A los animales separados por bajo peso se les deberá suministrar durante cinco días vitaminas electrolíticas en el agua.

Cuadro 4. Necesidades nutricionales de las codornices.

	Proteínas %	Energía	Calcio %	Fósforo %
		Metabolizable		
		Kal/Kg.		
Crianza (0 - 3 Sem)	25	2.900	1,2 - 1,3	0,83
Engorda (3 - 6 Sem)	20	2.600	1,0 - 1,3	0,83
Reproductoras	15 (20)	2.600	3 - 3,4	0,84

Fuente: Howes (1965)

Cuadro 5. Consumo diario de alimento de las codornices.

De 2 a 15 Días de edad	8 a 10 gr. Día
De 15 a 30 Días de edad	10 a 160gr. Día
De 30 a 45 Días de edad	20 a 22 gr. Día
Adulto y ponedoras	20 a 22 gr. Día

Fuente: Heinz (1973)

2.3.2.5. Madurez sexual

Según Figueroa (1997), las codornices alcanzas su madurez sexual en breve tiempo. Es así como los machos la obtienen a las 5-6 semanas de nacidos, es decir de 35 a 42 días y las hembras comienzan postura a los 40 días de nacidas. El peso de 110 a 120 gramos lo obtiene al completar su desarrollo y para ello solo requiere 8 semanas. A esta edad los ejemplares de engorde deben ser sacrificados para su venta.

2.3.2.5.1. Sexaje de las codornices

Bissoni (1993) sostiene que, el sexaje es la diferenciación sexual basada en las características morfológicas del animal. Las codornices presentan un fenotipo para cada sexo, la codorniz japónica y la Speckled Fawn (codorniz mutada) son sexables a los 21 días de nacidas (99% de seguridad), pero también se puede realizar a los 17 días de edad, con un margen de error de 15%.

El pecho de las codornices hembras (plumas) es de color marrón claro, moteado con manchas oscuras. Los machos tienen el pecho de color marrón claro sin el moteado. Además, en la base del pico inferior, las plumas de la codorniz hembra son de color blanco y la de los machos de color negrusco o marrón oscuro.

2.3.2.6. Producción de huevos

De acuerdo a Flores (2000), las hembras son buenas productoras durante tres años aproximadamente. Después de este tiempo decrece la postura. La producción es de unos 300 huevos por año y estos tienen un peso aproximadamente de 10 gramos. Los huevos de la codorniz son más ricos en vitaminas y minerales de mejor sabor que los de gallina. Además 6 huevos de codorniz equivalen en peso a uno de gallina.

2.3.2.6.1. Producción de huevos infértiles para el consumo

ICA (1994) dice que, en la producción de huevos para consumo, no se requiere de la presencia del macho, más aún, es mejor no tener machos con las hembras ya que los huevos infértiles se conservan mejor, por no existir posibilidad que el embrión comience su desarrollo, por lo que se aconseja tenerlos en otras jaulas pero dentro del mismo galpón, para que con su canto incentiven la postura; en este caso se recomiendan 4 machos por cada 1000 hembras

Agregando a lo anterior Cercos (1972) manifiesta que, para producir huevos para consumo, las hembras pueden alojarse en grupos de 30 a 40 en cada piso de la batería (módulo), y esta debe tener el piso inclinado a su frente libre en la

parte inferior, para permitir que los huevos salgan al exterior y caigan en el reten que tiene en el fondo de la jaula, donde serán recogidos con facilidad.

Shim (1983) indica que, la recolección de los huevos se debe hacer dos veces al día en la mañana, y por la tarde, ya que los animales no ponen a la misma hora.

Una vez recogidos, se deben eliminar los que presentan roturas o estén sucios y los demás almacenarlos en un sitio 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 esto de acuerdo a la edad de los animales.

Por último Agreda (1978) dice que, las hembras para postura no deben tenerse más de dos años, (lógicamente que en el segundo año la postura baja considerablemente) al cabo de este tiempo deberán ser eliminadas y vendidas para el consumo.

2.3.2.7. Enfermedades

Cercos (1972) sostiene que, al igual que otras aves, pueden presentarse en cualquier momento brotes producidos por coccidias, parásitos internos o externos o por virus.

El canibalismo se presenta cuando los animales están en espacio muy reducido, es decir cuando las jaulas o corrales están sobre cargados de población.

Shim y Vohra. (1984) manifiestan que, las enfermedades más comunes son: Bronquitis infecciosa, Coriza infecciosa, Encefalomiелitis aviar, Gumboro o bursitis, Influenza aviar, Viruela aviar, Enfermedad de Marek, Parásitos externos e internos.

2.4. UTILIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS

De acuerdo a Flores (2000), de la codorniz se puede explotar el 100%, la producción de huevos, carne y por último la utilización de los subproductos.

2.4.1. El estiércol.- es rico en nitrógeno, minerales y otros elementos útiles en el complemento alimenticio de los bovinos. También se emplea como abono de los terrenos (compost, humus de lombriz).

2.4.2. Las vísceras.- Son utilizadas en la alimentación de porcinos, caninos, peces, etc., por su alto contenido de vitaminas, minerales y aminoácidos. El hígado y la molleja se la aprovechan en la elaboración de potajes y paté.

2.4.3. Las plumas.- por su alto contenido de proteínas y minerales, son utilizadas en forma de harinas para la formulación de alimentos balanceados para toda especie animal.

2.5. INSTALACIONES PARA LA CRIANZA DE CODORNICES

Las codornices no precisan amplios espacios, pero se muestran muy exigentes en cuanto a las condiciones ambientales, esto lo manifiesta Aguaisa (2000)

2.5.1. Ubicación.- El terreno para ubicar la granja debe estar lo más alejado posible de casas, otras granjas y de futuros centros urbanizados para evitar el contagio de enfermedades entre animales y con el hombre.

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 galpones y equipos.

2.5.2. Temperatura.- 22 a 37 °C

2.5.3. Humedad.- Debe tener entre 50 a 60% de humedad.

2.5.4. Luminosidad.- Necesitan 16horas luz para su mejor desarrollo fisiológico, ya que esta estimula la producción de huevos.

2.5.5. Galpón.- Deben tener buena ventilación, acondicionamiento para bebederos, comederos, luz eléctrica, fuente permanente de agua potable y una buena cubierta de piso.

El tipo de galpón se debe ajustar a la actividad (crianza, desarrollo, producción de huevos) y al número de animales que desea tener.

2.5.6. Jaulas

Castañeda (1999) recomienda, módulos de 5 jaulas, (una jaula encima de la otra) cada jaula de 3 compartimientos y en cada compartimiento 7 a 10 aves, dependiendo del clima de la región, así serán de 21 a 30 aves por jaula y de 105 a 150 aves por modulo. Las jaulas deberán ser metálicas para permitir una limpieza perfecta. Las rejillas del piso de las jaulas con una abertura no menor de 10 mm. Tampoco es recomendable que dicha abertura sea muy ancha ya que los animales pueden meter allí sus patas y lastimarse.

La capacidad de la jaula por cada mt² es de 60 codornices. Para cada 1.000 aves en jaula se necesitan 35 mt² de galpón haciendo módulos de 5 pisos y dejando corredores de 1.25m entre las líneas de módulos. Es conveniente emplear siempre el sistema de piso inclinado “Roll Way” para facilitar la recolección de los huevos. Las bandejas estercoleros, así como los comederos y bebederos plásticos son más recomendables.

En instalaciones de más de 10.000 ponedoras, se recomienda el sistema piramidal, para facilitar la recolección del estiércol y una gran visibilidad sobre las aves. Claro que se requiere mucho más espacio en el galpón; 40 x 8m aproximadamente para 10.000 aves. El estiércol se recoge mensualmente.

