

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS**



**“DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FRUTO DE CAULOTE
(Guásuma ulmifolia) EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES
(Coturnix coturnix sp) EN FASE DE ENGORDE”.**

POR:

LAZARO ALEJANDRO CARRILLO

CARLOS NOE AYALA CUCHILLA

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

SAN VICENTE, AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO GENERAL: DR. ANA LETICIA SABAleta DE AMAYA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO: ING. AGR. MSC. JOSÉ ISIDRO VARGAS CAÑAS

VICEDECANA: LICDA. ANA MARINA CONSTANZA

SECRETARIO: LIC. JOSÉ MARTIN MONTOYA POLÍO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ING. AGR. MSC. RENE FRANCISCO VASQUEZ

DOCENTES DIRECTORES:

ING. AGRO. MSC. RAMON MAURICIO GARCIA AMAYA

ING. AGR. MSC. RENE FRANCISCO VASQUEZ

RESUMEN

La investigación se realizó en el Municipio de San Juan Nonualco, Departamento de La Paz. Geográficamente localizado en una Latitud 1330' 26" Norte y 88 53' 59" Latitud Oeste. Con una elevación de 160 msnm, situada a 3.0 Km al Oeste de la ciudad de Zacatecoluca.

La investigación se realizó buscando alternativas de suplementar la alimentación de codornices para minimizar los costos de producción ya que muchos avicultores se les dificultan adquirir concentrados comerciales por su alto precio en el mercado. Por lo que en la alimentación normal que se realiza a base de concentrados comerciales para codornices se adicionara un porcentaje del 5%, 10%, 15% de harina elaborada a base de fruto de caulote.

El objetivo de la investigación fué evaluar la respuesta biológica y económica al utilizar diferentes niveles de harina de fruto de caulote (*Guazuma ulmifolia*) en la alimentación de codorniz (*Coturnix coturnix sp*) en la fase de engorde. El ensayo tuvo una duración de 80 días dividido en tres etapas, recolección de fruto (29 días), pre-ensayo (8 días) y el ensayo (43 días).

Se utilizaron 160 guarnigones de un día de nacidos y un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con diez animales por repetición.

Los tratamientos evaluados consistieron en suplementar concentrado comercial más fruto de caulote en los siguientes porcentajes: T0 = 0%, T1 = 5%, T2 = 10%, T3 = 15%; fué ofrecido en harina y mezclada con el concentrado comercial.

El registro de peso se realizó cada siete días, para obtener un peso promedio semanal. Las variables evaluadas fueron peso promedio vivo semanal, peso a la canal, conversión alimenticia y estudio económico.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todo Poderoso y Virgen María.

Por darnos fuerzas y fortaleza para vencer todos los obstáculos que se presentaron y guiarnos hasta llegar a la meta propuesta.

A nuestros padres.

Por todo su esfuerzo y sacrificio para poder lograr nuestro sueño.

A la Universidad de El Salvador.

En especial al Departamento de Ciencias Agronómicas por habernos inculcado los conocimientos académicos necesarios para nuestro desenvolvimiento profesional.

A los docentes directores.

Ing. Agro. Msc. Ramón Mauricio García Amaya Ing. Agr. Msc. René Francisco Vásquez, por su valiosa colaboración en el desarrollo de este trabajo.

A los docentes del Departamento de Ciencias Agronómicas.

De la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Paracentral. Que nos apoyaron y contribuyeron a nuestra formación.

A nuestros compañeros de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral.

Gracias por su constante apoyo y solidaridad.

DEDICATORIA

A Dios Todo Poderoso y Virgen María.

Por haberme iluminado y dado la suficiente sabiduría, fortaleza necesaria para poder culminar mis estudios y realizarme como profesional.

A mi madre.

María Elba Rivas, por sus oraciones, brindarme su apoyo incondicional, sacrificio, buenos consejos y comprensión, para poder llegar a formarme como un profesional; así mismo infinitas gracias a Dios por darme una excelente madre, que con sus intercesiones ante su Divino hijo, nuestro Señor Jesucristo, me acompañó en los momentos difíciles.

A mis hermanas.

María Alejandra Carrillo y Patricia Esmeralda Mejía, quienes me animaron en todo momento a salir adelante, mostrándose aparte de unas queridas hermanas, unas amigas comprensivas y incondicionales.

A mis tíos.

Pedro Alberto Rivas Leiva (Q.D.D.G) por su gran apoyo moral, comprensión y consejos. Gregorio Antonio Rivas Leiva, por todo el apoyo moral y económico que me brindo para mi formación académica.

A mis amigos.

Especialmente a Juan Pio Vásquez, que siempre me animo a seguir adelante y por dedicarme parte de su vida durante mi formación académica.

Lázaro Alejandro Carrillo.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso.

Por haberme bendecido durante toda mi carrera de estudiante y por darme la oportunidad de haber culminado de manera satisfactoria mí anhelado sueño.

A mis Padres.

Por todo su esfuerzo, comprensión y apoyo material para alcanzar anhelado triunfo.

A mis abuelos (†).

Por su apoyo moral y las múltiples oraciones al todo poderoso para que interceda por mi persona.

A mi compañero de tesis.

Quien de una u otra forma contribuyo en el logro de mi meta alcanzada.

Mis Hermanos.

Brenda María, Luis Fernando Ayala Cuchilla por demostrarme su cariño y apoyo, por saber que cuento con ellos.

Mis Docentes Directores.

Ing. Agro. Msc. Ramón Mauricio García Amaya e ing. Agr. Msc. Rene Francisco Vásquez por que la culminación de este trabajo es la materialización de sus conocimientos y esfuerzos en nosotros como sus alumnos.

A mis amigos:

Aquellos amigos incondicionales que han estado en el transcurso de esta etapa, aportando su granito valioso de arena.

Carlos Noé Ayala Cuchilla.

INDICE

I.	INTRODUCCION	13
II.	REVISION DE LITERATURA	14
	2.1 ORIGEN.....	14
	2.2 GENERALIDADES.....	14
	2.3 CLASIFICACION ZOOLOGICA.....	15
	2.4 CARACTERISTICAS.....	15
	2.4.1 ANATOMIA.....	16
	2.4.2 CABEZA.....	16
	2.4.3 TRONCO.....	16
	2.5 EXTREMIDADES ALAS Y PATAS.....	17
	2.5.1 ALAS.....	17
	2.5.2 PICO.....	17
	2.5.3 PATAS.....	17
	2.6 MANEJO.....	18
	2.7 ILUMINACION.....	18
	2.8 ALIMENTACION.....	18
	2.9 NUTRICION.....	19
	2.9.1 FACTORES NUTRICIONALES.....	19
	2.9.1.1 PROTEINAS.....	20
	2.9.1.2 MINERALES.....	20
	2.9.1.3 VITAMINAS.....	20
	2.10 FUENTES PROTEICAS.....	20
	2.11 FUENTES DE ENERGIA.....	21
	2.12 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACION DE CONCENTRADO PARA AVES.....	21
	2.13 DIFERENCIA ENTRE MACHOS Y HEMBRAS.....	23
	2.13.1 SELECCIÓN DE REPRODUCTORES.....	24
	2.13.2 MADUREZ SEXUAL.....	25
	2.14 PRODUCCION DE HUEVOS.....	25
	2.15 BENEFICIOS DE LOS HUEVOS DE LAS CODORNICES.....	25
	2.16 ENFERMEDADES DE LAS AVES.....	26
	2.16.1 BRONQUITIS INFECCIOSA.....	26
	2.16.2 COLERA AVIAR.....	27
	2.16.3 CORIZA INFECCIOSA.....	28
	2.16.4 INFLUENZA AVIAR.....	30
	2.16.5 ENFERMEDAD DE MAREK.....	31
	2.16.6 NEW CASTLE.....	32

2.17 ORIGEN DEL CAULOTE.....	34
2.18 CLASIFICACION TAXONOMICA.....	34
2.19 CARACTERISTICAS BOTANICAS.....	34
2.20 FRUTO	35
2.21 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.....	36
2.21.1 TEMPERATURA.....	36
2.21.2 PRECIPITACION.....	36
2.21.3 SUELOS.....	37
2.22 USO DE CAULOTE.....	37
2.23 FRUCTIFICACION.....	38
2.24 RECOLECCION DE SEMILLA.....	38
2.25 PREPARACION DE FRUTO DE CAULOTE.....	38
2.25.1 ALMACENAMIENTO DEL FRUTO.....	39
2.26 VENTAJAS.....	39
2.27 DESVENTAJAS.....	39
2.28 COMPOCISION DEL FRUTO DE CAULOTE.....	40
III. MATERIALES Y METODOS.....	41
3.1 METODOLOGIA DE CAMPO.....	41
3.1.1 LOCALIZACION.....	41
3.1.2 CARACTERISTICAS CLIMATICAS.....	41
3.1.3 CONDICIONES EDAFICAS.....	41
3.2 DURACION DE LA INVESTIGACION.....	42
3.3 INSTALACION Y EQUIPO	42
3.4 REPARACION Y LIMPIEZA DE GALERA.....	43
3.5 PREPARACION DE LA SALA DE CRIA.....	44
3.5.1 FUENTE DE CALOR.....	44
3.5.2 COMEDEROS.....	44
3.5.3 BEBEDEROS.....	45
3.6 BALANZA.....	46
3.7 LIMPIEZA DE LA BATERIA.....	46
3.8 RECIBIMIENTO DE LOS GUARNIGONES.....	46
3.9 PLAN PROFILACTICO APLICADO A LAS AVES EN ESTUDIO.....	47
3.10 ALIMENTO UTILIZADO	47
3.11 UNIDAD EXPERIMENTAL.....	48
3.12 PROCESO PARA LA ELABORACION DE LA HARINA DE FRUTO DE CAULOTE.....	48
3.12.1 RECOLECCION DE FRUTO DE CAULOTE.....	48
3.12.2 SECADO AL SOL DEL FRUTO	48
3.12.3 MOLIDO DE FRUTO DE CAULOTE	49

3.13 METODOLOGIA ESTADISTICA.....	50
3.13.1 DISEÑO ESTADISTICO.....	50
3.13.2 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS.....	50
3.13.3 DISTRIBUCION ESTADISTICA.....	50
3.14 CONTROL DE PESO	51
3.15 PARAMETROS EVALUADOS	51
3.15.1 PESO PROMEDIO VIVO SEMANAL.....	51
3.15.2 PESO EN CANAL.....	52
3.15.3 CONVERSION ALIMENTICIA.....	52
3.15.4 ESTUDIO ECONOMICO.....	52
IV. RESULTADO Y DISCUSION.....	53
4.1 PESO VIVO	53
4.2 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	55
4.3 RENDIMIENTO A LA CANAL SIN MENUDO.....	57
4.4 ANALISIS ECONOMICO.....	58
V. CONCLUSIONES.....	60
VI. RECOMENDACIONES.....	61
VII. BIBLIOGRAFIA.....	62
VIII. ANEXOS.....	69

