

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS



Uso de diferentes niveles de residuos de horchata casera como complemento en la alimentación de *coturnix coturnix* sp (codorniz domestica) durante la fase de engorde.

POR:

GUADALUPE DEL ROSARIO SERVELLÒN LÒPEZ
DOUGLAS GERARDO MONTANO BONILLA
OSCAR MAURICIO DAMAS CALLEJAS

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO

FEBRERO, 2014

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL

DRA. ANA LETICIA SABALETA DE AMAYA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO

ING. AGR. MSc. JOSE ISIDRO VARGAS CAÑAS

SECRETARIO

LIC. JOSE MARTIN MONTOYA POLIO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS

ING. AGR. MSc. RENE FRANCISCO VAZQUEZ

DOCENTES DIRECTORES

ING. AGR. MSc. RAMON MAURICIO GARCIA

ING. AGR. MSc. RENE FRANCISCO VASQUEZ

ING. AGR. CARLOS ADILMAR FLAMENCO

RESUMEN

El trabajo de investigación “Uso de diferentes niveles de residuos de horchata casera como complemento en la alimentación de *coturnix coturnix sp* (codorniz domestica) durante la fase de engorde”; se realizó en las instalaciones del Campo experimental del Departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador; el campo experimental está ubicado en el Municipio de Santiago Nonualco del Departamento de La Paz.

En la ejecución del ensayo se utilizaron 200 guarnigones de un día de nacidos los cuales se dividieron en cuatro tratamientos y cada tratamiento se subdividió en cinco repeticiones teniendo 10 guarnigones por repetición, haciendo un total de 50 aves por tratamiento; los tratamientos se definieron al azar, siendo el testigo el T0 100% concentrado comercial de la marca MOR, el T1 era 100% de residuos de horchata, para el T2 se mezcló 40% residuos de horchata más 60% concentrado comercial y el T3 50% concentrado comercial más 50% residuos de horchata. Las variables a evaluar fueron el incremento de peso vivo, Peso a la canal sin menudo, Peso a la canal más menudo, Conversión alimenticia y Evaluación económica.

En los resultados obtenidos al momento de la evaluación de las variables es el T3 el mejor evaluado. Esto se resume en base a los resultados arrojados por la variable económica la cual muestra que fue T3 el que mayor Relación B/C generó con \$1.62 arriba del T2 el cual tiene un B/C de \$1.56, quedando con los resultados más bajos el T0 y T1 con \$1.54 c/u.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios nuestro padre por la bendición de permitirnos alcanzar nuestro sueño, por darnos la fortaleza para seguir siempre adelante, por brindarnos salud y conocimiento para llegar a nuestra meta.
- A nuestros padres por su esfuerzo y su apoyo incondicional ya que gracias a la ayuda de Dios y de ellos hemos logrado nuestro objetivo.
- A si también nuestro más sincero agradecimiento y respeto a la Universidad de El Salvador por permitirnos ser parte de ella por el apoyo recibido en nuestra formación profesional.
- A nuestros asesores por brindarnos su conocimiento su apoyo y sobre todo su amistad, gracias:
Ing. René Francisco Vásquez
Ing. Ramón Mauricio García
Ing. Carlos Adilmar Flamenco
- Y un profundo agradecimiento a todos nuestros amigos y amigas que nos acompañaron a lo largo de nuestro proceso de formación académica.

GUADALUPE DEL ROSARIO SERVELLON LOPEZ

DOUGLAS GERARDO MONTANO BONILLA

OSCAR MAURICIO DAMAS CALLEJAS

DEDICATORIA

A DIOS: Por bendecir mi vida al permitir que logre mis sueños profesionales, por no dejarme caer y siempre darme la fortaleza para seguir adelante.

A MIS PADRES: Reyna Isabel López y Francisco Servellón Valle, por estar siempre pendiente de mi, por su apoyo incondicional y por poner todo su esfuerzo para que yo culminara mi formación académica; especialmente a mi madre por ser parte fundamental en mi vida y ser mi mayor inspiración, por ti pongo mi mayor esfuerzo cada día en seguir adelante.