2.6. SISTEMAS DE CRIANZA

Según Albuja y Ruales (2006), hay dos tipos de crianza:

2.6.1. Crianza en piso.- Consiste en instalar un corral circular de 2,5m de diámetro y de 50 a 60cm de alto. Los corrales se pueden fabricar de cercos de plástico o cartones y dentro se coloca una cama de viruta de 4-5cm de espesor.

Dentro de este tipo de crianza se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Iluminación: Si existe demasiada iluminación puede haber una madurez prematura.
- b) Humedad: Inicial de 65%, luego de 55-60%, si existe demasiada hay problemas de hongos, enfermedades respiratorias, retraso en el crecimiento.
- c) Ventilación: Es necesario mantener el aire puro, caso contrario hay problemas con la acumulación de gases como el amoníaco y CO₂.

2.6.2. Crianza en jaulas.- Este tipo de crianza a sido reemplazado por la crianza en piso debido a que no es recomendable durante los primeros días o las primeras semanas de vida.

Las jaulas son de alambre zincado para protegerlas contra la corrosión. Tienen separaciones de 1cm y pendiente de 5 grados para que rueden los huevos. Para un grupo de 18 codornices se recomienda un área de 41cm por 50cm, y una altura aproximada de 14cm. La distancia entre el piso de las jaulas y la base de la guanera debe ser de 8cm.

Este tipo de jaulas han dado buenos resultados por temas de higiene, comodidad para la recolección de huevos y costos. Actualmente se usa y comercializa un diseño de baterías desarmables de 9 jaulas de fierro zincado con capacidad de entre 18 y 20 codornices por jaula. El equipo incluye guaneras, comederos, sistemas de bebederos automáticos, base de fierro y un manual de instrucción para su ensamblaje.

2.7. COMERCIALIZACIÓN DE LOS HUEVOS DE CODORNIZ

2.7.1. Mercadeo y presentación de los huevos de codorniz

Castañeda (1999) señala que, 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 nivel proteico. Para su mercadeo se aconsejan cajas de cartón de 12, 24 y 36 unidades con una abertura en la parte superior cubierta con papel celofán. Los empaques plásticos agilizan el proceso y dan gran visibilidad y presentación, sin olvidar que su tapa debe tener orificios para ventilación de los huevos. Es importante promover las diferentes formas de preparación del huevo con sus respectivas salsas.

2.8. SAPONINAS ESTEROIDALES

2.8.1. Generalidades:

2.8.1.1. Definición de las saponinas esterooidales

Merchan & Fontana (2006) en sus estudios realizados expresa que, las saponinas son surfactantes naturales encontrados en la soya, guisantes, alfalfa, cebollas, ajo y otras plantas. Las dos mayores fuentes comerciales de saponinas son la Yucca Schidigera que tiene un núcleo esteroide, mientras que las que provienen de la Quillaja saponaria, tienen núcleo triterpenoide.

Las Saponinas se definen como una sustancia soluble tanto en agua como en solvente orgánico y están compuestas por dos partes, un anillo orgánico que produce la solubilidad en solventes orgánicos y una cadena de carbohidratos que le confiere la propiedad hidrosoluble. Esta composición da a las saponinas una propiedad detergente o surfactante. Este anillo orgánico se utiliza para clasificar a las saponinas en dos familias, las esterooidales (27 carbonos en la cadena orgánica) y las triterpenoides (30 carbonos en la cadena orgánica).

Wallace (1994) asevera que, por su propiedad surfactante, las saponinas han sido utilizadas como espumantes en bebidas, en minería, emulsiones para filmes, cosméticos e implementos de higiene personal. Recién a mediados de 1960, la compañía DPI en Porterville, California, inicia trabajos de aplicación de saponinas esteroidales en agricultura y en 1976 conduce los primeros ensayos de su uso en alimentación animal. Los primeros estudios registran la reducción de la emisión de amonio y malos olores en las excretas de los animales. Desde ese entonces diversos estudios han determinado el incremento de peso, incremento en los factores de conversión alimenticia, incremento en la producción de leche, reducción de los niveles de urea en leche y sangre, aumento de las tasas de reproducción y actividad anti-protozoaria.

2.8.1.2. Fuente de obtención

AGROEDITAR (2006) en su revista EL AGROPECUARIO manifiesta que, las dos mayores fuentes comerciales de saponinas son la *Yucca schidigera*, la cual crece en el desierto de baja California y la Quillaja saponaria, que se encuentra en las regiones áridas de Chile.

Miranda y Cuéllar (2001) mencionan que, las saponinas esteroidales por lo general están presentes en las monocotiledóneas, particularmente en las familias Amarilidáceas, Agaváceas (gén. *Yucca* y *Smilax*), Liliáceas y Dioscoriáceas. También en las dicotiledóneas como en la familia Leguminosas y en especies de los géneros *Digitalis* de la familia Scropholariáceas y *Strophantus* de las Apocináceas.

2.8.1.3. Modo de acción

Calero (2006) señala que, hasta la actualidad, no hay evidencia científica que demuestre beneficios en producción animal por parte de las saponinas triterpenoides. Todos los estudios que demuestran beneficio en producción

animal derivan del uso de saponinas esteroidales, las cuales basan su actividad en el anillo orgánico.

El mismo autor dice que los estudios de campo demostraron una considerable reducción de las emisiones de amoniaco de las excretas por parte del ganado, cerdos, aves y camarones alimentados con saponinas esteroidales. Esta reducción llevó a la errónea conclusión de que las saponinas esteroidales capturan a las moléculas de amonio (acción similar al de las zeolitas) derivando en la reducción de este en las excretas.

Estudios más minuciosos han demostrado que las saponinas esteroidales inhiben a la enzima ureasa, la cual es la responsable de la degradación de la urea en amoniaco. Esta inhibición resulta en un efecto más beneficioso ya que corta directamente la formación del amonio mientras que el efecto de captura postulada inicialmente tan solo cubren la producción del amonio ya creado.

De acuerdo a AGROEDITAR (2006), ésta reducción en el amoniaco excretado mejora considerablemente el ambiente donde se mantienen los animales, haciéndolo más sano para trabajadores y animales. Un ambiente con menos carga de amonio deriva lógicamente en una reducción en la irritación de la mucosa de las vías respiratorias y por ende en la reducción de las infecciones.

Sánchez (2004) expresa que, la formación de amoniaco es un proceso que ocurre dentro del sistema digestivo de los animales y por ende los hace susceptibles a altas concentraciones de esta molécula en sus intestinos. Una alta concentración de amonio en los intestinos provoca irritación y destrucción de las células. Esta destrucción de células intestinales crea un gasto energético que va en detrimento tanto de la producción de carne y huevos.

La tecnología actual, sólo ha permitido disminuir los niveles de amoniaco a través de la ventilación y la reducción en la concentración de los animales; los agentes antimicrobianos junto con el uso de desodorantes, solo enmascaran la presencia de amoniaco sin resolver realmente el problema. Estas soluciones únicamente aumentan los costos operativos sin presentar beneficios reales.

Para el mismo autor, la inhibición de la formación de amoniaco en el intestino reduce la transferencia de amoniaco al torrente circulatorio a través de la pared intestinal. Esta reducción del amonio en la sangre ofrece la ventaja de reducir el nitrógeno ureico en la leche y sangre en las vacas, ofrece más oxígeno disponible a lechones durante el parto (reduciendo la mortalidad), mejora las tasas de reproducción y reduce la mortalidad por ascitis en aves parrilleras y ponedoras.

Wallace (1994) manifiesta que, descubrieron la actividad anti protozoal de las saponinas esteroidales por ser altamente lipofílicas bloquean la fracción lipídica que recubre a los protozoarios, evitando que estos logren adherirse a sus células objetivo y por ende cortando su ciclo de vida. La presencia de protozoarios en cerdos, aves, ganado y camarones afectan considerablemente su productividad, desde la reducción en la ganancia de peso o producción de huevos y leche hasta mortalidades considerables. En el 2003, la oficina de patentes de Estados Unidos otorgó a DPI de California la patente N° 6'569.843 para el uso de los extractos de *Yucca schidigera* en el control de protozoarios en animales.