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAG
1. NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS CODORNICES.....	19
2. CLASIFICACION DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	22
3. PLAN PROFILACTICO APLICADO A LAS AVES EN ESTUDIO.....	47
4. RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS	47
5. LOS NIVELES O TRATAMIENTOS QUE SE EVALUARON	50
6. DISTRIBUCION ESTADISTICA	50
7. RESULTADO DEL ANALISIS DE REGRESION LINEAL PARA PESO VIVO.....	53
8. PRUEBA DE ANOVA PESO VIVO	54
9. MEDIDAS DE PESO VIVO DIARIO	54
10. CONVERSION ALIMENTICIA	55
11. CONVERSION ALIMENTICIA DE LAS CODORNIZ EN PERIODOS DE 7 DIAS.....	56
12. ANALISIS DE VARIANZAS PARA RENDIMIENTO A LA CANAL SIN MENUDOS.....	57
13. ANALISIS ECONOMICO COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.....	58
14. CUADRO UTILIZADO PARA LLEVAR EL CONTROL ALIMENTICIO.....	69
15. REGISTRO DE PESO SEMANAL EN GRAMOS.....	71

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAG
1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ENTRE HEMBRA Y MACHO.....	23
2. GLÁNDULA CLOACA MACHO.....	24
3. ÁRBOL DE CAULOTE.....	35
4. FRUTO DE CAULOTE.....	36
5. GALERA UTILIZADA PARA EL DESARROLLO DEL ENSAYO.....	42
6. TIPOS DE JAULAS USADAS EN EL ENSAYO.....	43
7. LIMPIEZA DE LA GALERA.....	43
8. CAMADA CON GRANZA DE ARROZ.....	44
9. COMEDEROS UTILIZADOS.....	45
10. BEBEDEROS.....	45
11. LIMPIEZA DE BATERIA.....	46
12. SECADO DEL FRUTO.....	49
13. MOLIDO DEL FRUTO	49
14. PESADO DE LA CODORNIZ CADA SEMANA	52
15. TENDENCIAS DE GANANCIA DE PESO VIVO POR TRATAMIENTOS.....	55
16. CONVERSION ALIMENTICIA EN GRAMOS.....	56
17. EFECTOS DE LAS DIFERENCIAS DEL RENDIMIENTO A LA CANAL SIN MENUDOS.....	58
18. COSTOS E INGRESO DEL PROYECTO.....	59
19. MEZCLA DE CONCENTRADO COMERCIAL Y HARINA DE FRUTO DE CAULOTE CORRESPONDIENTE A CADA TRATAMIENTO.....	70
20. PESO A LA CANAL.....	70
21. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE CONCENTRADO COMERCIAL INICIO Y HARINA DE FRUTO DE CAULOTE.....	72

I. INTRODUCCIÓN

La coturnicultura es el arte de criar y fomentar la producción de codornices para la utilización de sus productos, ofreciendo posibilidades como: Producción de carne (en pie, canal, congelada, encurtida). Producción de huevo. Aprovechamiento de subproductos (plumas y excrementos, o codornaza). La codorniz es muy apreciada por sus huevos ya que tienen bajo contenido de colesterol y alto índice proteico, haciéndolos muy recomendables para la alimentación (Marín, 2009).

Con el objetivo de disminuir los costos de alimentación se realizó el estudio, el cual consistió en el uso de diferentes niveles de harina de fruto caulote como suplemento en la dieta alimenticia de la codorniz (*Coturnix coturnix sp*) durante la fase de engorde, para conocer cuál de ellos presenta los mejores rendimientos productivos, en donde las variables evaluadas fueron las siguientes:

Peso vivo, conversión alimenticia y peso a la canal, así como mejor utilidad, en donde se consideró como testigo, el suministro al 100% de concentrado comercial.

El diseño utilizando fué completamente al azar divididos en cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. La prueba de Duncan no se aplicó debido a que no existió diferencia significativa en los tratamientos. Los resultados indicaron una tendencia de incremento en las variables evaluadas.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Origen.

Las codornices son originarias de Europa, Norte de África y Asia y pertenecen a la Familia Phasianidae, subfamilia Perdicinidae (Pinto et al., 2002). La codorniz europea (*Coturnix coturnix coturnix*) se introdujo en Japón en el siglo XI donde se cruzó con especies salvajes dando lugar a la codorniz doméstica (*Coturnix coturnix japonica*) que es la más difundida a nivel mundial. Esta codorniz se caracteriza por su gran precocidad y elevada productividad y se explota tanto para la producción de carne como de huevos. La producción intensiva de la codorniz japónica empezó en los años 1920 en Japón, obteniéndose entonces por selección las primeras líneas de huevo (Wakasugi, 1984).

Desde tiempos muy remotos, ha sido la codorniz, codiciada por los seres humanos, dado que su carne es muy sabrosa y delicada, al parecer ya en la Antigua Grecia se les cazaba para ponerlas en cautiverio y criarlas (Barretta, 2009 ; flamenco 2008).

2.2 Generalidades.

La cotornicultura es la rama de la avicultura que se encarga de la cría y la explotación de la codorniz, esta actividad ha ido tomando importancia debido a que esta ave posee características sobresalientes que la distinguen de las aves actualmente explotadas (Echeverri, 2009).

Son aves de tamaño pequeño. El macho; Presenta las plumas de la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la Barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida (Oeidrus, 2009).

2.3 Clasificación zoológica.

Reino: Animal

Tipo: Vertebrado

Clase: Ave

Subclase: Carenadas

Orden: Gallináceas

Familia: Phasianidae

Género: Coturnix

Especie: coturnix japonica

Nombre común: Codorniz

(Romero, 2007)

2.4 Características.

Es un ave más bien pequeña, llega a medir unos 16 a 20 centímetros, de los cuales 5-7 cm corresponden a la cola; de cuerpo macizo, con plumaje de color pardo leonado, más oscuro en el dorso y casi blanco en el vientre. Su pico es de color marrón en la parte superior y bastante más claro en la inferior. No presenta un dimorfismo sexual excesivamente marcado (wikipedia, 2010).

Los animales jóvenes se parecen a las hembras, pero su plumaje se encuentra intensamente manchado y tiende al grisáceo. Otro elemento de diferenciación entre los sexos es la talla, que resulta notablemente superior en los machos. El peso de un macho adulto oscila entre los 200 y 250 gramos, valor que es alcanzado solamente por pocos ejemplares (Wikipedia, 2010).

El periodo de incubación es muy rápido, está entorno a los dieciséis días, naciendo los guarnigones con un peso aproximado de unos 10g. El huevo es de forma ovoide de unos tres centímetros de longitud, con un peso cercano a 10g (González, 1995; Lucotte, 1990).

2.4.1 Anatomía.

Anatómicamente las codornices se presentan como una elipse en cuyas terminales se encuentra la cabeza y la cola, estas características son propias de las aves terrestres que al mismo tiempo son voladoras, permitiéndoles así encontrar refugio. Debido a la conformación elíptica que poseen les permite tener unas largas alas con unas potentes plumas remeras que les facilita un vuelo rápido y veloz arranque. Su cuerpo está dividido en tres partes que son cabeza, tronco y extremidades (Bissoni, 1996).

2.4.2 Cabeza.

La cabecita de ese animal es esbelta y estilizada, particularmente en la hembra, con gran movilidad en el cuello. No tienen ningún tipo de formación cutánea, y está delimitada por dos líneas amarillas que se unen en la base del pico. Los ojos, de color marrón oscuro y con pupilas negras, muy vivas y prominentes, se ubican en forma lateral; poseen parpados gruesos y membranas bien desarrolladas. De la línea de la boca, sale hacia atrás una línea de plumas de color marrón oscuro que llega hasta la orejilla. En la parte inferior de la cabeza, el plumaje es amarillo rojizo, con un centro de pigmentación más claro o una mancha blanca plumas fuertes y potentes marcan la orejilla donde se aloja el oído del ave (Martínez, 2004).

2.4.3 Tronco.

Es rechoncho, potente y ancho en el plano medio. El pecho es ancho y profundo, con grandes masas musculares que se asientan sobre la quilla de esternón. Los costillares son arqueados y carnosos. La rabadilla está muy desarrollada y da asiento a la cloaca (oviducto y recto). En ella se asienta las plumas de la cola cubierta por las remeras primarias. La región izquierda se halla muy desarrollada caracterizando a esta especie la particular soldadura de los huesos pelvianos (coxales) al raquis y a la capacidad de dilatación pelviana. Las ancas, el ano y el periné son similares a los de las gallinas (Luis barbado, 2004).

2.5 Extremidades alas y patas.

2.5.1 Alas.

Todas las aves poseen tres plumas remeras primarias largas, 7 remeras secundarias y diez u once remeras terciarias. También encontramos las seis cobertoras primarias bien visibles, y que cumplen una importante función de complemento de las remeras. Son grises oscuras, con tonos más claros. Un ala suplementaria llamada alula, se encuentra muy desarrollada y está formada por tres plumas principales y cuatro secundarias. Es esta la que produce el ruido característico de las codornices en su vuelo. Las hembras tienen las alas menos desarrolladas que los machos; las de estos son más estilizadas y de un tono rojizo fuerte (Cristina Delso, 2010).

2.5.2 Pico.

Conserva características de granívoro típico. Las partes centrales son blanquecinas y el color de su plumaje es pardo amarillento con pintas negras y blancas, con lo cual mantiene un mimetismo idóneo para camuflarse en campos de trigo, paja, etc., de sus enemigos (Idercaza, s.f.).

2.5.3 Patas.

Son robustas y potentes. La articulación tibio terciaña tiene gran amplitud; el metatarso es corto, quedando el cuerpo a ras de tierra (Berreta, 2007).

2.6 Manejo.

Al momento de recibirlas, 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. 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 (Angelfire, 2001).

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 (Angelfire, 2001).

2.7 Iluminación.

La codorniz requiere de 4 horas extras de luz en países tropicales. De las 12 p.m. a las 10 p.m. que son las horas de mayor postura. Ojalá con luz fluorescente, 3 bombillos de 100 watt con intervalos de 4 mt son suficientes (Josué, 2008).

2.8 Alimentación.

El régimen alimenticio de la codorniz debe tener en cuenta las particularidades del animal. Por ser un animal sumamente precoz alcanza rápidamente el estado adulto como consecuencia de un crecimiento acelerado; por otra parte, la producción de huevos es muy fuerte puesto que llega a unas cuotas de 300 hasta 400 huevos por año, constituyendo cada huevo cerca de un 10% del peso vivo del ave (Busca Agro, 2005).

2.9 Nutrición.

Siendo animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo. La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades (Rodríguez, s.f.).

Si las aves están demasiado pesadas una reducción del 10 al 15% en la ración rebajará su peso corporal, si por el contrario, las aves se encontrasen demasiado livianas un aumento del 10% de la ración rectificará dicha (Rodríguez, s.f.).

2.9.1 Factores nutricionales.

Los requerimientos nutritivos para una sustancia en particular se determinan hallando la cantidad máxima de este principio, que permita el desarrollo pleno de la función fisiológica o de las características económicas que interesen. En general las características económicas que interesan en la avicultura son el crecimiento, la utilización eficiente de los alimentos, la producción de huevos y la incubación (Rincón del vago, 1998).

Cuadro 1. Necesidades nutritivas de las codornices en las diferentes fases de cría según (G. Lucote, 1990).