A MI NOVIO: Francisco Rivas por acompañarme en todo el proceso de mi formación profesional y brindarme siempre su apoyo en los buenos y malos momentos, por su cariño y comprensión.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Douglas Gerardo Montano y Oscar Mauricio Damas por su amistad y comprensión en cada momento en el proceso de desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

A MIS MAESTROS: Ing. René Francisco Vásquez, Ing. Isidro Vargas Cañas, Ing. Víctor Rodríguez, Lic. Nelsus López, Ing. Ramón García, Ing. Lourdes Herrador, Ing. Felipe Rodríguez, Ing. Fredy Cruz Centeno, Ing. Jorge Luis Alas, Ing. Lilian Cabreara, Lic. Rodrigo Meléndez, Ing. Dagoberto Pérez, Ing. Esteban Henríquez, al haber sido cada uno de ellos parte fundamental en mi formación profesional y personal ya que a parte de sus conocimientos me brindaron su amistad y apoyo agradezco a cada uno sus consejos y sus enseñanzas.

A MIS AMIGOS/AS: Griselda Osorio, Marvín Amaya, Edwin Najarro, Rafael Antonio Urquilla y Esteban René Palacios, por brindarme su amistad y su apoyo sincero e incondicional en mi paso por la UES

GUADALUPE DEL ROSARIO SERVELLÓN

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: Por darme la vida y la fortaleza para poder alcanzar, todos mis sueños esperando que este sea uno de tanto.

A MIS PADRES: Judith Maribel Bonilla y Gerardo Montano Salinas Por su apoyo, paciencia, comprensión, en el trayecto de mis estudios.

A MI HERMANO: Por su cariño y apoyo incondicional en todos los momentos difíciles de mi vida.

A LOS ING. ASESORES: Ing. Ramon Mauricio Amaya

Ing: Carlos Adilmar Flamenco

Ing. Rene Francisco Vasques.

Gracias por su apoyo guiarnos en el camino correcto

A MIS COMPAÑEROS: Oscar Mauricio Damas Callejas y Guadalupe del Rosario Servellón López. Por ayudarme a alcanzar la meta que un día trace a pesar de los altos y bajos siempre salimos adelante.

DOUGLAS GERARDO MONTANO BONILLA

DEDICATORIA

A Dios: Por haberme dado la sabiduría, el entendimiento y la fortaleza para poder llegar al final de mi carrera, por no haber dejado que me rindiera en ningún momento e iluminar para salir adelante.

A mis padres: Manuel Abraham Damas y María Orbelina de Damas, que mediaron la vida y han estado conmigo en todo momento, gracias por todo papa y mama por darme una carrera para mi futuro y crecer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto le agradezco de todo corazón que este conmigo a mi lado, gracias Dios por darme unos padres como ellos.

A mis hermanos: Carlos David y Manuel Abraham, Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y amistad

A mi Abuelo: Héctor Miguel Damas (Q.D.D.G), por darme todo su amor, comprensión y consejos, durante su vida, sé que desde el cielo siempre a cuidado de mí.

A mis Familiares: Gracias a todos mis sobrinos que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar, a todos mis familiares que me resulta muy difícil poder nombrarlos en tan poco espacio.

A mi futuro hijo a ti: María del Carmen Cornejos que has sido fiel amigo y compañero, que me has ayudado a continuar, haciéndome vivir los mejores momentos de mi vida.

A mis maestros: Gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A mis amigos: Por haberme brindado su amistad, y por haber sido buenos Compañeros y compartir juntos la vida universitaria especial a los que participaron en la preparación del trabajo de investigación Douglas Gerardo Montano Bonilla y Guadalupe Servellón.