Según AGROEDITAR (2006), los estudios realizados tanto a nivel nacional como internacional, las saponinas esteroidales se proyectan como una molécula de gran interés en los sistemas de producción. Interés que no solamente se basa en los resultados obtenidos sino también en el hecho de ser un producto orgánico y natural. En el Ecuador existe una creciente conciencia por parte de productores de alimentos balanceados y de granjas de producción animal (especialmente el camarón por ser un producto de exportación) en lo que respecta a productos orgánicos que garanticen a los consumidores finales de carne, leche o huevos de excelente calidad y sin residuos químicos. Como es bien conocido, el uso de antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos producen residuos en los productos animales, tienen un alto riesgo de crear

microorganismos resistentes que posteriormente pueden afectar a la salud humana.

El mismo autor nos indica que estudios posteriores se realizarán sobre el uso de saponinas esteroidales en plantas ya que estudios preliminares indican un beneficio en la germinación, absorción de agua, eliminación de protozoarios, nematodos, hongos y ciertos insectos.

Hasta la presente fecha AGROEDITAR (2006) menciona que, las saponinas esteroidales se suman a los ácidos orgánicos, probióticos y betaglucanos como sustancias orgánicas y naturales para mejorar la productividad animal. Tanto DPI y su representante en el Ecuador MOLERPA, tienen un compromiso en el desarrollo de productos orgánicos a base de saponinas esteroidales como Cocci-Guard y Micro-Aid con un amplio respaldo investigativo a nivel de pruebas de campo. Con este respaldo los productores pueden sentirse confiados de que están trabajando con productos que responden a sus expectativas y que en varias ocasiones tienen un desempeño superior al de los químicos tradicionales.

2.9. IMPORTANCIA DE CONTROLAR NIVELES DE AMONIACO

Merchan & Fontana (2006) expresan que, los niveles elevados de amoniaco y otros gases como el sulfuro de hidrógeno, liberados a través de la descomposición de la urea pueden causar graves problemas de salud humana y animal, las investigaciones han comprobado que incluso niveles moderados de amoniaco deprimen el desarrollo de cerdos y aves, por lo tanto, las razones de controlar el amoniaco en las operaciones agropecuarias tienen como principal objetivo lograr un ambiente más confortable y saludable.

El amoniaco no es solo un irritante, sino también el gas más nocivo presente en las explotaciones animales. En cerdos se ha encontrado que niveles mayores de 25 ppm pueden causar problemas respiratorios y reducciones en el desempeño

productivo, mientras que en aves se ha reportado que niveles mayores de 20 ppm pueden aumentar la frecuencia de infecciones virales y la severidad de infecciones parasitarias, además de causar lesiones en sacos aéreos, disminuir el consumo de alimento y la eficiencia alimenticia, deprimir el desempeño reproductivo y aumentar el número de decomisos en rastro.

2.10. BENEFICIO DE LAS SAPONINAS ESTEROIDALES EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

Según Merchan & Fontana. (2006), los beneficios son:

- Reduce los malos olores y los efectos nocivos derivados del amoníaco y del sulfuro de hidrógeno.
- Aumento de confort de animales y personas.
- Aumento de los índices de productividad animal.
- Reduce riesgos de salud en animales y empleados.
- Disminuye problemas respiratorios.
- Es compatible con cualquier programa de alimentación, incluyendo antibióticos y probióticos.

2.11. USO EN LA AGRICULTURA DE LAS SAPONINAS ESTEROIDALES.

Guanopatin (2005), menciona que, las Saponinas Esteroidales son usadas en forma líquida como surfactante orgánico y 100% natural para suelos que se han vuelto marginales debido al exceso de uso o a contaminación de diversos orígenes. Los resultados son contundentes, en especial en lo relacionado a penetración de agua y permeabilidad de las células.

Una de las mayores preocupaciones actuales es la contaminación continua de los suelos y fuentes de agua debido a los químicos utilizados para combatir los elementos adversos y condiciones no saludables de crecimiento.

Mejora el crecimiento de las raíces, pues permite que el agua penetre a mayor profundidad en el suelo, eliminando así contaminantes y sales de la zona de

crecimiento de las raíces. En este proceso, se elimina las condiciones adversas de crecimiento y permite un incremento más vigoroso y abundante de raíces. Con este incremento en el crecimiento de las raíces, la planta retiene más nutrientes y absorción de humedad. El resultado final es una planta más sana y productiva.

Permitiendo además una mejor aireación del suelo y acelerando la actividad biológica. Mantiene un ciclo de vida más sano reduciendo problemas con algas.

2.11.1. Beneficio del Uso de Saponinas Esteroidales en la Agricultura.

De acuerdo a Guanopatin (2005), el uso del extracto de Saponinas Esteroidales que es 100% biodegradable, orgánico y natural presta los siguientes beneficios:

2.11.1.1. Mejora la penetración del agua: Remueve sales de la zona de las raíces, penetración más rápida y profunda del agua, mejor aireación del suelo, incrementa la actividad microbiana e incrementa la disponibilidad de nutrientes.

2.11.1.2. Incrementa la aireación del suelo: Abre el suelo. Permitiendo mejor aireación, acelera la actividad biológica, mantiene ciclos de vida sanos y reduce los problemas de algas y desechos orgánicos compactados.

2.11.1.3. Mejora e incrementa el desarrollo de las plantas: Incrementa el porcentaje de germinación, ofrece una ventaja de inicio a las plantas, plantas más sanas y con vigor a pesar del calor, salinidad alta, alcalinidad alta y herbicidas.

2.11.1.4. Mejora el crecimiento de las raíces: Pues permite que el agua penetre a mayor profundidad en el suelo

2.11.1.5. No tóxico: Natural, orgánico y biodegradable. Sin residuos en las plantas o frutas y completamente seguro para humanos y animales.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación del experimento:

PROVINCIA	Imbabura
CANTÓN	Ibarra
CIUDAD	Ibarra

Características climatológicas:

TEMPERATURA PROMEDIO	18°C
HUMEDAD RELATIVA	60%
LUMINOSIDAD	12 horas/día
PRECIPITACIÓN ANUAL	800 mm.
ALTITUD	2228msnm

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Materiales

- 24 Jaulas de metal con dimensiones son de 50 cm x 30 cm x 18 cm.
- 24 comederos
- 24 bebederos

- 192 codornices
- Balanza de precisión
- Termómetro
- Registros
- Bomba de fumigación
- Materiales de limpieza
- Cámara fotográfica
- Computadora

Insumos:

- Balanceado
- Aditivo alimenticio Micro aid. (Saponinas esteroidales)
- Agua
- Vitaminas
- Calcio
- Desinfectante
- Cal

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Factor en estudio

El factor en estudio de esta investigación comprendió en diferentes niveles del producto MICRO-AID a base de Saponinas Esteroidales.

3.3.2. Tratamientos

Las dosis de producto para cada tratamiento fueron tomadas de acuerdo a la dosis empleada en gallinas la cual fue el tratamiento T2, a la cual se la incrementó un 50% para establecer el tratamiento T1 y se la disminuyó un 50% para establecer el tratamiento T3.

Cuadro N° 6. Tratamientos con sus diferentes dosis de Saponinas Esteroidales.

TRATAMIENTOS	DOSIS (g/TM)	DOSIS (g/10kg)	DOSIS g/kg de peso vivo
T1	187.5	1.875	0.046
T2	125	1.250	0.031
T3	62.5	0.625	0.015
T4 (TESTIGO)	0	0	0

Nomenclatura:

Tratamiento 1: 1,875 gr de Saponinas Esteroidales en 10kg de balanceado.

Tratamiento 2: 1,250 gr de Saponinas Esteroidales en 10kg de balanceado.