	Crecimiento	Engorde	Reproducción
Calorías/Kg.	2820	2820	2800
Proteína	28%	24%	22%
Materia grasa	3.5%	3%	3%
Celulosa	4%	4%	3.5%
Fosforo	0.6%	0.5%	0.45%
Calcio	1%	1%	2%

Fuente: (G. Lucote, 1990).

2.9.1.1 Proteínas.

Las proteínas son biomoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos. El nombre proteína proviene de la palabra griega πρῶτα ("proteicos"), que significa "primario" o del dios *Proteo*, por la cantidad de formas que pueden tomar (Wikipedía, 2011).

2.9.1.2 Minerales.

Son importantes para el ave en la formación y mantenimiento de los huesos, en la formación del huevo y para la circulación de la sangre y el funcionamiento del corazón (Argueta, 2005).

2.9.1.3 Vitaminas.

Son necesarias en pequeñas cantidades. Esenciales para el desarrollo de los tejidos; participan en las reacciones metabólicas y colaboran en el aprovechamiento de la dieta. La mayoría son sintetizadas por el ave. Cuando están ausentes en la dieta o no son apropiadamente adsorbidas o utilizadas se producen deficiencias (Mattiello, s.f.).

2.10 Fuentes proteicas.

La fuente proteica en la dieta de aves de corral juega un papel importante en el costo total de producción por ser uno de los principales insumos. Las mejores fuentes de proteína son las de origen animal como la harina de pescado, de hueso o de sangre. Otras fuentes proteicas pueden ser las pastas de oleaginosas, como las de soya y ajonjolí (Sanchez, 2007).

2.11 Fuentes de energía.

Las principales fuentes de energía en las dietas para las aves incluyen al maíz y al sorgo. El cereal combinado con harina de yuca puede constituir una buena fuente de energía. La harina deshidratada de plátano verde es también utilizada como fuente de energía (E. Ávila, s.f.).

Las dietas energéticas de las aves domesticas son a base de cereales (maíz, sorgo, etc.) por lo que se deben buscar otras alternativas¹

2.12 Materias primas utilizadas para la elaboración de concentrado para aves.

En la producción de alimentos concentrados para animales se puede seleccionar el tipo de materia prima de acuerdo a su aporte energético, mineral y proteico, para lo cual es conveniente clasificarlas teniendo en cuenta su origen y su composición en: materias primas proteicas, materias primas energéticas y materias primas minerales. Es necesario aclarar que éstas pueden ser utilizadas para la fabricación de cualquier tipo de alimento para animales, su utilización depende únicamente de la formulación desarrollada por el fabricante de acuerdo a las características nutricionales requeridas por el animal para el que esté destinado dicho alimento (Abrams, 1982).

¹ Comentario de Ing. Agro. MSc. Ramón García Catedrático Universidad de El Salvador Paracentral 2012.

Cuadro 2. Clasificación de las materias primas.

ENERGETICAS	PROTEICAS	MINERALES
Maíz blanco	Torta de soya	Harina de ostras
Maíz amarillo	Torta de algodón	Harina de huesos al vapor
Salvado de maíz	Torta de ajonjolí	Harina de huesos calcinada
Germen de maíz	Torta de girasol	
Gluten de maíz	Frijol soya	
Harina de maíz	Torta de maní	
Sorgo	Torta de palma	
Arroz paddy	Torta de coco	
Arroz integral	Harina de alfalfa	
Arroz cristal	Harina de pescado	
Harina de arroz	Harina de carne	
Granza de arroz	Harina de subproductos Avícolas	
Granza de trigo		
Salvado de trigo		
Mogolla de trigo		
Cebada		
Avena		
Yuca-Harina de yuca		
Melaza		
Azúcar cruda		
Aceite de palma		

Fuente: Abrams, J. T. (1982).

2.13 Diferencia entre machos y hembras.

El sexaje es la diferenciación sexual basada en las características morfológicas del animal. Las codornices presentan un fenotipo para cada sexo, la codorniz japónica se puede sexar a los 21 días de nacidas con 99% de seguridad, pero también se puede realizar a los 17 días, aunque con un margen de error de 15% (Romero, 2007).

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 negruzco o marrón oscuro (Figura 1) (Osorio, 2011)



Figura 1: características físicas entre hembra y macho

Fuente (Romero, 2007).

Otra diferenciación es que el macho presenta una glándula cloacal (glándula para genital), que segrega una sustancia blanca espumosa, la cual es apreciable a partir de los 42 días de edad, o cuando son sexualmente activos (Figura 2) (Arrieta, 2004; Osorio, 2011).



Figura 2: Glándula cloaca del macho.

2.13.1 Selección de reproductores.

Para mantener una producción eficiente y que de rendimientos adecuados esta debe ser debidamente seleccionada, y al efecto debe partirse de las siguientes condiciones: precocidad, alta postura y alta fertilidad. Los animales que se escojan para reproductores deben tener las siguientes características (Angelfire, 2001).

Machos: Desarrolla precoz, contextura fuerte y bien proporcionada, vivaces, con plumaje completo y en buenas condiciones. Las plumas de color oscuro y en el pecho el color canela lo más intenso posible. Pico negro, aparato genital con una protuberancia de color rojiza y de tamaño de un grano de garbanzo.

Hembras: También de desarrollo precoz, bien proporcionados y con el plumaje de color oscuro, completo y brillante. Cuello alargado y cabeza pequeña.

2.13.2 Madures sexual.

Las codornices alcanzan la madurez sexual siendo muy pequeñas. Los machos maduran entre la quinta y sexta semanas de nacidos, es decir de 35 a 42 días y las hembras comienzan postura a los 40 días de nacidas. Sin embargo, la madurez completa se da al alcanzar un peso que oscila entre 110 a 120 gramos, es decir, a las 8 semanas de nacidas (Taringa, s.f.).

2.14 Producción de huevos.

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 (Darwin, s.f.).

2.15 Beneficios de los huevos de codornices.

El tomar los huevos de codorniz y otros alimentos ricos en vitamina B2, puede ayudar a superar las migrañas y es beneficioso para mantener una buena salud ocular y de la piel. Los alimentos ricos en vitamina B2 o riboflavina como este alimento, también son útiles para mejorar problemas nerviosos como el insomnio, la ansiedad o el estrés. La vitamina B5 o ácido pantoténico, que se encuentra de forma abundante en los huevos de codorniz hace que este alimento sea útil para combatir el estrés y las migrañas. El contenido de vitamina B5 de este alimento también hace de este un alimento recomendable para reducir el exceso de colesterol (Cárdenas, 2009).

2.16 Enfermedades de las aves.

2.16.1 Bronquitis infecciosa.

Agente causal.

Esta enfermedad es causada por un virus (coronavirus), el cual afecta sólo a pollos y gallinas (Ernesto, s.f.).

Síntomas.

Los hallazgos post-mortem en pollitos jóvenes suelen incluir problemas catarrales en los conductos nasales y senos, así como en la tráquea. Los pollitos que mueren tiene con frecuencia tapones caseosos en la región inferior de la traquea y bronquios. Los sacos aéreos suelen contener algo de material caseosos o están opacos, aunque esta lesión no se especifica, ya que otras enfermedades respiratorias afectan los sacos aéreos en forma similar en las falsas ponedoras, el examen interno suele revelar oviductos impactados o parcialmente cerrados aunque el ovario pueda tener un aspecto normal, ocasionalmente los pollos afectados por ciertas cepas de bronquitis infecciosa pueden mostrar riñones hipertrofiados (Houriet, 2007).

Transmisión.

Se transmite fácilmente por medio del aire y cualquier otro medio mecánico. La bronquitis generalmente afecta a todo un lote de aves en forma simultánea, completando su curso respiratorio en 10-15 días (Gelvez, s.f.).

Tratamiento y control.

No existe un tratamiento específico y una vez que se presenta es difícil de controlar. Se puede producir inmunidad rápidamente mediante la aplicación de la vacuna. La vacuna de las cepas Connecticut o Massachusetts atenuadas, solas o en combinación, pueden aplicarse desde el primer día de nacidas (Quintana, 1991).

2.16.2Cólera aviar.

Agente causal.

Es una enfermedad muy contagiosa de los pollos, pavos y otras aves. Es causada por una bacteria llamada *Pasteurella multocida* (Niño, 2011).

Síntomas.

Puede presentarse en tres formas:

1. En la forma aguda, el cólera aviar ataca todo el cuerpo, afectando a gran cantidad de animales y causa una mortalidad elevada. Gran cantidad de las aves dejan de comer y beber, perdiendo peso en forma rápida; pudiendo presentarse diarrea de color amarillo verdoso y una marcada caída en la producción de huevos. Puede ocurrir parálisis debido a las inflamaciones de las patas y dedos (Ríos, 2006).

2- En la forma sobreaguda, produce la muerte súbita de animales aparentemente sanos. El ataque es tan rápido que el mismo avicultor puede no notar que está ante un brote de la enfermedad (Quintana, 1991).

3- En ocasiones puede adoptar la forma crónica, en la que la enfermedad se localiza, provocando inflamaciones en la cara y barbillas de las gallinas. Las barbillas pueden tomar un color rojo vino y sentirse calientes al tacto (Ernesto s.f.).

Trasmisión.

Los deshechos físicos de las aves portadoras de la infección, contaminan el suelo, alimento y agua, infectando así a pollos y pavos sanos. La enfermedad también se propaga cuando las aves sanas picotean cadáveres de aves que padecían de cólera. Los insectos y aves silvestres también transmiten la enfermedad. El brote se presenta normalmente de 4 a 9 días después de contraída la infección (Pava, 2006).

Tratamiento y control.

La prevención del cólera es una cuestión de sanidad y resistencia. Cambiar los campos de cría eliminando los terrenos con desagües deficientes. Usar equipo sanitario en comederos y bebederos. Deshacerse pronto de los cadáveres. Limpiar y desinfectar las instalaciones y el equipo y poner bastidores con alambre tejido para mantener alejadas a las aves. Un buen programa de vacunación incluye el uso de una vacuna conteniendo varios serotipos de la bacteria. Se podrá obtener un mejor control de la enfermedad si se revacuna. Pueden usarse bacterianas inyectables o vacunas vivas orales. El tratamiento con antibióticos, en especial sulfas y tetraciclinas, reducirán la mortalidad durante un brote.

Vitaminas y electrolitos son útiles como medida de apoyo (Houriet, 2007).

2.16.3 Coriza infecciosa.

Agente causal.

Esta enfermedad es producida por una bacteria llamada *Haemophilus gallinarum* (Dwight, 1980).

Síntomas.

La enfermedad es un catarro contagioso particularmente centrado en la mucosa nasal, de la que se propaga a los senos, dando lugar con frecuencia a reacciones edematosas. el contagio se establece a la humedad y hacinamiento de las aves de cría, así mismo a las propias del medio ambiente, cuando se haga evidente, la deficiente ventilación, excesiva humedad y el enmohecimiento de las paredes, constituye en factor decisivo para la presencia de la enfermedad (Gelvez, s.f.).