OSCAR MAURICIO DAMAS CALLEJAS

INDICE GENERAL

	RESUMEN.....	iv
	AGRADECIMIENTOS.....	v
	DEDICATORIA.....	vi
	INDICE GENERAL.....	ix
	INDICE DE CUADROS.....	xiii
	INDICE DE GRAFICOS.....	xv
	INDICE DE IMAGENES.....	xvi
	INDICE DE ANEXOS.....	xvii
I.	INTRODUCCION.....	18
II.	REVISION DE LITERATURA.....	19
2.1.	Generalidades.....	19
2.1.1.	Origen de la Codorniz.....	19
2.1.2.	Taxonomía de la codorniz.....	19
2.1.3.	Generalidades de la codorniz.....	20
2.2.	Coturnicultura en El Salvador.....	21
2.3.	Anatomía y fisiología de la digestión.....	22
2.3.1.	Boca.....	22
2.3.2.	Esófago.....	22
2.3.3.	Buche.....	22
2.3.4.	Estomago glandular (Proventrículo).....	22
2.3.5.	Molleja.....	22
2.3.6.	Intestinos.....	22
2.3.7.	Ciegos.....	23
2.3.8.	Cloaca.....	23
2.3.9.	Órganos accesorios.....	23
2.3.10.	Hígado y vesícula biliar.....	23
2.3.11.	Páncreas.....	23
2.4.	Razas de codorniz.....	24
2.4.1.	Codorniz californiana.....	24
2.4.2.	Codorniz japonesa.....	24
2.5.	Manejo de la codorniz y recepción de las aves.....	25
2.5.1.	Condiciones Ambientales.....	25
2.5.2.	Higiene.....	26
2.5.3.	Instalaciones.....	26
2.6.	Alimentación Vitaminas y Minerales.....	27
2.6.1.	Nutrientes.....	27
2.6.1.1.	Proteínas.....	27
2.6.1.2.	Energía.....	29
2.6.1.3.	Vitaminas.....	29
2.6.1.4.	Minerales.....	29
2.6.1.5.	Grit.....	30
2.6.1.6.	El agua.....	30
2.7.	Finalidad de la granja.....	30
2.8.	Producción de Aves para el consumo Humano.....	31

2.8.1.	Producción de carne.....	31
2.8.2.	El rendimiento cárnico de la codorniz.....	31
2.8.3.	Calidad gastronómica.....	31
2.8.4.	Composición de la carne.....	31
2.8.5.	Bondades de la carne de codorniz.....	32
2.9.	Generalidades de la Horchata.....	32
2.9.1.	Mezcla para la bebida de horchata.....	33
2.9.2.	Residuos de la elaboración de horchata casera.....	33
2.9.3.	Contenido de Materias primas de la horchata casera.....	34
2.9.3.1.	El morro.....	34
2.9.3.2.	Composición química	34
2.9.4.	El ajonjolí.....	34
2.9.5.	El arroz.....	35
2.9.6.	La canela.....	36
2.9.7.	Maní.....	36
2.9.8.	Pepitoria.....	38
2.10.	Prevención y control de enfermedades.....	38
2.11.	Principales enfermedades.....	39
2.11.1.	Cólera Aviar.....	39
2.11.1.1	Etiología.....	39
2.11.1.2	Transmisión.....	39
2.11.1.3	Síntomas y lesiones.....	39
2.11.1.4	Tratamiento.....	39
2.11.2	Influenza Aviar.....	40
2.11.2.1	Etiología.....	40
2.11.2.2	Transmisión.....	40
2.11.2.3	Síntomas y lesiones.....	40
2.11.2.4	Tratamiento.....	40
2.11.3	New – Castle.....	40
2.11.3.1	Etiología.....	40
2.11.3.2	Transmisión.....	41
2.11.3.3	Síntomas y lesiones.....	41
2.11.3.4	Tratamiento preventivo.....	42
2.11.4.	Viruela Aviar.....	42
2.11.4.1	Etiología.....	42
2.11.4.2	Transmisión.....	42
2.11.4.3	Síntomas y lesiones.....	42
2.11.4.4	Tratamientos.....	43
2.11.5	Bronquitis Infecciosa.....	43
2.11.5.1	Etiología.....	43
2.11.5.2	Transmisión.....	43
2.11.5.3	Síntomas y lesiones.....	43
2.11.5.4	Tratamiento.....	44
III.	METODOLOGIA.....	45
3.1.	Localización.....	45