Tratamiento 3: 0,625 gr de Saponinas Esteroidales en 10kg de balanceado.

Tratamiento 4: 0 gr de Saponinas Esteroidales en 10kg de balanceado.

3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA).

Características:

Número de repeticiones: Seis (6)

Número de tratamientos: Cuatro (4)

Unidad experimental: Las unidades experimentales se conformaron con 8 codornices de la raza japónica de 15 días de edad.

3.3.4. Análisis estadístico:

Cuadro N° 7. Esquema del ADEVA.

FV	GL
TOTAL	23
TRATAMIENTOS	3
ERROR EXPERIMENTAL	20

CV%

Análisis funcional

Se empleó la Prueba de Tukey al 5% para los tratamientos.

3.3.5. Variables evaluadas

Se evaluaron las siguientes variables:

- Consumo de alimento a la cuarta, octava y décimo segunda semana.
- Incremento de peso a la cuarta y octava semana.
- Conversión alimenticia a la cuarta y octava semana.
- Días a la primera postura.
- Número de huevos a la octava y décimo segunda semana.

3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.4.1. Espacio necesario

El trabajo se lo realizó en un galpón de aproximadamente seis metros cuadrados, las codornices se dispusieron en jaulas colocadas en pisos.

Las condiciones del galpón fueron las siguientes: ventanas con malla, techo de zinc y el piso de cemento.

Se tomaron medidas preventivas para evitar la presencia de enfermedades desinfectando el galpón con veinte días de antelación utilizando creso a relación de 1ml por litro de agua, para esto se utilizó una bomba de mochila y diez litros de agua con 10cc de creso.

3.4.2. Compra de aves y materia prima.

Las 192 codornices de 15 días de edad se adquirieron en el sector de Caranqui de la ciudad de Ibarra, en el criadero del señor Segundo Farinango, se adquirió sólo hembras pues el objetivo de la investigación fue analizar la producción de huevos infértiles para el consumo.

La materia prima como balanceados, vitaminas, calcio, desinfectante, etc. se los adquirió en la ciudad de Ibarra en el Comercial Agrícola Ruedagro.

El aditivo alimenticio MICRO AID a base de Saponinas Esteroidales se lo adquirió en Salcedo - Cotopaxi en el almacén TECNI CAMPO.

3.4.3. Dosificación en el balanceado con las saponinas esteroidales.

Para efectuar la dosificación, se pesaron las dosis: 1.875g, 1.250g, 0.623g de saponinas esteroidales con la ayuda de una balanza eléctrica.

Cada una de las dosis fueron colocadas en 10 kilos de balanceado. El proceso de mezclado se realizó manualmente procurando que el producto se disperse en todos los granos de balanceado y de esta manera quede uniformemente mezclado.

3.4.4. Recolección de Datos y Manejo de las Codornices

3.4.4.1. Consumo de alimento semanal (4^a, 8^a y 12^a semana)

El consumo de alimento balanceado por animal se determinó con la diferencia entre el alimento ofrecido y alimento rechazado, se lo determinó por unidad experimental, se proporcionó 30 g diarios de balanceado por codorniz, se lo realizó hasta la décimo segunda semana de edad.

3.4.4.2. Incremento de peso (4^a y 8^a semana)

La ganancia de peso de los animales se determinó por unidad experimental cada 7 días y se lo expresó en gramos, se evaluó hasta la octava semana de edad en el que alcanzan su madurez y un peso aproximado de 120g.

3.4.4.3. Conversión alimenticia (4^a y 8^a semana)

Esta variable se calculó cada 7 días hasta la octava semana en el que alcanzan su madurez y su peso definitivo de 120 g, con la siguiente fórmula:

Conversión alimenticia = consumo de alimento/ incremento de peso

3.4.4.4. Inicio de la postura

Se obtuvo directamente con el uso de registros, en los cuales se debió tomar en cuenta la edad de los animales y el día de la primera postura. Para de esta

manera comparar los diferentes tratamientos, se lo realizó hasta los 47 días como tope máximo de inicio de postura.

3.4.4.5. Número de huevos

Se obtuvo directamente con el uso de registros, en los cuales se tomó en cuenta el número de huevos por unidad experimental cada 7 días y se lo expresó en unidades. Tomándose datos hasta la décimo segunda semana de edad.

3.4.4.5. Análisis económico

Para el análisis económico se consideraron los datos obtenidos en los costos de producción utilizando cada uno de los tratamientos, además se obtuvo información sobre la rentabilidad y la relación beneficio costo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las variables en estudio fueron:

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

4.1.1. Consumo de alimento a la cuarta semana.

Cuadro N° 8. Consumo de alimento promedio (4ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	149,83
T2	150,54
T3	147,79
T4	145,63

Cuadro N° 9. Análisis de varianza para el consumo de alimento (4ª semana).

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	369,622	23				
TRATAMIENTOS	88,216	3	29,405	2,090 ^{ns}	3,10	4,94
ERROR	281,406	20	14,070			

ns: no significativo

$$CV = 2,53\%$$

$$\bar{X} = 148,45g.$$

En el análisis de varianza, Cuadro N° 9, se observa que los tratamientos no

tuvieron un efecto significativo, esto quiere decir, que no hay influencia en el consumo de alimento en esta etapa.

El coeficiente de variación y la media fueron de 2,54% y 148,45 gramos.

4.1.2. Consumo de alimento a la octava semana.

Cuadro 10. Consumo de alimento promedio (8ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	598,333
T2	592,792
T3	587,375
T4	587,125

Cuadro 11. Análisis de Varianza para el consumo de alimento (8ª semana).

FV	SC	GL	CM	FC	F _{tab} 5%	1%
TOTAL	1826,102	23				
TRATAMIENTOS	506,904	3	168,968	2,562 ^{ns}	3,10	4,94
ERROR	1319,198	20	65,960			

ns: no significativo

$$CV = 1,37\%$$

$$\bar{X} = 591,41g.$$

El análisis de varianza, Cuadro N° 11, indica que no existe diferencia significativa, determinando que no hay influencia por parte de los tratamientos en cuanto al consumo de alimento.

El coeficiente de variación fue de 1,37% y la media de 591,41 gramos.

4.1.3. Consumo de alimento a la doceava semana.

Cuadro 12. Consumo de alimento promedio (12ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	752,917
T2	748,833
T3	743,667
T4	747,542

Cuadro 13. Análisis de varianza para el consumo de alimento (12ª semana).

FV	SC	GL	CM	FC	F _{tab} 5%	1%
TOTAL	1359,935	23				
TRATAMIENTOS	261,758	3	87,253	1,589 ^{ns}	3,10	4,94
ERROR	1098,177	20	54,909			

ns: no significativo

CV= 0.99%

$$\bar{X} = 748,24g.$$

El análisis de varianza, Cuadro N° 13, establece que no hay diferencia significativa en el consumo de alimento al igual que en las etapas anteriores.

El coeficiente de variación fue de 0,99% y la media de 748,24 gramos.

4.2. INCREMENTO DE PESO

4.2.1. Incremento de peso a la cuarta semana.

Cuadro 14. Incremento de peso promedio (4ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	67,00
T2	65,00
T3	62,00
T4	55,00

Cuadro 15. Análisis de varianza para el incremento de peso (4ª semana)

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	690,500	23				
TRATAMIENTOS	496,500	3	165,500	17,062**	3,10	4,94
ERROR	194,000	20	9,700			

** : Significativo al 1%

CV= 5,00%

$$\bar{X} = 62,25g.$$

El análisis de varianza, Cuadro N° 15, detectó significancia al 1% entre tratamientos, esto indica que si hay variación en el incremento de peso.

El coeficiente de variación es de 5% y la media fue 62,25 gramos.

Cuadro 16. Prueba de Tukey 5% (4ª semana)

Tratamientos	Medias	Rangos
T1	67,00	A
T2	65,00	A
T3	62,00	A
T4	55,00	B

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro N° 16, detectó la presencia de dos rangos, siendo los que ocupan el primer rango los tratamientos 1,2 y 3 obteniendo los mejores pesos.