El coriza presenta una sintomatología muy variada a partir del segundo al cuarto día de la contaminación inicial; la manifestación clínica comienza con un flujo claro que aparece sobre las fosas nasales, al mismo tiempo que por secreción conjuntival (Conjuntivitis exudativa) (Gelvez, s.f.).

Transmisión.

La enfermedad se puede transmitir de un animal a otro por contacto directo, por medio de las partículas del polvo o por medio de las personas que cuidan de los animales (wikipedia, 2010).

Tratamiento y control.

Las ponedoras y reproductoras pueden ser vacunadas usando una bacteriana para coriza cuando las aves tienen ocho semanas de edad a más. Las sulfas han sido usadas como un tratamiento satisfactorio en algunas aéreas. Vitaminas y electrolitos pueden ser usados como un tratamiento de soporte (Houriet, 2007).

2.16.4 Influenza aviar.

Agente causal.

Al igual que otros virus de la influenza aviar, pertenecen a la familia Orthomyxoviridae. Todos los virus de la influenza que afectan a los animales domésticos son del grupo "A". Los otros grupos "B" y "C" afectan sólo al ser humano; sin embargo el tipo "A" es el que origina generalmente las epidemias más importantes en el hombre (Pava, 2006).

Síntomas.

Forma moderada: En pavos, la queja más frecuente de los criadores es la caída drástica de la producción que se prolonga durante una semana o más. A esta característica se añade a veces la aparición de desórdenes respiratorios moderados, tales como estornudos y tos. Aún cuando la producción se recupera después de la drástica disminución arriba anotada, queda afectada por el resto del ciclo de postura, estabilizándose en porcentajes del 50 al 60%. En la mayoría de los casos de influenza moderada, la caída de la producción puede llegar a ser el único síntoma evidente de infección. Las molestias del tracto respiratorio superior pueden pasar inadvertidas. Sin la confirmación del laboratorio, esta infección se confunde fácilmente con otros problemas. La mortandad, en la forma moderada, suele ser baja, siendo mayor el porcentaje en aves jóvenes (Cofre, 2005).

Transmisión.

Se cree que las aves acuáticas migratorias son generalmente las responsables de introducir el virus en los pollos y gallinas. Las investigaciones indican que el virus se extiende de unas a otras por medio del movimiento de las aves infectadas, equipo, cartones para huevo o camiones con alimento contaminado y por medio del agua contaminada con secreciones y por vía aérea o aerosol, cuando estornudan los animales infectados (Barbado, 2004).

Tratamiento y control.

Las vacunas inactivas en aceite han demostrado ser efectivas, tanto para reducir la mortalidad como para prevenir la enfermedad. El tratamiento con hidrocloreto de amantadina ha sido aprobado para uso en humanos desde 1966 y es efectivo para atenuar la severidad e incidencia de Influenza Aviar. Puede administrarse por medio del agua de bebida. (Cofre, 2005).

2.16.5 Enfermedad de Marek.

Agente causal.

La enfermedad es causada por un virus herpes (Ernesto s.f.).

Síntomas.

En pocas ocasiones ocurre que algunos animales mueren sin presentar los síntomas característicos de la enfermedad; sin embargo, en la mayoría de los casos la afección se presenta en los nervios ciáticos, lo cual les produce cierto grado de parálisis de las patas y alas. En casos avanzados se ve a los animales caídos con una pata estirada hacia adelante y la otra hacia atrás, y una de las alas caídas, como tratando de apoyarse en ella. Como parte del complejo de leucosis, también se puede observar tumores en el hígado, pulmones, riñones, ovarios, ojos y en otros órganos (Niño, 2011).

Debido a la parálisis de las patas, los animales no pueden movilizarse hasta los comederos y bebederos, por lo que gradualmente pierden peso hasta que postradas en el suelo, mueren por inanición. Los músculos de la pechuga se reducen casi por completo, palpándose sin carne el hueso del esternón o quilla. Los síntomas aparecen generalmente después de las 15 semanas de edad; siendo la mortalidad superior al 50 % en lotes de aves no vacunadas (Escamilla, 1974).

Transmisión.

La transmisión del virus se lleva a cabo principalmente por medio de las escamas que se desprenden de los folículos (raíz) de las plumas, las cuales se transportan por el viento. Estas escamas se adhieren a las partículas de polvo que se acumula en las paredes y cedazo de los gallineros, donde puede sobrevivir por más de un año en esas condiciones. De ahí la importancia que tiene la sanidad en las instalaciones, por lo que se debe sacudir los cedazos con frecuencia (Barbado, 2004).

Tratamiento y control.

Hasta el día de hoy no se conoce ningún tratamiento contra la Enfermedad de Marek. Su control se realiza mediante la vacunación de todos los animales, por la vía subcutánea en dosis de 0,2 ml, durante las primeras 24 horas de vida. Esta vacuna protegerá a las aves durante toda su vida. La vacuna debe ser aplicada a las aves recién nacidas antes de que salgan de la planta de incubación. Lo más recomendable es sacrificar los animales, y desinfectar (Escamilla, 1974).

2.16.6 New Castle.

Agente causal.

La enfermedad de New Castle es producida por un paramyxovirus. Aunque se conoce solo un serotipo del virus, se han aislado diferentes cepas, que se clasifican de acuerdo a su virulencia o la velocidad con que pueda matar al embrión. La cepa "lentogénica" (La Sota) es la que tarda más tiempo en matar el embrión, la "mesogénica" (B1 y Roakin) es la cepa intermedia, y la "velogénica" (Kansas) la cepa más patógena y que toma menos tiempo en matar el embrión (Houriet, 2007).

Síntomas.

Tanto en pollos como en pavos, los síntomas son; jadeo, tos, piar ronco, estertores en la tráquea, pérdida de apetito, aumento de la sed en los primeros estadios, amontonamiento cerca de las zonas de calor y los bien conocidos síntomas nerviosos. Estos síntomas incluyen parálisis parcial o total de patas y alas y una actitud posterior bastante característica en la que las aves colocan la cabeza entre las patas o derecha y hacia atrás entre los hombros, rotan la cabeza y cuello y caminan hacia atrás, en círculos, tropezando y mirando hacia el cielo (típica torsión del cuello) (Olsece, 2009).

Transmisión.

Esta enfermedad es muy contagiosa y se transmite por medio de las descargas nasales y excremento de las aves infectadas (Barbado, 2004).

Tratamiento y control.

Los pollos deben ser vacunados con una vacuna de la enfermedad de Newcastle, continuado por un programa de repetición de vacunaciones. Pueden ser usadas la cepa B1 de la vacuna de la enfermedad de Newcastle. En algunos países más virulentos han sido usadas cepas meso génicas para la vacunación. La vacuna inactivada de la enfermedad de Newcastle puede ser usada en reproductores y ponedoras para brindarles protección durante el período de postura y pasar anticuerpos maternos a los pollitos. Donde haya amenaza de una bronquitis infecciosa, como así también de la enfermedad de Newcastle, deberá usarse una vacuna combinada para la prevención de ambas enfermedades. La vacunación puede también ser separada para cada enfermedad. No existe tratamiento para la enfermedad de Newcastle (Houriet, 2007).

2.17 Origen de caulote (Guásuma ulmifolia).

Originario de América tropical. Se extiende desde México hasta América del Sur (noreste de Argentina, Ecuador, Perú, Paraguay, Bolivia, Brasil) y en el Caribe (Hoyos, 1994).

2.18 Clasificación taxonómica.

REINO : Plantae o vegetal

DIVISIÓN : Angiospermae

CLASE : Dicotyledoneae

ORDEN : Malvales

FAMILIA : Sterculiaceae

GÉNERO : guazuma

ESPECIE : ulmifolia

(García, 2001).

2.19 Características botánicas.

Autores como Hoyos (1994); Schnee (1984); Bauer (1982) y Audelo (1979) lo describieron de la siguiente manera:

Es un árbol de 5 a 14 metros de alto y un diámetro a la altura del pecho (d.a.p) de 30 a 60 cm. En México se reportan alturas de 25 m y unos d.a.p de hasta 70 cm., flores pequeñas poco vistosas amarillentas o blanquecinas de olor fragante y agrupado. El fruto es una capsula leñosa y globosa, de unos 3 cm de largo, verde al principio y negrozco al madurar.

La copa, es especialmente en árboles que crecen a campo abierto, tienden a ser esparcida y muy ramificada. Los arboles desarrollan por lo usual un fuste corto y curvo que a menudo posee surcos profundos. La mayoría de los arboles producen raíces profundas y abundantes (Cabudare, 2008).

Es muy intolerante a la sombra. Es una especie pionera que se especializa en colonizar lugares abiertos. La reproducción puede ser abundante en pastizales y otras áreas frecuentadas por el ganado (Figura 3) (Cabudare, 2008).



Figura 3. Árbol de caulote.

2.20 Fruto.

Las frutas verdes aparecen inmediatamente después de la inflorescencia pero permanece de tamaño pequeño por lo menos 4 meses, para después ensancharse y madurarse durante periodo de 3 a 4 meses. Las frutas maduras son redondeadas o elípticas, negras o marrón oscuro y tienen cinco cavidades internas que contienen las semillas (figura 4). Los arboles de buen tamaño creciendo a campo abierto pueden producir de 5,000 a 10,000 frutas en una sola cosecha (Francis, s.f.).



Figura 4. Fruto de caulote.

2.21 Requerimientos ambientales.

2.21.1 Temperatura.

En zonas cálidas con temperatura media anual mayor de 24 °C (Roa, 2003).

2.21.2 Precipitación.

Es más común en áreas que reciben de 700 a 1500 mm de precipitación anual promedio, pero también puede crecer en zonas con una precipitación anual de hasta 2500 mm. Casi toda el área de distribución natural tiene una estación seca anual, usualmente de entre 2 y 7 meses de duración. Los árboles de guácima pierden las hojas durante sequías severas, pero permanecen verdes si la humedad del suelo es adecuada (Francis, s.f.).

2.21.3 Suelos.

Está adaptado a una gran variedad de suelos y se le puede encontrar en suelos con texturas desde arenas hasta arcillas. La especie probablemente crece en todos los órdenes de suelo que ocurren en su área de distribución natural. Los suelos muy pedregosos e incluso el relleno de construcción recién depositado a la orilla de caminos se ven a menudo colonizados (Francis, s.f.).

Se adapta a unos amplios rangos de suelos pero no encharcados o mal drenados, siendo más frecuente en aquellos con pH superior a 5.5 (Roa, 2003).

2.22 Usos del caulote.

Se ha comprobado que muchos animales domésticos y la fauna silvestre se alimentan del follaje y de sus frutos. Las hojas y los frutos también se emplean en medicina casera para aliviar desarreglos estomacales y además, se prepara una agradable bebida refrescante. Aunque esta especie no es leguminosa, se ha reconocido ampliamente su capacidad forrajera (Bauer, 1982).

Los frutos maduros son palatables y muy consumidos cuando caen al suelo. Las hojas del guácimo contienen hasta el 17% de proteína cruda, con una digestibilidad «in vitro» del 40 al 60%; los frutos tienen hasta 7% de proteína cruda. Se puede usar como cerco vivo, obteniéndose beneficios como leña, varas y forraje. Apta para leña y carbón (Roa, 2003).