3.2.	Condiciones climáticas.....	45
3.3.	Características edáficas.....	45
3.4.	Hidrografía.....	45
3.5.	Fisiografía.....	46
3.6.	Aspectos generales de la investigación.....	46
3.7.	Duración de la investigación.....	46
3.8.	Preparación de la harina de residuos de horchata casera.....	46
3.8.1.	Recolección de los residuos de horchata casera.....	47
3.8.2.	Secado de residuos de horchata casera.....	47
3.8.3.	Molido de los residuos de la horchata casera.....	48
3.8.4.	Realización de las mezclas.....	49
3.9.	Análisis bromatológico de las mezclas.....	49
3.10.	Producción de codorniz domestica para engorde.....	51
3.10.1.	Instalaciones y equipo.....	51
3.10.1.1.	Galera de ubicación del ensayo.....	51
3.10.1.2.	Materiales y equipo utilizado.....	52
3.10.2.	Preparación de galera.....	53
3.10.2.1.	Limpieza y desinfección de la galera.....	53
3.10.2.2.	Colocación de cortinas.....	53
3.10.2.3.	Colocación de jaulas de pre-desarrollo.....	54
3.10.2.4.	Establecimiento de la batería.....	55
3.11.	Recibimiento del guarnigón.....	55
3.11.1.	Introducción de las codornices a la batería.....	56
3.11.2.	Plan profiláctico usado en el ensayo.....	56
3.12.	Faenado de las codornices.....	57
IV.	METODOLOGIA ESTADISTICA.....	58
4.1.1.	Factor de estudio.....	58
4.1.2.	Descripción de los tratamientos a evaluar.....	58
4.1.3.	Diseño estadístico.....	59
4.1.4.	Distribución de los tratamientos y repeticiones en la batería.....	59
4.1.5.	Variables a evaluar.....	59
4.1.5.1.	Toma de datos para las variables.....	59
4.1.5.2.	Incremento de Peso vivo semanal.....	60
4.1.5.3.	Peso en canal sin menudo.....	60
4.1.5.4.	Peso en canal más menudo.....	60
4.1.5.5.	Conversión alimenticia.....	60
4.1.5.6.	Estudio económico.....	60
4.1.5.7.	Distribución estadística para el análisis de Varianza.....	61
4.1.5.8.	Diseño estadístico.....	61
V.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	62
5.1.	Peso vivo.....	62
5.2.	Peso en canal sin menudo.....	63
5.3.	Peso en canal más menudo.....	64
5.4.	Conversión alimenticia.....	66
5.5.	Evaluación económica.....	68

5.6	Discusión general.....	74
VI.	CONCLUSIONES.....	76
VII.	RECOMENDACIONES.....	77
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	78
IX.	ANEXOS.....	86