4.2.2. Incremento de peso a la octava semana.

Cuadro 17. Incremento de peso promedio (8ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	89,333
T2	86,333
T3	82,667
T4	77,667

Cuadro 18. Análisis de varianza para el incremento de peso (8ª semana)

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	904,000	23				
TRATAMIENTOS	454,667	3	151,556	6,746**	3,10	4,94
ERROR	449,333	20	22,467			

** : Significativo al 1%

CV= 5,64%

\bar{X} =84g.

En el análisis de varianza Cuadro N° 18, se descubre significancia al 1% entre los tratamientos, con lo que se establece una diferencia existente en cuanto al incremento de peso.

El coeficiente de variación y la media fueron de 5,64% y 84 gramos.

Cuadro 19. Prueba de Tukey 5% (8ª semana)

Tratamientos	Medias	Rangos
T1	89,333	A
T2	86,333	A
T3	82,667	A B
T4	77,667	B

Tukey al 5%, Cuadro N° 19, detecta la presencia de 2 rangos, ocupando el primer rango los tratamientos T1, T2, T3 los cuales contienen saponinas Esteroidales, obteniendo mejor incremento de peso.

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

4.3.1. Conversión alimenticia a la cuarta semana.

Cuadro 20. Conversión alimenticia promedio (4ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	2,238
T2	2,320
T3	2,470
T4	2,652

Cuadro 21. Análisis de varianza para la conversión alimenticia (4ª semana)

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	0,931	23				
TRATAMIENTOS	0,595	3	0,198	11,800**	3,10	4,94
ERROR	0,336	20	0,017			

** : Significativo al 1%

CV= 5,36%

$$\bar{X} = 2,42$$

En el análisis de varianza, Cuadro N° 21, se observa que los tratamientos tuvieron un efecto significativo al 1%, demostrando que si hay influencia de las saponinas esteroidales en la conversión alimenticia de las codornices.

El coeficiente de variación es 5,36% y la media fue de 2,42.

Cuadro 22. Prueba de Tukey 5% (4ª semana)

Tratam	Medias	Rangos
T4	2,652	A
T3	2,470	A B
T2	2,320	B C
T1	2,238	C

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro N° 22, establece la existencia de tres rangos. Siendo el tratamiento T1 el que presenta mejor conversión alimenticia con 2.238 a esta etapa.

4.3.2. Conversión alimenticia a la octava semana.

Cuadro 23. Conversión alimenticia promedio (8ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	6,705
T2	6,895
T3	7,120
T4	7,575

Cuadro 24. Análisis de varianza para la conversión alimenticia (8ª semana).

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	5,204	23				
TRATAMIENTOS	2,528	3	0,843	6,297**	3,10	4,94
ERROR	2,676	20	0,134			

** : Significativa al 1%

CV= 5,17%

$$\bar{X} = 7,07$$

El análisis de varianza, Cuadro N° 24, detecta significancia al 1% en los tratamientos, determinando que hay diferencia en la conversión alimenticia a esta edad con el uso de los diferentes tratamientos.

El Coeficiente de variación fue de 5,17% y la media de 7,07.

Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% (8ª semana).

Tratam	Medias	Rangos
T4	7,575	A
T3	7,120	A B
T2	6,895	B
T1	6,705	B

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro N° 25, indica que hay dos rangos, siendo el tratamiento T1 el que obtiene una mejor conversión alimenticia al igual que en el anterior cuadro.

4.4. INICIO DE POSTURA.

Cuadro 26. Días a la primera postura promedio. Ibarra, 200/.

Tratamientos	Media (g)
T1	41,667
T2	42,667
T3	44,000
T4	45,500

Cuadro 27. Análisis de varianza para los días a la primera postura.

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	107,958	23				
TRATAMIENTOS	49,792	3	16,597	5,707**	3,10	4,94
ERROR	58,167	20	2,908			

**· Significativo al 1%

CV= 3,92%

\bar{X} =43,46 días.

En el análisis de varianza, Cuadro N° 27, se observa que existe una diferencia significativa al 1% para los tratamientos, lo que quiere decir que no son iguales, habiendo un efecto de los tratamientos sobre la edad al que inician postura las codornices. El coeficiente de variación y la media fueron 3,92% y 43,46.

Cuadro 28. Prueba de Tukey al 5% para días a la primera postura.

Tratam	Medias	Rangos
T4	45,500	A
T3	44,000	A B
T2	42,667	B
T1	41,667	B

En la prueba de Tukey al 5%, Cuadro N° 28, se detecta la presencia de dos rangos, presentando mayor precocidad los tratamientos T1 y T2.

4.5. NÚMERO DE HUEVOS.

Cuadro 29. Número de huevos promedio. Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	254,333
T2	236,500
T3	224,167
T4	203,167

Cuadro 30. Análisis de varianza para el número de huevos

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	12935,958	23				
TRATAMIENTOS	8325,458	3	2775,153	12,038**	3,10	4,94
ERROR	4610,000	20	230,525			

** : Significativo al 1%

CV= 6,61%

\bar{X} =229,55 huevos.

En el análisis de varianza, Cuadro N° 30, se puede establecer que hay significancia al 1%, determinando que los tratamientos con dosis de saponinas esteroidales si influyen en el número de huevos puestos.

Con un coeficiente de variación de 6,61% y una media de 229,55 huevos.

Cuadro 31. Prueba de Tukey al 5% para el número de huevos.

Tratam	Medias	Tukey 5%
T1	254,300	A
T2	236,500	A B
T3	224,200	B C
T4	203,200	C

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro N° 31, detectó la presencia de 3 rangos, siendo el tratamiento T1 con una media de 254,333 huevos puestos la que obtuvo mejores resultados.

CONCLUSIONES

1. El uso de las Saponinas esteroidales como aditivo dentro de la alimentación de codornices permitió obtener buenos resultados en cuanto a la ganancia de peso, conversión alimenticia, días a la primera postura y número de huevos puestos.
2. Analizando económicamente a las Saponinas esteroidales, se puede decir que el uso de este producto como aditivo es económicamente rentable, pues su costo es bajo, apenas representa 85 centavos más en los costos por alimentación para 48 aves en los tres meses de investigación.
3. Con respecto al consumo de alimento, las Saponinas esteroidales no influyeron en ninguna de sus dosis, obteniendo los cuatro tratamientos similares valores de consumo. A la cuarta semana consumieron T1: 149.83g, T2:150.54g, T3:147.79g, T4:145.63g, a la octava semana consumieron T1:598.33g, T2:592.79g, T3:587.37g, T4:587.12g, y a la doceava semana consumieron T1:752.91g, T2:748.83g, T3:743.66g, T4 :747.54g.

4. En cuanto a la conversión alimenticia, el tratamiento T1 (1,875g de Saponinas Esteroidales/10kg de balanceado) fue más eficiente que el resto de los tratamientos con valores de 2,238 y 6,705 en las semanas 4^a y 8^a respectivamente.

5. En la obtención de huevos, el mejor rendimiento se obtuvo con el tratamiento T1 con 254 huevos puestos hasta la 12^a semana, en comparación con los tratamientos T2, T3 y T4, en los que se obtuvieron 236, 224 y 203 huevos respectivamente.

6. La adición de Saponinas esteroidales además de incrementar la productividad de las aves, contribuyó a mejorar las condiciones de trabajo dentro del galpón en vista que redujo la cantidad de gases producidos por la digestión de las aves y la acumulación de sus heces.

7. Con el uso de Saponinas esteroidales no existe efectos perjudiciales para el hombre, ya que es una sustancia orgánica que se obtiene de vegetales.