El fruto verde mucilaginoso es dulce y se come crudo, molido o seco; los niños se lo comen como golosina (Conabio, 1789).

2.23 Fructificación.

Los primeros frutos maduros aparecen al inicio de la época seca, de noviembre a diciembre, con mayor productividad entre febrero y abril. Es frecuente observar flores y frutos maduros e inmaduros en el mismo árbol. La época de floración coincide con el desarrollo del nuevo follaje (Santander y Campos, 1988).

2.24 Recolección de semillas.

La recolección de los frutos maduros, es fácil se pueden coleccionar directamente del árbol o del suelo. Los frutos recogidos del suelo pueden estar infestados por larvas de insectos. Para extraer las semillas es necesario macerar los frutos. Una vez lavados y secos pueden almacenarse en recipientes sellados en lugares frescos hasta por un año. Normalmente se deben almacenar en cámaras frías (a 5°C de temperatura) (Catie, 2001).

De un kilogramo de frutos secos se obtiene aproximadamente unos 100g de semillas limpias. El número de semillas por frutos varía entre 40 y 80. El peso de 1000 semillas es aproximadamente de 5.14 g y el número de semillas por kilogramo es de aproximadamente 150 000, de las cuales unas 38 000 semillas son variables (Catie, 1991).

Generalmente los productores recolectan frutos 3 o 4 veces a la semana, durante 4-12 semanas de la época seca (Catie, 2001).

2.25 Preparación de fruto de caulote.

Aunque se pueden ofrecer los frutos enteros. La cascara del fruto son duras no son fácilmente digeribles en el estomago. Para tener mayor eficiencia en la utilización de estos frutos por parte de los animales, se recomienda moler o triturar los frutos antes de ofrecerlo a los animales (FAO. Org, 2001).

2.25.1 Almacenamiento del fruto.

Es recomendable almacenarlos cerca de los comederos del ganado para facilitar la alimentación de los animales (Catie, 2001).

Se guardan bajo sombra en un lugar seco, sobre una base plástica que evita que se pudran. Normalmente se suministran el mismo día. Se puede guardar el excedente hasta por 6 meses, aunque pierde valor nutritivo si no se protege de la humedad y de altas temperaturas (Noriega, 2010).

2.26 Ventajas.

Ayuda a mantener la producción de leche en la época seca mejora el estado físico, desarrollo y reproducción de los animales (mayor frecuencia de celo, porcentaje de preñes, aumento en peso). Los frutos contienen cantidades importantes de proteína y carbohidratos para aumentar la producción de leche. En las fincas los frutos abundan en la época cuando el pasto es escaso y de baja calidad. Según los productores es más económico que comprar concentrado (Noriega, 2010).

2.27 Desventajas.

Se requiere mano de obra permanente para recolectar y procesar los frutos. Si no hay árboles suficientes para suplir la demanda de los animales deberá conseguirlos de fincas cercanas o priorizar su uso con vacas en producción y sementales (FAO.org, 2005).

2.28 Composición del fruto de caulote.

La fruta seca de la América Central contuvo un 8.4 por ciento de humedad, 30.4 por ciento de fibra cruda, 7.9 por ciento de proteína, 3.5 por ciento de grasas y 5.0 por ciento de ceniza. El material dio un resultado de 40.4 por ciento de nutrientes digeribles y los amino ácidos principales fueron el ácido glutámico y aspártico (Francis, s.f.).

Otro análisis de las frutas maduras procedentes de Panamá, mostro un 20.0 por ciento de humedad 6.1 por ciento de proteína, 1.2 por ciento de grasa, 32.2 por ciento de fibra cruda y 6.0 por ciento de ceniza (Francis, s.f.).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 METODOLOGÍA DE CAMPO.

3.1.1 Localización.

La investigación se realizó en el Municipio de San Juan Nonualco, Departamento de La Paz. Geográficamente localizado en una Latitud 1330' 26" Norte y 88 53' 59" Latitud Oeste. Con una elevación de 118 msnm, situada a 3.0 Km al Oeste de la ciudad de Zacatecoluca.

3.1.2 Características climáticas.

La zona presenta un clima correspondiente a sabana tropical caliente o de tierra caliente, elevación de 118 msnm, precipitación anual de 1960 mm, con temperatura media anual de 27°C y una humedad de 74%, con promedio de luz solar de 8.5 horas/día.

3.1.3 Condiciones edáficas.

Pertenecen al gran grupo regosol, son semejantes a los "aph" con lo que participan del mismo paisaje por estar en áreas más diseccionadas el espesor de la cenizas es más variable, por lo general entre 50 a 100 cm, representa un 5-10% del área total de la unidad. A causa de la topografía, son más variables en profundidad, peligro de erosión capacidad de producción y requieren mayor cuidado en la práctica cultural.

3.2 Duración de la investigación.

El ensayo tuvo una duración de 80 días dividido en tres etapas, recolección de fruto (29 días), pre-ensayo (8 días) y el ensayo (43 días).

3.3 Instalaciones y equipo.

Las codornices se alojaron en una galera de un agua con un área total de 10.53 m², pretil de bloque de cemento con una altura de 0.41m, del pretil hacia arriba cubierta con tela para gallinero, piso de cemento, puerta de acceso de madera con tela de gallinero, techo de un agua, provista con agua potable (figura 5).



Figura 5. Galera utilizada para el desarrollo del ensayo.

Al interior de esta se utilizó 1 jaula durante los primeros 8 días la cual fue elaborada con varillas hierro de $\frac{1}{4}$ y zaranda (para pollo) con las medidas de 1.10m x 1.10m x 0.60m. Para el ensayo se utilizó una batería elaborada de madera, de 2.45m x 1.83m x 0.49m de alto largo y ancho conformada por 20 compartimientos con un área de 0.24m² cada uno (Figura 6).



Figura 6. Tipos de jaulas usadas en el pre ensayo y ensayo.

3.4 Reparación y limpieza de galera.

Se reparo las instalaciones. Iniciando con una limpieza general, barrido de techos, paredes y piso, lavado con agua y detergente, luego se procedió a la desinfección del techo, paredes y piso con lejía y cal, también con anticipación se procedió a desinfectar comederos y bebederos con detergente y lejía (figura 7).



Figura 7. Limpieza de la galera.

Terminado todo el proceso de preparación de la galera se colocó la cortina elaborada de sacos de nylon.

3.5 Preparación de la sala de cría.

Se preparo la sala utilizando una camada de granza de arroz con un espesor de 3 cm la cual permaneció un tiempo de ocho días (figura 8).



Figura 8. Camada de granza de arroz.

3.5.1 Fuente de calor.

Se utilizó como fuente de calor 2 focos de 100 watts, en la sala de cría a una altura de 0.50 metros del suelo con el objetivo de lograr una temperatura adecuada en el área.

3.5.2 Comederos.

En la primera semana (etapa de pre-ensayo) se utilizaron 4 comederos de bandeja plástica. Al inicio de la segunda semana de vida se cambiaron a 16 comederos elaborados artesanalmente de plástico con 8 agujeros y una capacidad de 240 gramos, siendo utilizado uno por cada jaula, hasta finalizar el ensayo (figura 9).



Figura 9. Comederos utilizados

3.5.2 Bebederos.

Durante toda la investigación se utilizaron 16 bebederos de materiales plásticos transformados artesanalmente cortándolos transversalmente (uno por repetición) con capacidad de 1 litro de agua cada uno (Figura 10).



Figura 10. Bebederos

3.6 Balanza.

Se utilizaron dos tipos de balanzas, una de reloj para pesar materia prima y la otra digital la cual fue utilizada para pesar el concentrado suministrado y el sobrante del día anterior, así como también el pesaje de la codorniz cada 7 días.

3.7 Limpieza de batería.

Esta se realizó cada ocho días, cambiando la granza de arroz sucia por una limpia, evitando un exceso de humedad en la cama (Figura 11).



Figura 11. Limpieza de batería.

3.8 Recibimiento de los guarnigones.

El recibimiento de los guarnigones se dio a un día de nacidos, fueron pesados y se les suministro vitaminas, agua y electrolitos para evitar el estrés durante las primeras dos horas. Durante la primera semana permanecieron en una jaula común (sala de cría), al octavo día se seleccionaron al azar y colocaron en compartimientos separados por tratamientos, colocando diez por cada tratamiento.

3.9 Plan profiláctico aplicado a las aves en estudio.

Cuadro 3. Plan profiláctico.

NOMBRE	INDICACIÓN	DOSIS	PRESENTACIÓN
Electrolitos	Evita la deshidratación de las células	5 gr /galón	Polvo soluble
Vitaminas	Hidratán las células de los tejidos y conserva el pH del cuerpo.	1 ml/galón	Solución
Antibiótico	Previene y controla problemas respiratorios	5 gr/galón	Polvo soluble
Promotor L	Estimulante de crecimiento	4 ml/galón	Solución

3.10 Alimento utilizado.

Los alimentos utilizados desde el inicio del ensayo fueron concentrado comercial y harina de fruto de caulote (Guásuma ulmifolia) en forma mezclada, en diferentes porcentajes. Correspondientes a cada tratamiento evaluado (Anexo 2).

El alimento fue proporcionado una vez por día, el agua se suministró a libre consumo.

Cuadro 4. Resultados de análisis bromatológicos.

Análisis bromatológico	Humedad total (%)	Proteína cruda (%)	Grasa (%)	Fibra cruda (%)	Ceniza (%)	Fosforo (%)
Mezcla	9.26	19.55	18.87	10.14	7.38	5.78
Materia bruta	10.44	10.53	9.29	18.07	8.23	0.400

3.11 Unidad experimental.

En el ensayo se utilizaron 160 guarnigones de un día de nacidos. Cada unidad experimental estaba compuesta por 10 animales y 16 repeticiones haciendo un total de 160 animales.

3.12 Proceso para la elaboración de la harina de fruto de caulote.

3.12.1 Recolección de fruto de caulote.

La recolección del fruto de caulote se realizaba en horas de la mañana por un periodo de tres semanas, recolectando todo aquel fruto maduro que se encontraba en el árbol o en el suelo, posteriormente era depositado en sacos de nylon y almacenados en un cuarto a una temperatura ambiente de 28 ° C para evitar la humedad.

3.12.2 Secado al sol del fruto.

El secado se realizo por cinco días tirando el fruto sobre el pavimento, esta operación tuvo por objeto eliminar el contenido de agua, moviéndolo constantemente para mejorar la penetración del sol y el aire a fin de obtener un secado uniforme para evitar el desarrollo de hongos (Figura 12).



Figura 12. Secado del fruto

3.12.3 Molido de fruto de caulote.

El molido se efectuó haciendo uso de un molino para nixtamal, con el objeto de triturar el fruto seco, hasta lograr obtener una harina de consistencia fina para favorecer el aprovechamiento de los principios nutritivos de los alimentos por los animales (Figura 13).



Figura 13. Molido del fruto

3.13 Metodología estadística.

3.13.1 Diseño estadístico.

Para el ensayo se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con una unidad experimental de 10 guarnigones, haciendo un total de 160 aves en estudio.