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Taxonomía de la codorniz.....	19
2	Espacio y temperatura que necesitan los guarnigones de codorniz según la edad.....	27
3	Niveles de proteína requeridos por el ave según la finalidad de la granja.....	28
4	Características de la codorniz según la finalidad de la explotación.....	30
5	Composición de la carne de la codorniz.....	32
6	Composición química proximal de las fracciones anatómicas del fruto de morro (gr/100gr en base seca).....	34
7	Contenido de nutriente en el Ajonjolí (en 100gr).....	35
8	Composición química del arroz.....	35
9	Composición nutricional de la canela (en 100gr).....	36
10	Valor nutricional del maní (100 gr de grano tostado).....	37
11	Composición química de la pepitoria.....	38
12	Resultado de los análisis bromatológicos realizados a los tratamientos T1, T2y T3 en comparación con la composición del concentrado comercial según la empresa.....	49
13	Contenido nutricional del concentrado Precarnol.....	51
14	Plan profiláctico utilizado durante el ensayo.....	56
15	Descripción de los tratamientos a evaluar.....	58
16	Distribución de los tratamientos y repeticiones de la batería.....	59
17	Distribución estadística para el análisis de varianza.....	61
18	Análisis de varianza para la variable de peso vivo.....	62
19	Comparación de medias para la variable incremento de peso vivo a través de la prueba de DUNCAN.....	62
20	Análisis de varianza para la variable de peso a la canal sin menudo.....	63
21	Comparación de medias con la prueba de DUNCAN para la variable peso a la canal sin menudo.....	63
22	Análisis de varianza para la variable peso a la canal más menudo.....	65
23	Prueba de medias a través de DUNCAN para la variable peso a la canal más menudo.....	65

24	Análisis para la variable Conversión alimenticia.....	66
25	Comparación de medias para la variable Conversión alimenticia a través de la prueba de medias de DUNCAN.....	66
26	Ingresos totales obtenidos por la venta a la canal en libras, según las libras producidas por tratamiento.....	68
27	Comparación de egresos entre los tratamientos evaluados en base a los costos variables.....	69
28	Costo de producción por libra de carne producida.....	69
29	Utilidad neta obtenida en cada uno de los tratamientos.....	69
30	Relación Beneficio Costo determinada por cada tratamiento.....	70

INDICE DE GRAFIOS

	GRAFICO	PÁGINA
1	Comparación de media para la variable incremento de peso vivo.....	62
2	Comparación de media de la variable peso a la canal sin menudo por medio de la prueba de DUNCAN.....	64
3	Resultados del peso a la canal más menudo al finalizar el ensayo.....	65
4	Registros obtenidos a final del ensayo sobre la variable conversión alimenticia.....	67
5	Análisis económico basado en los ingresos, egresos y en la relación Beneficio/Costo.....	70
6	Grafica Ingresos.....	de 71
7	Grafica Egresos.....	de 72
8	Grafica de la relación B/C.....	72

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN	PÁGINA
1 Residuos de horchata casera en fase húmeda.....	47
2 Proceso de secado de los residuos de horchata.....	48
3 Harina de residuos de horchata casera.....	48
4 Galera utilizada para el desarrollo del ensayo.....	52
5 Acceso al agua de pozo utilizada en el ensayo.....	52
6 Desinfección de la galera con desinfectante de amplio espectro de la marca comercial Virkons.....	53
7 Colocación de cortinas rompe viento.....	54
8 Jaulas utilizadas en la etapa de guarnigón.....	54
9 Pesaje del guarnigón en la balanza analítica al momento del recibimiento.....	55

INDICE DE ANEXOS

ANEXO		PAGINA
1	Aparato Digestivo de la Codorniz.....	87
2	Vista satelital del Campo experimental y de Practicas de Santiago Nonualco.....	87
3	Bandejas utilizadas para el secado de los residuos de la horchata.....	88
4	Molino de mano adaptado a motor eléctrico para el molido de los residuos de horchata...	88
5	Balanza de reloj utilizada para el pesaje del concentrado y la harina de residuos de horchata.....	89
6	Análisis bromatológico del Tratamiento Uno - T1 100% residuos de horchata.....	90
7	Análisis bromatológico de la mezcla del alimento de T2 40% de residuos de horchata más 60% Concentrado Comercial.....	91
8	Análisis bromatológico de la mezcla del alimento del T3 50% residuos de horchata más 50% Concentrado Comercial.....	92
9	Materiales y equipo utilizados en la ejecución del ensayo.....	93
10	Limpieza, barrido y lavado de la galera.....	94
11	Pediluvio colocado en la puerta de la galera para evitar la entrada de contaminantes por medio del calzado.....	94
12	Colocación de la granza de arroz en todos los compartimientos de la batería.....	95
13	Bebedores y comederos artesanales colocados en la batería.....	95
14	Comederos artesanales de porrón utilizados para el suministro de alimento a las aves en la batería.....	96
15	Bebedores artesanales de vara de bambú utilizados en la batería.....	97
16	Aplicación de la vacuna de New – Castle a las aves en el ojo.....	97
17	Faenado de las Codornices.....	97
18	Boleta de toma de datos del consumo diario de las codornices.....	98
19	Boleta de toma de datos de peso semanal de las codornices.....	99
20	Boleta de toma de datos de las medias del peso vivo.....	100