8. Las Saponinas esteroidales pueden ser usadas en cualquier programa de alimentación, pues no tiene contraindicaciones ni restricciones en cuanto a esto.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar las Saponinas esteroideas como aditivo dentro de la alimentación de las codornices con una dosis de 1,875 gramos por 10 kilos de balanceado para lograr mejores rendimientos en producción de huevos y carne.
2. Se aconseja el uso de las Saponinas Esteroidales para disminuir la presencia de malos olores y gases dentro del galpón, mejorando el ambiente del mismo, reduciendo problemas respiratorios en las aves y proporcionando a los trabajadores condiciones mejores de trabajo.
3. Realizar nuevas investigaciones adicionando dosis más altas de saponinas esteroideas en codornices o en otras especies animales como conejos y cuyes.
4. En próximas investigaciones se recomienda medir parámetros como peso y tamaño de los huevos, además pruebas de degustación de los mismos usando diferentes dosis de saponinas esteroideas.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACINCA. (1994). Departamento Técnico. Santafé de Bogotá D.C.
2. AGREDA U.S. (1978). Estudio preliminar de la crianza de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica* L.) hasta las 8 semanas de edad. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista.
3. AGROEDITAR. (2006). Saponinas Esteroidales una novedosa molécula orgánica con múltiples beneficios para el Sector Agropecuario. *El Agropecuario*. Revista. Quito Ecuador.
4. AGUAISA (2000), Estudio de la Influencia de la Harina de Sangre de sustitución por la Harina de pescado y su Evaluación en la Alimentación de Pollos Broiler. Tesis de Ing. Agroindustrial. Ibarra-Ecuador. N° 3.
5. ALQUATI (1981). Así se cría a la codorniz. Manual Técnico de Cabaña Lanango. Córdoba. Buenos Aires. Argentina. 22pp.
6. ALBUJA y RUALES (2006). Efecto de la Sustitución de la harina de pescado por harina de sangre en la alimentación de la codorniz ponedora bajo dos sistemas de crianza, en la obtención de huevos y carne. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra-Ecuador.

7. ARIAS (1987). Productos y subproductos agropecuarios utilizados en la alimentación de cerdos. Revista Nacional de Zootecnia. Bogotá-Colombia.
8. BARRAGAN (1989). Diseño Experimental para trabajos de Investigación. Ibarra- Ecuador.
9. BAZAN (1990). Manual Práctico para el manejo de la Codorniz. UNALM. Lima-Perú.
10. BISSONI (1993). Cría de la codorniz. Ed. Albatroz. Buenos Aires. Argentina. 118pp
11. CALERO Gonzalo. (2006). Saponinas Esteroidales, modo de acción y uso en el sector Agropecuario. Guayaquil-Ecuador.
12. CARRIZALES Raúl. (2005). Codornices el gran negocio. Lima-Perú.
13. CASTAÑEDA Ciriaco (1999). Crianza de Codornices. Ediciones Agraria. Lima-Perú.
14. CERCOS (1972). La codorniz japonesa sus características, cría y explotación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. pp. 57-56; 81-84.
15. ERNST (1975). Raising and propagating japanese quail. Extension Poultry Specialist. Div of Agricultural Sci. Univ. Of California. 8pp.

16. FIGUEROA y SULCA (1997). Desarrollo de la crianza de la codorniz y su evaluación técnico productiva. Scienta Omni. UNMSM. Of. General de Investigación y Planificación. May. Vol 1. N°3.
17. FLORES (2000). Crianza de la Codorniz. PROMDET. Lima-Perú.
18. GUANOPATIN Luis. (2005). Saponinas Esteroidales y su Uso en la Agricultura. El Belén. Guayaquil-Ecuador.
19. HEINZ (1973). Nutrición de las aves. Editorial Acribia. Zaragoza-España.
20. HOWES (1964). "Japanese quail as found in Japan" Quail Quarterly, 1: 19-30.
21. HOWES (1965). Energy, protein, methionine and lysine requirements for growing and laying coturnix quail. Proc. Southern Agr. Workers 62d Conv., Dallas, Texas, 258.
22. ICA. (1994). Departamento de Divulgación. Santafé de Bogotá D.C.
23. LOPEZ, TAPIA (2002). Efecto De Cuatro Niveles De Metionina En Dietas Para Crecimiento Y Producción De Huevos De Codorniz. Tesis De Ing. Agroindustrial. Ibarra-Ecuador. N° 89.
24. MIRANDA MIGDALIA Y CUÉLLAR ARMANDO (2001). Farmacognosia y productos naturales. Editorial Felix Varela. La Habana-Cuba.
25. NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1977). Nutrient requirements of domestic animals.

Nutrient requirements of poultry. 7th Ed. NRC-NAS, Washington, D.C.
62 pp.

26. MERCHAN & FONTANA (2006). “Saponinas Esteroides”, Revista Avicultura Ecuatoriana. Quito-Ecuador.
27. PÉREZ Y PÉREZ (1966). Coturnicultura. Tratado de cría y explotación industrial de codornices Ed. Científico Médica. Madrid. España. 375pp.
28. PANDA (1989). A decade of research and development on quails. Central Avian Research Institute Izatnagar (U.P.) 40pp.
29. PODEMS (1975). Coturnix quail challenges the chicken. Organic Gardening and Farming. June: 36-41.
30. SANCHEZ Christian. (2004). Crianza y comercialización de la Codorniz. Ediciones RIPALME. Lima-Perú. 135 pp.
31. SHIM, PHANG y K.W. TEOH (1983). Reproductive performance of Japanese quails .Sing. J. Pri. Ind., 11: 52-60.
32. SHIM y VOHRA (1984). A review of the nutrition of japanese quail. World's Poultry Sci. J.
33. WALLACE (1994). Saponinas Esteroidales y su actividad antiprotozoal. California, USA.

ANEXOS
FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO PRÁCTICO



Foto 1. Galpón ubicado en el sector de Ajaví en el cual se realizó la investigación.



Foto 2. Verificación visual de las saponinas esteroidales.



Foto 3. Dosis de saponinas esteroidales.



Foto 4. Disposición de las jaulas.



Foto 5. Pesaje y suministración del alimento.



Foto 6. Suministración de agua.



Foto 7. Pesaje de animales



Foto 8. Supervisión de temperatura dentro del galpón.



Foto 9. Alimento rechazado por las aves.



Foto 10. Pesaje del alimento rechazado por las aves.



Foto 11. Recolección de huevos.

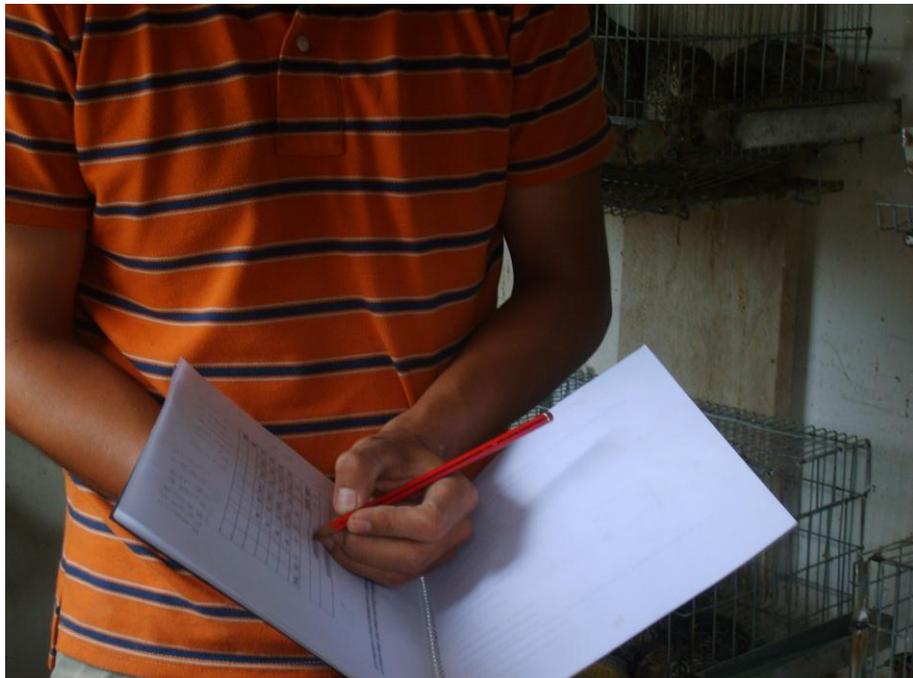


Foto 12. Recolección de datos en los registros.