3.13.2 Descripción de los tratamientos.

En el estudio se evaluaron tres porcentajes de Harina de Fruto de Caulote (guásuma ulmifolia) 5%, 10% y 15%; además un tratamiento testigo el cual consistió en suministrar totalmente concentrado comercial.

Cuadro 5. Los niveles o tratamientos que se evaluaron fueron los siguientes.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T0	100% Concentrado comercial
T1	95% Concentrado comercial + 5% HFC
T2	90% Concentrado comercial + 10% HFC
T3	85% Concentrado comercial + 15% HFC

3.13.3 Distribución estadística.

Cuadro 6. Distribución estadística.

F de V	G.L.	(G.L.)
Tratamiento	$a - 1$	3
Error experimental	$a (n - 1)$	12
Total	$an - 1$	15

Donde:

a : numero de tratamientos

n : numero de observaciones.

3.14 Control de peso.

El pesaje de los guarnigones fué realizado desde su recibimiento utilizando una balanza analítica posteriormente se continuo con el pesaje cada 7 días, en forma individual para cada una de las unidades experimentales, con el fin de verificar la ganancia de peso de cada uno de los tratamientos.

3.15 Parámetros evaluados.

3.15.1 Peso promedio vivo semanal.

Este se registró cada semana al pesar diez unidades experimentales por repetición en horas de la mañana.

Para el pesaje se colocaba la codorniz sobre la balanza y posteriormente era programada nuevamente a cero con la finalidad que el peso de ella no interfiriera con el peso de las siguientes (Figura 14), estos valores obtenidos eran escritos en una boleta de registros previamente elaborada con el propósito de comparar la ganancia de peso de cada tratamiento (cuadro 13).



Figura 14. Pesado de codorniz cada semana

3.15.2 Peso en canal.

Este se obtuvo al momento del sacrificio de las unidades experimentales (anexo 3), este fué obtenido el día 43 de la fase final de la codorniz. El pesaje se realizaba a la canal y sin menudos en una balanza analítica. Los datos obtenidos eran registrados y clasificados por repetición en una boleta para determinar cuál de los tratamientos obtuvo mayor ganancia de peso.

3.15.3 Conversión alimenticia.

Se determinó por medio de los datos del incremento de peso semanal versus el consumo de alimento promedio por semana lo cual permitió conocer el tratamientos que obtuvo mejor conversión alimenticia.

3.15.4 Estudio económico.

Al finalizar el ensayo se comparo cual de los tratamientos evaluados produjo mejor beneficio con base a los costos totales por libra de carne de codorniz producida; se tomó en cuenta los costos de concentrado comercial y la elaboración de la harina de fruto de caulote y esto favoreció a determinar cuál sería el mejor tratamiento alcanzado en la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Peso vivo.

Cuadro 7. Resultado del análisis de regresión lineal para peso vivo.

Repetición	Intercepto	B	R ²	P – valor
1	3.98	37.60	0.98	0.000
2	4.16	37.14	0.98	0.000
3	4.05	33.46	0.99	0.000
4	3.94	36.65	0.96	0.001
5	4.18	32.32	0.99	0.000
6	4.12	38.16	0.98	0.000
7	4.03	38.46	0.99	0.000
8	4.16	32.63	0.99	0.000
9	4.39	33.75	0.99	0.000
10	4.18	34.08	0.99	0.000
11	4.22	34.08	0.99	0.000
12	4.03	35.59	0.99	0.000
13	3.90	36.24	0.99	0.000
14	4.12	33.26	0.99	0.000
15	4.03	36.77	0.99	0.000
16	4.11	32.94	0.99	0.000

1-4 =TRATAMIENTO CONCENTRADO COMERCIAL (T0)

5-8 =TRATAMIENTO 5% HFC + CONCENTRADO (T1)

9-12 =TRATAMIENTO 10% HFC + CONCENTRADO (T2)

13-16 =TRATAMIENTO 15% HFC + CONCENTRADO (T3)

Existió Linearidad $Y = (a+b)$ en los incrementos semanales de peso vivo durante el periodo experimental, ya que P-valor es menor que α al 0.05, esto indica que existió correlación entre la variable tiempo y peso vivo de los animales en estudio.

Cuadro 8. Prueba de ANOVA peso vivo.

Fuente de variables	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-Valor
Tratamientos	0.079	3	0.026	2.285	0.131
Error experimental	0.138	12	0.011		
Total	0.217	15			

Según el análisis de varianza realizado se pudo determinar que P-valor es igual a 0.131, siendo mayor que α 0.05, esto indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro 9. Medidas de peso vivo diario.

Tratamientos	Media (gr)
T0	4.03
T1	4.04
T2	4.12
T3	4.21

El tratamiento T3, correspondiente al 15% de harina de fruto de caulote produjo ganancias diarias promedio de 4.21 gr/codorniz/diario durante el experimento, superiores a la obtenidas con el 10% de harina de fruto de caulote T2, donde la ganancia diaria fue de 4.12 gr/codorniz/diario. Además T1, con 5% de harina de fruto de caulote y la suplementación de concentrado comercial T0 donde las ganancias diarias promedio fueron 4.04 y 4.03 gr/codorniz/diario respectivamente.

En este sentido, se manifiesta que el efecto de los tratamientos en cuanto peso vivo aumento en el tratamiento con 15% de harina de fruto de caulote (T3), caso contrario en los otros tratamientos T2, T1 y T0 que mostraron una leve disminución de peso con un promedio 4.12gr, 4.04gr y 4.03gr respectivamente tal y como se demuestra en la (Figura 15.)

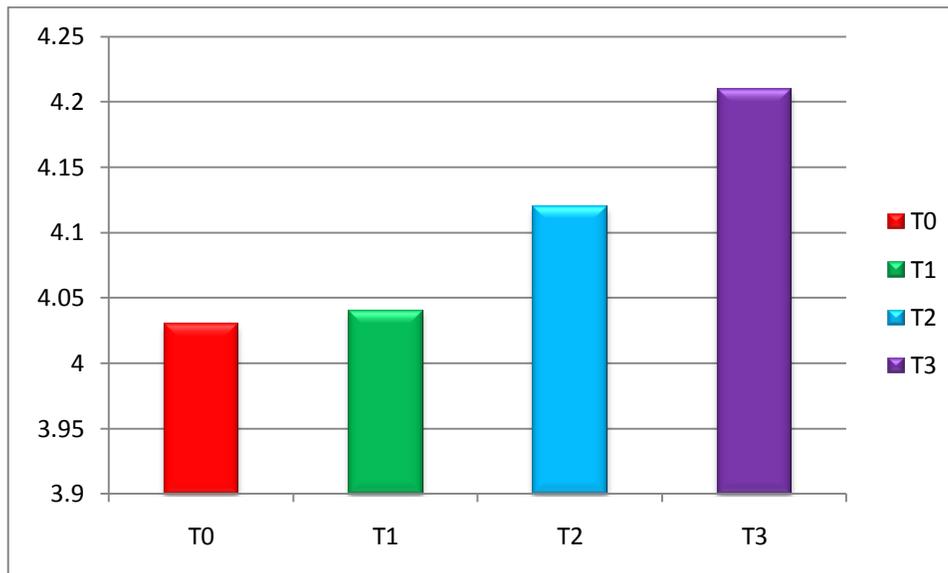


Figura 15. Tendencia de ganancia de peso vivo por tratamientos.

4.2 Conversión alimenticia.

Análisis de varianza para conversión alimenticia.

Cuadro 10. Conversión alimenticia.

Fuente de variables	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Tratamientos	1688.161	3	562.720	2.835	.083
Error experimental	2382.223	12	198.519		
Total	4070.384	15			

El análisis de varianza nos indica que P-Valor es igual a 0.083, valor mayor a α 0.05, esto nos indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Sin embargo aritméticamente el tratamiento T0 (13.19gr) presentó la mejor conversión alimenticia seguida por T2 (14.08gr), T3 (14.94gr) y T1 (15.39gr) como se muestra en la (Figura 16).

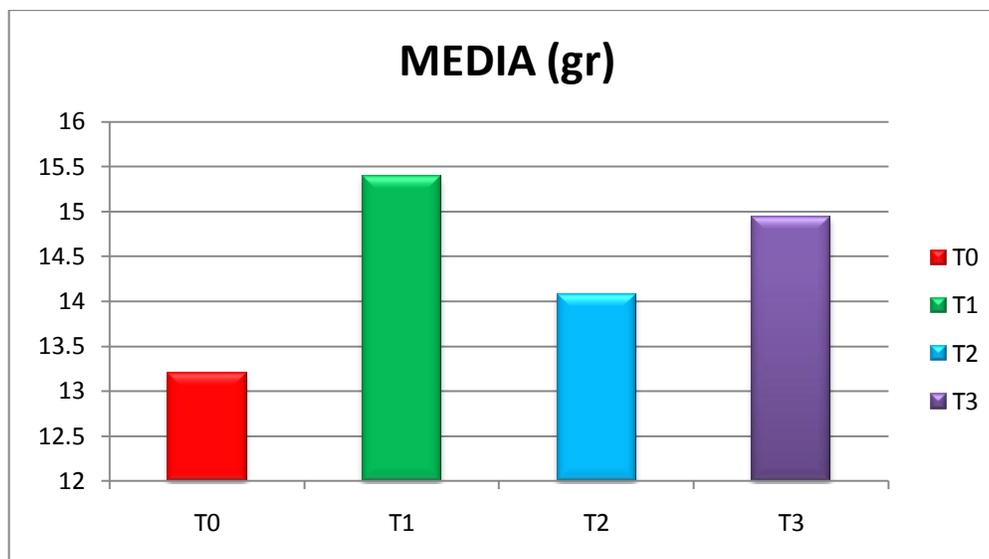


Figura 16. Conversión alimenticia en gramos.

Los resultados anteriores indican que las codornices alimentadas con el 100% concentrado comercial en el T0 presentaron una mejor conversión de alimento a carne desde el punto de vista aritmético con relación a las codornices de los tratamientos T1, T2 y T3. Esta comparación se refleja en los promedios acumulados de la conversión alimenticia al final del estudio (ver cuadro 11).

Cuadro 11. Conversión alimenticia de las codorniz en periodos de 7 días acumulados.

Tratamientos	7 Días	14 Días	21 Días	28 Días	35 Días	42 Días	Conversión promedio acumulada
T0	23.32g	13.96g	10.96g	9.77g	10.35g	10.78g	13.19g
T1	28.05g	16.59	12.27g	10.92g	11.93g	12.60g	15.39g
T2	23.71g	15.90	11.55g	10.35g	11.56g	11.40g	14.08g
T3	26.30g	16.71	12.66g	10.92g	11.76g	11.29g	14.94g

4.3 Rendimiento a la canal sin menudos.

El rendimiento a la canal es un indicador de producción, en la crianza de codornices de engorde, mediante la cual se determina el peso a la canal alcanzado en un tiempo determinado expresado en gramos. En el (cuadro 12) se muestran los datos obtenidos con relación a esta característica de los animales que intervinieron en el experimento.

Cuadro 12. Análisis de varianza para rendimiento a la canal sin menudos.