I. INTRODUCCION

En nuestro país no existen concentrados especializados para la alimentación de codorniz por ello es necesario utilizar sustitutos como concentrados para pollos de engorde o gallinas ponedoras, pero sus costos son elevados, lo que lleva a buscar alternativas de alimentación artesanales aunque este tipo de opciones son más utilizadas en explotaciones a nivel familiar.

El presente ensayo pretende dar a conocer una alternativa de alimentación más económica que esté al alcance de las familias que se dedican a la explotación de codorniz para su consumo o la venta y que proporcione al ave los nutrientes necesarios para su desarrollo y engorda.

Por tanto se evaluó el desarrollo de la codorniz utilizando los residuos de horchata casera como suplemento alimenticio, basado en un análisis bromatológico el cual determinó que este posee el 19% de proteína cruda. El ensayo conto con cuatro tratamientos de los cuales el T0 es el testigo cuya alimentación fue del 100% concentrado comercial de la marca MOR. El T1 fue el 100% de residuos de horchata, el T2 una mezcla de 40% residuos más 60% concentrado y el T3 una mezcla de 50% residuos más 50% concentrado.

Se logró determinar que los residuos de horchata mezclados con el concentrado comercial en los porcentajes de 50% y 50%, proporcionan al ave los requerimientos alimenticios necesarios para su desarrollo y engorda, esto se compro al ser el T3 el que mejores resultados obtuviera en las variables evaluadas, las cuales fueron incremento de peso vivo, peso a la canal sin menudo, peso a la canal más menudo, conversión alimenticia y la evaluación económica.

II. REVICION DE LITERATURA

2.1. Generalidades

2.1.1. Origen de la codorniz

La codorniz pertenece a la clase Aves del reino animal y junto con gallinas, faisanes y pavos, pertenece a la familia *phasianoidea* de la orden galliformes. (Martínez, 2004). Es procedente del continente asiático concretamente de Japón y China, es reconocida como una de las aves más antiguamente domesticadas, pues existen reportes que era mantenida en cautiverio en las dinastías japonesas por el canto de sus machos. (Rosales & Romero citados por Flamenco, *et al.* 2008).

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).

La producción intensiva de la codorniz japónica empezó en los años 1920s en Japón, obteniéndose entonces por selección las primeras líneas de huevo (Wakasugi, 1984 citado por Lazo. G *et al.* 2010)

En la actualidad, la codorniz en Japón, es utilizada para la producción de carne y huevos en forma intensiva (Romero citado por Flamenco, *et al.* 2008).

La producción de huevos y carne de codorniz en El Salvador se ha dado desde hace 10 años a nivel casero sin fines de lucro es decir, que no se ha utilizado tecnología, alimento y cuidado especial para que las codornices se reproduzcan de una mejor manera (Aguilar, *et al.* 2007 citado por Hernandez J. & Fabian H. 2011).

2.1.2. Taxonomía de la codorniz

Cuadro 1. Taxonomía de la Codorniz

Clase:	Aves
Orden:	Galliforme
Familia:	Fasiánidos
Subfamilia:	Faisaninos
Género:	Coturnix
Nombre Técnico:	Coturnix coturnix
Nombre Común:	Codorniz

Fuente: Pineda C. 2005

2.1.3. Características de la Codorniz

La codorniz es un animal sedentario, a pesar de los hábitos migratorios de las especies salvajes lo que ha permitido su cría y explotación en cautiverio en espacios reducidos (Barbados, 2004; Rodríguez T. 2008).