Foto 13. Empacado de los huevos.



Foto 14. Presentación final de los huevos de codorniz.

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ECONÓMICOS

Con respecto a los parámetros económicos se determinó el costo de cada uno de los tratamientos, de esta manera se pudo determinar cuál resulta más económico, aunque la diferencia entre los tratamientos es realmente muy baja con relación al costo.

Cuadro 32. Costo del tratamiento 1 (1,875g por 10 kg de balanceado)

DESCRIP.	MANO DE OBRA			INSUMOS Y MATERIALES					HERRAMIENTAS EQUIP. Y MAQU				TOTAL
	Jornal	CostU.	S.tota	Nombre	Unid.	Cant	CostU	S.total	Nombre	Cant.	CostU.	S.total	
Balanceado	1	7	7	Nutril C.	kg.	129,6	0,34	44,06	transporte	1	10	10	61,06
Aditivo				S.E.	g.	24,3	0,035	0,85					0,85
TOTAL			7					44,91				10	61,91

Cuadro 33. Costo del Tratamiento 2 (1,250g por cada 10kg de balanceado)

DESCRIP.	MANO DE OBRA			INSUMOS Y MATERIALES					HERRAMIENTAS EQUIP. Y MAQU				TOTAL
	Jornal	CostU.	S.tota	Nombre	Unid.	Cant	CostU	S.total	Nombre	Cant.	CostU.	S.total	
Balanceado	1	7	7	Nutril C.	kg.	129,6	0,34	44,06	transporte	1	10	10	61,06
Aditivo				S.E.	g.	16,2	0,035	0,57					0,57
TOTAL			7					44,63				10	61,63

Cuadro 34. Costo del Tratamiento 3 (0,625g por cada 10kg de balanceado)

DESCRIP.	MANO DE OBRA			INSUMOS Y MATERIALES					HERRAMIENTAS EQUIP. Y MAQU				TOTAL
	Jornal	CostU.	S.tota	Nombre	Unid.	Cant	CostU	S.total	Nombre	Cant.	CostU.	S.total	
Balanceado	1	7	7	Nutril C.	kg.	129,6	0,34	44,06	transporte	1	10	10	61,06
Aditivo				S.E.	g.	8,1	0,035	0,28					0,28
TOTAL			7					44,34				10	61,34

Cuadro 35. Costo del Tratamiento 4 (testigo).

DESCRIP.	MANO DE OBRA			INSUMOS Y MATERIALES					HERRAMIENTAS EQUIP. Y MAQU				TOTAL
	Jornal	CostU.	S.tota	Nombre	Unid.	Cant	CostU	S.total	Nombre	Cant.	CostU.	S.total	
Balanceado	1	7	7	Nutril C.	kg.	129,6	0,34	44,06	transporte	1	10	10	61,06
Aditivo				S.E.	g.	0	0	0					
TOTAL			7					44,06				10	61,06

Cuadro 36. Relación Beneficio Costo de los tratamientos

Tratamiento	Costo del tratamiento	Producción en huevos	Producción en tarrinas	Producción en dólares
1	54,91	1525	61,00	73,20
2	54,63	1419	56,76	68,11
3	54,34	1345	53,80	64,56
4 (testigo)	54,06	1219	48,76	58,51

Esto significa que los ochenta y cinco centavos invertidos en el tratamiento uno nos proporcionan un promedio de producción de 306 huevos más en relación al tratamiento cuatro o testigo, representando una ganancia de aproximadamente 15 dólares adicionales, con 48 codornices en tres meses de investigación.

COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN DE UNA DOCENA DE HUEVOS DE CODORNIZ

Galpón con 192 codornices

80% postura = 153 huevos diarios.

Cuadro 37. Costos totales de Producción

Costo por mano de obra	0,1300
Costo por desgaste del animal	0,0037
Costo por equipos	0,0140
Costo por infraestructura	0,0013
Costo por agua	0,0069
Costo por luz	0,0086
Costo por productos sanitarios	0,0170
Costo por interes al capital	0,0045
TOTAL	0,4060

Costo de producción de una docena de huevos = 0,406 dólares.

Precio en el mercado de una docena de huevos de codorniz = 0,58 dólares.

Relación beneficio costo = 1,43.

ESTUDIO DE MERCADO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE HUEVOS DE CODORNIZ

EL PRODUCTO EN EL MERCADO

El huevo de codorniz tiene un peso promedio de diez gramos, de color que va desde el blanco hasta el marrón. Contiene 158 cal. de energía, 76,40% de agua, 13,10% de proteínas, 11,20% de grasas y 1,10% de otros componentes. Las distintas cantidades de minerales que posee son: 0,59mg de calcio, 220mg de fósforo y 3,80mg de hierro. Las vitaminas contenidas son 300 UI de vitamina A, 0,12mg de vitamina B1 y 0,85mg de vitamina B2.

La presentación de los huevos es en un envase transparente ergonómico con capacidad de 25 unidades que facilita su conservación con un valor económico de 1 dólar con 20 centavos.

FORMAS DE CONSUMO Y USOS

En el país el consumo de huevo de codorniz es en forma cocida, frita y estofado, en salsa, rellenos, pasta, guisos, se les añade en jugos y licores entre otros usos culinarios.

PRODUCTOS SUSTITUTOS

El consumo de huevo de codorniz se ve afectado por una sobre oferta de huevos de gallina que posee un precio bajo.

POBLACIÓN CONSUMIDORA

Por ser los huevos y la carne de elevada riqueza vitamínica, mineral y proteica de alta digestibilidad y mínimo contenido de colesterol se convierte en un elemento básico de la canasta familiar de las clases media, media alta, y alta.

Encuesta realizada a la población ibarreña.

¿Consume huevo de codorniz?

SI	65%
NO	35%

¿Por qué consume el huevo de codorniz?

Porque le gusta	58%
Porque es saludable	42%

Y el precio que paga por ellos les parece:

Caro	59%
Barato	17%
Conveniente	24%

¿Cuántos huevos consumen por semana su familia?

0-5	25%
5-10	30%
10-20	45%

¿Conoce alguna publicidad del huevo de codorniz?

SI	20%
NO	80%

Fuente: Encuesta.

Conclusión:

El consumo de huevo de codorniz en las familias ibarreñas es aceptable pero todavía faltan un buen número de familias en adquirir este hábito alimenticio, siendo la principal causa la falta de publicidad del consumo.

A la mayoría de consumidores les parece agradable su sabor y su contenido de proteínas, pero les parece caro el producto debido al bajo precio de los huevos de gallina y la diferencia de tamaño.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE HUEVOS DE CODORNIZ.

Cuadro 38. Demanda de los huevos de codorniz.

años	DEMANDA (N° HUEVOS/AÑO)
2002	2408000
2003	2700000
2004	3000000
2005	3234000
2006	3420000

FUENTE: Coturnicultores mayoristas de la región norte del país.

Este producto posee actualmente una gran demanda en el país, lo que quiere decir que se puede ingresar al mercado sin mayores problemas ya que no existen suficientes Coturnicultores para abastecer al mercado nacional.

Cuadro 39. Proyección de la demanda de huevos de codorniz.