Tratamientos	Media(gr)
T0	108.9750
T1	113.1375
T2	115.1225
T3	113.5075

Con los resultados obtenidos en el cuadro 12 el tratamiento T2, correspondiente a 10% de harina de fruto de caulote, reflejo ganancias de 115.1225 gr seguido del tratamiento 15% de harina de fruto de caulote (T3), el cual produjo ganancias de 113.5075gr. Además, al tratamiento con el 5% de harina de fruto de caulote el cual revelo ganancias 113.1375gr, mayores a la obtenida con concentrado comercial (T0), el cual mostro ganancias de 108.9750 (Figura 17).

Estos resultados contradicen lo expresado por Rodríguez, s.f. & G. Lucote, 1990 ya que T2 no es el tratamiento con mayor nivel de proteína.

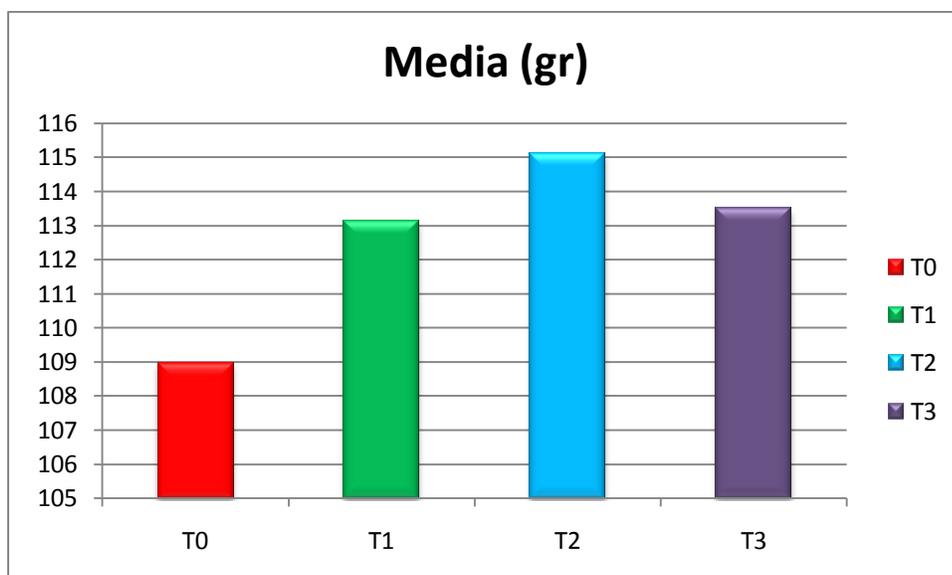


Figura 17. Efectos de las diferencias del rendimiento a la canal sin menudos para los diferentes tratamientos.

4.4 Análisis económico.

En el cuadro 13 se describen los costos y beneficios por tratamiento; para la crianza y manejo de un lote de 160 codornices durante el periodo de la fase de engorde (45 días).

Cuadro 13. Análisis económico comparativo de los diferentes tratamientos.

CONCEPTO	T0		T1		T2		T3	
	cantidad	costos	cantidad	costos	cantidad	costos	Cantidad	Costos
Compra de codornices	50	\$10.00	50	\$10.00	50	\$10.00	50	\$10.00
Concentrado	75	\$20.25	71.25	\$19.17	67.5	\$18.22	63.75	\$17.21
HFC	0	0	3.75	\$0.37	7.5	\$0.75	11.25	\$1.13
Antibióticos		\$0.75		\$0.75		\$0.75		\$0.75
Electrolitos		\$0.80		\$0.80		\$0.80		\$0.80
Promotor L		\$1.16		\$1.16		\$1.16		\$1.16
Desinfección de instalaciones		\$1.25		\$1.25		\$1.25		\$1.25
Granza	3 sacos	\$3.00						
Transporte		\$5.00		\$5.00		\$5.00		\$5.00
Energía eléctrica		\$3.00		\$3.00		\$3.00		\$3.00
Agua		\$1.15		\$1.15		\$1.15		\$1.15
Gastos totales		\$46.36		\$45.65		\$45.08		\$44.45
Ingreso de venta de codorniz	9.62lb	\$57.90	9.97lb	\$56.40	10.14lb	\$61.20	10.00lb	\$60.55
Ingreso de venta		\$57.90		\$56.40		\$61.20		\$60.55
Relación B/C		\$1.24		\$1.23		1.35		\$1.36

La implementación de 15% de harina de fruto de caulote (T3) fué el que produjo mayor ganancia; por cada dólar invertido teniendo una ganancia de \$ 0.36 versus el testigo (concentrado comercial) el cual apporto una ganancia de 0.24 por cada dólar que se invirtió. Lo tratamientos con 5% y 10% de harina de fruto de caulote reportaron ganancia de 0.23 y 0.35 respectivamente, inferiores a los del tratamiento con 15% de harina de fruto de caulote y el tratamiento con concentrado comercial.

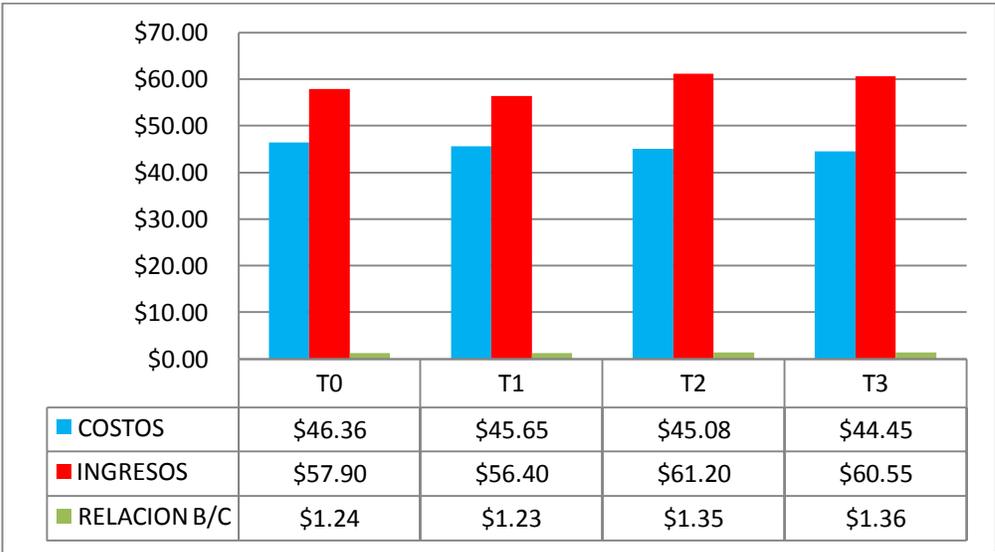


Figura 18. Costos e ingresos del proyecto.

La figura anterior muestra gráficamente los costos y beneficios por cada tratamiento evaluado, obteniendo mejores resultado el tratamiento tres

V. CONCLUSIONES

La alimentación con harina de fruto de caulote (HFC) en codornices muestra ser una buena opción para la explotación de esta ave.

Por lo tanto se concluye que:

1. El uso de fruto de caulote se constituye en una excelente alternativa en la alimentación de codorniz, además permite el aprovechamiento de forraje y leña.
2. Al evaluar la variable peso vivo, el tratamiento que presentó una tendencia de mayor incremento fue el T3 seguido por los tratamientos T2, luego T1 finalizando con T0.
3. La variable conversión alimenticia, demostró que existió diferencia entre los promedios en donde T0 obtuvo mayor incremento en esta variable quedando T2 en segundo lugar seguido del T3 y finalizando con el T1.
4. Para la variable rendimiento a la canal de los tratamientos evaluados, se obtuvieron diferencias significativas entre estos mostrando mejores resultados el T2 seguido por los tratamientos T3, T1 y T0 respectivamente.
5. En cuanto al análisis económico se obtuvo que el T3 mostró los más bajos costos de alimentación por tal razón resultó como el mejor de todo el ensayo seguido del T2, T1, finalizando con T0 como el que registró los mayores costos de alimentación.
6. A mayor suministro de harina de fruto de caulote se obtuvieron menores costos de alimentación, ya que esta alternativa permite reducir el suministro de concentrado comercial, debido a que la harina de fruto de caulote posee menor precio que el concentrado comercial.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

1. Considerar el fruto de caulote en la alimentación de codorniz ya que se obtiene buenos resultados en las condiciones corporales del ave y se reducen los costos de alimentación.
2. Utilizar porcentaje del 15% de harina de fruto de caulote debido a que esto permite obtener una mayor ganancia de peso vivo en comparación a los demás porcentajes.
3. Si se desea una buena conversión alimenticia se puede optar por el T0 pues este presentó mejores resultados.
4. Suministrar el 10% de harina de fruto de caulote para generar mejores resultados en la variable rendimiento a la canal.
5. En cuanto al análisis económico se recomienda utilizar porcentajes del 15% de harina de fruto de caulote por que este mostro los más bajos costos, en cuanto a la alimentación, y por lo tanto mejores ingresos.
6. Realizar investigaciones en las que se evalúen suplementación de harina de fruto de caulote mayores al 15% ya que a medida se aumente la cantidad suministrada de harina de fruto de caulote se disminuyen los costos de alimentación

VII. BIBLIOGRAFÍA

Abad, Beldad y Rodríguez, 2011. cría de pederniz y codorniz (en línea) consultado 7 de febrero 2011 disponible en:

<http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/Trabajos/TrabajoG2.pdf>

Angelfire 2001 Cría de codornices (en línea). Consultado 18 de octubre 2010. Disponible en:

http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm#CARACTERISTICAS

Argueta, 2005. mejoramiento y alimentación de aves (en línea) consultado el 23 de octubre disponible en:

<http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc-hon-feb/concentrados-def.pdf>

Abrams, J. T. 1982. Materias primas en la producción de alimentos concentrados para animales (en línea) consultado el 14 de noviembre de 2011 disponible en:

http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/312201/312201_mp.htm

Berreta, 2007. Conocimientos básicos para la explotación de codornices (en línea) consultado 24 de agosto de 2011 disponible en:

http://www.infogranja.com.ar/conocimientos_basicos.htm

Bissoni, 1996. Cría de codornices (en línea) consultado 12 de noviembre del 2011 disponible en:

<http://html.rincondelvago.com/codornices.html> - 79k)

Buscagro, 2005. Codornices: nutrición y alimentación (en línea). Consultado 15 de diciembre 2010. Disponible en:

<http://www.buscagro.com/Detailed/31120.html>

Barbado, 2004. Cría de codornices (en línea) consultado el 20 de mayo de 2011 disponible en:

[http://books.google.com.sv/books?id=pl7ITUDgLBYC&pg=PA147&lpg=PA147&dq=Las+infecciones+causadas+por+Influenza+Aviar+Altamente+Pat%C3%B3gena+\(IAAP\)+dan+como+resultado+una+marcada+depresi%C3%B3n,+plumas+erizadas,+inapetencia,+sed+excesiva,+ca%C3%ADa+en+la+producci%C3%B3n+d&source=bl&ots=JN_QXSJBbY&sig=bN3Vlj6ys-JBb8LM3xeQHMKeHZs&hl=es&ei=3s7XTqOKMeuAsgKOmITPDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBkQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.sv/books?id=pl7ITUDgLBYC&pg=PA147&lpg=PA147&dq=Las+infecciones+causadas+por+Influenza+Aviar+Altamente+Pat%C3%B3gena+(IAAP)+dan+como+resultado+una+marcada+depresi%C3%B3n,+plumas+erizadas,+inapetencia,+sed+excesiva,+ca%C3%ADa+en+la+producci%C3%B3n+d&source=bl&ots=JN_QXSJBbY&sig=bN3Vlj6ys-JBb8LM3xeQHMKeHZs&hl=es&ei=3s7XTqOKMeuAsgKOmITPDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBkQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false)