Son aves de pequeño tamaño altamente precoces alcanzan la madurez sexual en un breve periodo de tiempo que suele oscilar entre 35 a 42 días para los machos, y las hembras comienzan su postura alrededor de los 40 días. (Rodríguez, 2005). El periodo de incubación esta entorno a los 16 días, naciendo los guarnigones de la codorniz con un peso aproximado de 10 gramos. Nacidos de un huevo de forma ovoide de unos tres centímetros de longitud por dos y medio de anchura. (Sandoval A. 2005).

A las ocho semanas de su nacimiento, las hembras tienen un peso de unos 150 a 220 gr y 120 a 150 gr para los machos, con un consumo medio de unos 500 gr de pienso por animal. Una vez alcanzado este peso los animales están dispuestos para su sacrificio y posterior comercialización (Torres 2005 citado por Hernández J & Fabián H. 2011).

La codorniz presenta un crecimiento bastante rápido, llegando a duplicar o triplicar su tamaño y peso en las primeras tres semanas de vida (Vásquez R. & Ballesteros H. 2007). Tiene alas largas y puntiagudas, las cuales usan para migrar de un lugar a otro, lo que las hace unas aves nómadas en su totalidad. Su plumaje es, casi siempre, pardo con franjas ocráceas la única diferencia entre los dos sexos es que los machos tienen en la garganta un "ancla" de color negro sobre fondo claro que las hembras no poseen (Woolley J. 2001). Esto hace que esta ave sea casi imperceptible, pues sus colores se confunden con el suelo. Los machos tienen un canto trisilábico parecido a un "pal-pa-la" y las hembras una especie de pitido (Mascotamigos *et al*, 2001)

Dentro de las principales características zootécnicas figuran: cada 100 codornices ponen entre 80 y 100 huevos diarios, común promedio de postura del 90% (Valencia A. 2011).

El período de producción es de tres años llegando a poner unos 300 huevos por año, 24 cada 30 días y estos tienen un peso aproximadamente de 10 gramos/U (Barretta 2009; Hernández J & Fabián H. 2011).

La codorniz es un animal muy rustico resistente a enfermedades, pues su carne posee bajo tenor graso así como un alto poder nutritivo y digestivo, sus huevos son muy

apreciados por ser ricos en proteínas, vitaminas, hierro a su vez contienen bajo porcentaje de colesterol (Núñez 2004).

Dentro de las vitaminas que contienen los huevos, se valora especialmente la vitamina D por sus virtudes para fijar el calcio en los niños y los adultos. Además por alto contenido de hierro hace que sea un alimento apto para el consumo en las primeras etapas del desarrollo de la niñez (Barbados 2004). Esta es una de las especies avícolas de menor tamaño, pero con un nivel de producción muy elevado, al punto que es capaz de producir 25 veces su peso en huevos durante un año (Espriella, 1986 citado por Manóche E. 2006).

2.2. Coturnicultura en El Salvador

En ocasiones la industria avícola tiende a agotarse en las especies tradicionales como gallinas o los pollos de engorde. En El Salvador se produce alrededor de 60 millones de pollos y 120 mil pavos al año, y tiene 4.1 millones de gallinas ponedoras en producción. (Cortez A. & Pérez R. 2011)

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 (líoofilizado fértil, para consumo, encurtido). (Llera A. 2004)

En el Salvador no se tiene un dato preciso del consumo de carne y huevos de codorniz; sin embargo, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería, existen varias granjas artesanales a nivel nacional con un nivel de producción limitada, incomparables a la producción de carne de pollo y huevos de gallina. (Cortez A. & Pérez R. 2011)

Estas aves son muy apreciadas por sus huevos ya que tienen bajo contenido de colesterol y alto índice proteico, haciéndolos muy recomendables para la alimentación de niños y ancianos; por otra parte, tienen mejor sabor que los de gallina y son muy utilizados en culinaria. (Gutiérrez O. 2012)

Los huevo y la carne son apetecidos por poseer características organolépticas muy estimadas por el consumidor, como textura suave y tierna; por esto, su venta ha aumentado en los últimos tiempos en casi todas las zonas del mundo. (Valencia A. 2011).