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE LOS HUEVOS DE CODORNIZ

AÑOS (n)	Y	X	X ²	XY	
2002	2408000	-2	4	-4816000	
2003	2700000	-1	1	-2700000	
2004	3000000	0	0	0	
2005	3234000	1	1	3234000	
2006	3420000	2	4	6840000	
Σ	5	14762000	0	10	2558000

$$a = \Sigma y/n$$

$$a = 2952400 \quad y = a + bx$$

$$y = 2952400 + 255800(1) = \mathbf{3208200}$$
 huevos proyección para el año 2007

$$y = 2952400 + 255800(2) = \mathbf{3464000}$$
 huevos proyección para el año 2008

$$y = 2952400 + 255800(3) = \mathbf{3719800}$$
 huevos proyección para el año 2009

FUENTE: Coturnicultores mayoristas de la región norte del país

$$b = \Sigma xy/x^2$$

$$b = 255800$$

ANÁLISIS DE LA OFERTA DE HUEVOS DE CODORNIZ.

Cuadro 40. Oferta de los huevos de codorniz.

años	OFERTA (Nº HUEVOS/AÑO)
2002	2150000
2003	2425000
2004	2800000
2005	3080000
2006	3350000

FUENTE: Coturnicultores mayoristas de la región norte del país.

Como se puede notar existe un gran incremento, a través de los años, en la oferta de huevos de codorniz, lo que dice que la demanda es bastante representativa y que el mercado cada vez se interesa más por este producto porque empieza a conocer de sus bondades.

Cuadro 41. Proyección de la oferta de los huevos de codorniz-

PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE LOS HUEVOS DE CODORNIZ

AÑOS (n)	Y	X	X ²	XY	
2002	2150000	-2	4	-4300000	
2003	2425000	-1	1	-2425000	
2004	2800000	0	0	0	
2005	3080000	1	1	3080000	
2006	3350000	2	4	6700000	
Σ	10015	13805000	0	10	3055000

$$a = \Sigma y/n$$

$$a = 2761000 \quad y = a + bx$$

$$y = 2761000 + 305500(1) = \mathbf{3066500}$$
 huevos, proyección para el año 2007

$$y = 2761000 + 305500(2) = \mathbf{3372000}$$
 huevos, proyección para el año 2008

$$y = 2761000 + 305500(3) = \mathbf{3677500}$$
 huevos, proyección para el año 2009

FUENTE: Coturnicultores mayoristas de la región norte del país

$$b = \Sigma xy/x^2$$

$$b = 305500$$

ANÁLISIS ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE HUEVOS DE CODORNIZ.

Cuadro 42. Oferta y demanda de huevos de codorniz.

AÑOS	OFERTA (Nº HUEVOS/AÑO)	DEMANDA (Nº HUEVOS/AÑO)	DEMANDA SATISFACER	A
2002	2150000	2408000	258000	
2003	2425000	2700000	275000	
2004	2800000	3000000	200000	
2005	3080000	3234000	154000	
2006	3350000	3420000	70000	

FUENTE: Coturnicultores mayoristas de la región norte del país.

El crecimiento de la oferta es significativo, pero el de la demanda es mucho mayor, lo que nos quiere decir que el mercado demanda mucho más de lo que se está produciendo, esto garantiza que el producto será vendido en su totalidad si ocupamos correctas estrategias de marketing.

CANAL DE COMERCIALIZACIÓN PARA LOS HUEVOS DE CODORNIZ



Los huevos de codorniz tienen una gran aceptación en el mercado, es por esto que a parte de abastecer la cuota semanal requerida por los mayoristas, también se tiene planificado difundir el producto entre los minoristas y además tratar directamente con el consumidor final, para de esta manera asegurar el mercado de este producto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TESIS DE GRADO “EFECTO DE LA ADICIÓN DE SAPONINAS ESTEROIDALES EN LA ALIMENTACIÓN DE LA CODORNIZ PONEDORA”

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los impactos ambientales de la producción de huevos de codorniz en la tesis de grado “Efecto de la adición de Saponinas Esteroidales en la Alimentación de la codorniz (*coturnix coturnix japónica*) ponedora.”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los impactos positivos y negativos que genera la producción de huevos de codorniz.
- Plantear un plan de manejo ambiental general para esta actividad.

IDENTIFICACION DE IMPACTOS NEGATIVOS

- Producción de insectos en el galpón y áreas cercanas (-12)
- Incremento de desechos inorgánicos en el ambiente (-4)
- Generación de ruido (-6)
- Incremento de desechos orgánicos en el ambiente (-8)
- Emisión de malos olores en el galpón y áreas cercanas (-12)
- Presencia de roedores en áreas cercanas al galpón (-2)

IDENTIFICACION DE IMPACTOS POSITIVOS

- Generación de empleo (29)
- Capacitación (72)
- Desarrollo de la salud humana (13).

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE CODORNIZ EN IBARRA, LOCALIDAD AJAVÍ

Cuadro 43. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

ACCIONES			PRODUCCION DE HUEVOS DE CODORNIZ							AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACION DE IMPACTOS
			DOSIF. DE ADITI. Y VITAM.	ALIMENTACION	MANEJO SANITARIO	MANEJO DE CORTINAS	RECOLECCIÓN DE HUEVOS	ENTREGA DE HUEVOS	LIMPIEZA GALPÓN			
FISICO-QUIM.	AIRE	CALIDAD (malos olores)	-2	-2	-1		-1			0	4	-12
		RUIDO	-1	-1	-1	-1	-1		-1	0	6	-6
BIOLOG.	FAUNA	INSECTOS	-1	-1	-1		-1		-2	0	5	-12
		ROEDORES		-1						0	1	-2
DESECHOS		ORGANICOS		-2			-1		-2	0	3	-8
		INORGANICOS	-1		-1			-1	-1	0	4	-4
SOCIO-ECONOMIA	GRUPO HUMANO	EMPLEO	3	4	2	2	2	2	2	7	0	29
		CAPACITACION	6	6	6	6				4	0	72
		HUMANA					3	2		2		13
AFECTACIONES POSITIVAS			2	2	2	2	2	2	1	COMPROBACION		
AFECTACIONES NEGATIVAS			4	5	4	1	4	1	4	70		
AGREGACION DE IMPACTOS			13	13	18	19	4	7	-4	70		

Verde = Impactos positivos.
 Rojo = Impactos negativos.

Cuadro 44. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE CODORNIZ EN IBARRA

Acápite		Medida propuesta	Efecto esperado	Responsable	Ejecución	Costo/ 3 meses.	Observaciones
F A U N A	I N S E C T O S	Limpieza diaria.	Reducir el número de insectos.	Tesista	Inmediato	90 dólares	Control del personal para que realice en el tiempo determinado las limpiezas
	R O E D O R E S	-Utilizar trampas	Eliminar los roedores presentes en las áreas aledañas al galpón.	Tesista	Inmediato	10 dólares	Verificar que las trampas siempre estén con carnada y bien ubicadas.
A I R E	R U I D O	Establecer horarios de suministro de comida, agua, toma de datos.	Reducir los tiempos de ruidos, pues las aves son nerviosas y emiten ruidos que llegan a escucharse a sitios aledaños.	Tesista	Diario	5 dólares	Se debe constar con un itinerario de trabajo.
	C A L I D A D	Destinar un área de terreno para realizar un jardín.	Proporcionar un espacio agradable y una mejor calidad de aire creando este jardín cercano al galpón.	Tesista	Inmediato	60 dólares	Las especies a cultivar en el jardín pueden ser flores y especies aromáticas o medicinales.
		Limpieza de bandejas estercoleras	Mejorando la calidad del aire ya que se evita la emisión de malos olores.	Tesista	Inmediato	60 dólares	La limpieza debe ser tres veces a la semana como mínimo.
	Tº	Abrir ventanas.	Reducir el incremento de la tº teniendo una mayor ventilación.	Tesista	Inmediato	5 dólares.	Las ventanas deberán ser abiertas en la mañana y tarde y por la noche cerrarlas y taparlas con cortinas.
COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						230,00 dólares	