Cristina Delso ,2010. La codorniz (en línea) consultado 15 de septiembre de 2010 disponible en:

<http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAn>

Cabudare, 2008. Evaluación de tratamientos para estimular la emergencia en cuatro especies arbóreas forrajeras (en línea) consultado el 1 de noviembre de 2011 disponible en:

http://bibagr.ucla.edu.ve/db/Bvetucla/edocs/tesis_pdf/carlos_tirado.pdf

Conabio ,1789. Guzuma ulmifolia – conabio (en línea) consultado el 6 de agosto de 2011 disponible en:

www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/.../66-sterc1m.pdf

Cofre, 2005. Influenza aviar (en línea) consultado el 7 de septiembre de 2010 disponible en:

spe.epiredperu.net/Act-SemAviar/aviar_influenza.pdf

Catie, 1991 guazuma ulmifolia (en línea) consultado el 27 de noviembre de 2011 disponible en:

orton.catie.ac.cr/repdoc/A4213E/A4213E.PDF

Darwin, s.f. todo sobre codornices (en línea) consultado el 12 de noviembre de 2011 disponible en:

<http://www.taringa.net/posts/info/1659578/todo-sobre-codornices.html>

Echeverría, 2009. La codorniz (en línea) consultado 8 de marzo de 2011 disponible en:

www.sag.gob.hn/infoagro/cadenas/avicola/codorniz.pdf

E. Ávila, s.f. fuente de energía y proteínas para la alimentación de aves (en línea) 6 julio de 2011 disponible en:

<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c12.pdf>

Ernesto, s.f. Enfermedades más comunes (en línea) consultado 17 de abril de 2011 disponible en:

<http://gallosdenavaja.galeon.com/productos1224514.html>

Escamilla, 1974.enfermedades, síntomas y tratamientos (en línea) consultado el 10 de junio de 2011 disponible en:

<http://gallosfinos.jimdo.com/enfermedades-sintomas-y-tratamientos/>

Francis, sf. Guazumaulmifolia-us (en línea) consultado el 19 de agosto de 2011 disponible en:

<http://www.fs.fed.us/global/iitf/Guazumaulmifolia.pdf>

FAO Org, 2001.como utilizar los frutos de especies leñosas (en línea) consultado el 23 de agosto de 2011 disponible en:

<ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6353s/x6353s00.pdf>

G. Lucote, 1990).zoología aplicada de la codorniz (en línea) consultado el 17 de diciembre de 2010 disponible en:

http://books.google.es/books?id=isqKkb_ujccC&pg=PA403&lpg=PA403&dq=Calor%C3%ADas/Kg.+2820+2820+2800&source=bl&ots=hkum5o6Zdn&sig=2LyDXoWLi-IXF4h6Xj1RQ4fZk0&hl=es&ei=a_7TTo6jCcuztwenmtyuDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CB0Q6AEwAA#v=onepage&q=Calor%C3%ADas%20FKg.%202820%202820%202800&f=false

García, 2001.evaluación de cinco especies arbóreas nativas (en línea) consultado el 6 de junio de 2011 disponible en:

http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Leonor%20Roman%20Miranda%20DOC TORADO.pdf.

García, 2012. Fuentes energéticas, ing. agr. Catedrático Universidad de El Salvador Paracentral. (Comentario). Consultado el 18 de julio de 2012.

Houriet, 2007. Guía práctica de enfermedades (en línea) consultado el 4 de mayo 2011 disponible en:

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_avicola/90-enfermedades.pdf

Hoyos, 1994. evaluación de tratamientos para estimular la alimentación (en línea) consultado el 18 de julio de 2011 disponible en:

http://bibagr.ucla.edu.ve/db/Bvetucla/edocs/tesis_pdf/carlos_tirado.pdf

Idercaza, s.f. La codorniz (en línea) consultado 7 de febrero de 2011 disponible en:

www.irdecaza.com/cazamenor/esp_cineg/Codorniz/codorniz.htm En caché -

Similares

Josué 2008 la producción y reproducción de codorniz (en línea) consultado el 22 de septiembre de 2010 disponible en:

codorniz.zoomblog.com/ -

Luis B 2004 cría de codornices (en línea) consultado el 25 de septiembre de 2010 disponible en:

books.google.com.sv/books?isbn=9502410548

Marín, 2009. La codorniz monografía (en línea) consultado el 12 de diciembre 2010 Disponible en:

<http://www.slideshare.net/CSSMAV/la-codorniz-monografia-aybar-valencia>

Mattiello, s.f. nutrición en aves de jaula (en línea) consultado el 17 de agosto de 2011 disponible en:

<http://www.grupo-inn.net/Nutricion.pdf>

MAG 2010 codornices (en línea) consultado el 1 de noviembre de 2011 disponible en:

http://www.mag.gob.sv/index.php?option=com_content&view=fron... - 59

Noriega, 2010. evaluación de la hoja de árbol de caulote (en línea) consultado el 9 de marzo de 2011 disponible en:

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3013.pdf

Niño, 2011. Enfermedades de la codorniz (en línea) consultado 15 de octubre de 2011 disponible en:

<http://codornicescolombianas.com/blog/41-sanidad/102-enfermedades-de-la-codornices.html>

Oedrius, 2009. Secretaria de fomento agropecuario (en línea) consultado 18 de julio 2011 disponible en:

www.oedrus-bc.gob.mx/.../DOCUMENTO%20CODORNIZ.pdf Similares

Olcese, 2009. Enfermedades más comunes de pollos (en línea) consultado 12 de junio de 2011 disponible en:

<http://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/enfermedades-mas-comunes-de-pollos-y-gallinas-prevencion-y-tratamiento/>

Osorio, 2011. La cría de codornices (en línea) consultado el 20 de septiembre disponible en:

<http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/CodornicesNo1.pdf>

Ofi catie 1995. Como preparar los frutos (en línea) consultado 4 de diciembre de 2010 disponible en línea en:

[http://www.arbolesdecentroamerica.info/cms/index.php?option=... -\)](http://www.arbolesdecentroamerica.info/cms/index.php?option=... -))

Pava 2006. Cólera aviar (en línea) consultado 2 de noviembre 2010 disponible en línea en:

patologiaaviaruptc.blogspot.com/2006/11/colera-aviar.html

Romero, 2007. La cría de codornices (en línea) consultado 8 de octubre de 2010 disponible en:

<http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/CodornicesNo1.pdf>

Rodríguez, s.f. crianza y reproducción del faisán (en línea) consultado 17 de noviembre de 2010 disponible en:

<http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/Trabajos>)

Roa, 2003. producción de semillas forestales (en línea) consultado 17 de julio de 2011 disponible en:

<http://www.inafor.gob.ni:8080/publicaciones/pdf/Produccion%20Semillas%20forestales%20Especies%20forrajeras%20.pdf>

Sánchez, 2007. módulo de producción de aves (en línea) consultado el 5 de noviembre de 2011 disponible en:

http://www.utn.org.mx/docs_pdf/docs_tecnicos/proyectos_tipo/manejo_aves.pdf

Santander y Campos, 1988. guazuma ulmifolia Lam (en línea) consultado el 8 de septiembre de 2011 disponible en:

<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A4213E/A4213E.PDF>

Wakasugi, 1984. Nutrición y alimentación de avicultura (en línea) consultado 13 de septiembre de 2011 disponible en:

http://www1.etsia.upm.es/fedna/capitulos/05CAP_XV.pdf

Wikipedia, 2010. Origen del la codorniz (en línea) consultado el 6 de noviembre 2010 disponible en:

[_http://es.wikipedia.org/wiki/La_Codorniz](http://es.wikipedia.org/wiki/La_Codorniz) - 23

VIII. ANEXOS

Cuadro 14. Cuadro utilizado para llevar el control alimenticio

Tratamientos	Alimento proporcionado	Sobrante	Perdida 5%	Resultado
T1 R1				
T1R2				
T1R3				
T1R4				
5%				
T2R1				
T2R2				
T2R3				
T2R4				
10%				
T3R1				
T3R2				
T3R3				
T3R4				
15%				
T4R1				
T4R2				
T4R3				
T4R4				

Figura 19. Mezcla de concentrado comercial y harina de fruto de caulote correspondiente a cada tratamiento.



Figura 20. Peso a la canal.



Cuadro 15. Registro de peso semanal en gramos

tratamiento	1 semana	2 semana	3 semana	4 semana	5 semana	6 semana	Total
T0	2818.15	3493.99	4319.00	51044.49	6303.65	7230.89	29210.17
T1	3350.74	4197.13	4873.66	5582.91	7255.47	8714.27	33974.18
T2	2874.58	3944.81	4516.55	5347.28	7098.98	7985.10	31767.30
T3	3154.51	4136.44	4888.69	5545.30	6982.85	7668.73	32376.52

Figura 21. Análisis bromatológico de concentrado comercial inicio y harina de fruto de caulote.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA

CIUDAD UNIVERSITARIA
Apdo. Postal Nos. 747 y 773
Teléfonos: 225-2572 Fax: (503) 225-1506

Ciudad Universitaria, 04 de mayo de 2011.

Bachilleres
Carlos Noé Ayala Cuchilla
Lázaro Alejandro Carrillo
Presente.

Estimados Bachilleres:

Resultados de Muestras

Fecha de Ingreso: 13 de abril de 2011.
Tipo de Muestras Mezcla, Materia bruta
Análisis solicitados: Fibra, proteína, humedad, grasa, ceniza, fósforo.
Proyecto de Tesis: Diferentes niveles de harina de Caulote (*Guazuma ulmifolia*), en la alimentación de codornices en el Departamento de San Vicente, 2011.
Desarrollado por: Br. Carlos Noé Ayala Cuchilla
Br. Lázaro Alejandro Carrillo
Estudiantes de la Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria Paracentral
Departamento de Ciencias Agronómicas

Nº Identificación de Laboratorio	Identificación del Cliente	Humedad Total (%)	Proteína Cruda (%)	Grasa (%)	Fibra Cruda (%)	Ceniza (%)	Fósforo (%)
43	Mezcla	9.26	19.55	18.87	10.14	7.38	5.78
44	Materia Bruta	10.44	10.53	9.29	18.07	8.23	0.400

Observación: El resultado del análisis de fósforo proporciona un valor demasiado elevado para la muestra N°43, correspondiente a la mezcla. Posiblemente la sumatoria de las materias primas eleva demasiado la concentración de fósforo.

Analista: Lic. Norbis Salvador Solano Melara



 Licda. Ada Yanira Arias de Lin
 Jefa del Departamento de Química Agrícola