2.3. Anatomía y fisiología de la digestión.

Para alimentarlas con eficiencia es necesario conocer los principios y partes funcionales de las aves (Anexo 1). En forma general de las aves, el sistema digestivo se divide en:

2.3.1. Boca:

Este aparato está conformado por el pico que actúa a manera de tijera y tiene la función fisiológica de la aprehensión de alimentos (Vásquez R. & Ballesteros H. 2007; Valencia A. 2011).

2.3.2. Esófago:

El esófago de la codorniz tiene una longitud de 10 a 14 cm. El buche es una dilatación del estómago cuya finalidad es la de almacenar alimentos. Es muy grande en los polluelos, en las codornices criadas en cautividad presenta un menor desarrollo y muestra hipertrofias cuando son alimentadas con mezclas de harina. (Valencia A. 2011).

2.3.3. Buche:

En realidad es un agrandamiento del esófago. Sirve para almacenar temporalmente los alimentos donde se ablandan y sufren una pequeña pre-digestión, principalmente a cargo de las enzimas contenidas en los mismos alimentos. (Lozano C. 2007)

2.3.4. Estómago glandular (proventrículo):

Es el verdadero estómago, tiene forma fusiforme y su desarrollo está relacionado con el régimen alimentario; la molleja es un órgano redondeado y de paredes fuertemente musculares con movimientos para triturar los alimentos. (Vásquez R. & Ballesteros H. 2007).

2.3.5. Molleja:

Este órgano funciona como si fuese la dentadura del ave. Está compuesto por un tipo de revestimiento córneo rodeado de una gruesa pared muscular. Por medio de movimientos frecuentes y repetidos, ejercen una gran presión sobre los alimentos, desintegrándolos en pequeños trozos y mezclándolos con los jugos provenientes del estómago. (Lozano C. 2007)

2.3.6. Intestinos:

En ellos se completa la digestión del alimento y se absorben los nutrientes y el agua (Castellanos F. 1995); El intestino delgado es el segmento más largo del aparato

digestivo, el intestino grueso es muy corto y no se puede diferenciar la línea de separación entre segmentos (colon y recto). (Vásquez R. & Ballesteros H. 2007).

2.3.7. Ciegos:

Ciegos: se encuentran situados en el límite del intestino grueso y constituyen dos formaciones simétricas de igual longitud. Juegan un papel importante en la síntesis de vitamina B, cuando las condiciones biológicas son adecuadas. (Valencia A. 2011).

2.3.8. Cloaca:

Pequeña cavidad donde desembocan los aparatos, urinarios y reproductor (Castellanos F. 1995); Por allí se evacúan los excrementos sólidos y líquidos durante la defecación y se prolapsa también el oviducto, acompañando al huevo hasta el exterior. El oviducto es un conducto largo y contorneado a lo largo del cual se va formando el huevo antes de ser expulsado por la cloaca. Sin embargo, el oviducto tiene un pobre desarrollo en las primeras semanas de vida y no se puede observar en forma macroscópica. (Valencia A. 2011).

2.3.9. Órganos accesorios:

Secretan sustancias que favorecen la digestión en el tubo digestivo, pero los alimentos no pasan por ellos. Los órganos accesorios importantes son: Hígado, vesícula biliar y páncreas.

2.3.10. Hígado y vesícula biliar:

Es grande y bilobulado con conductos que se dirigen hacia el duodeno directamente a través de la vesícula biliar, cuya secreción es ácida, muy rica en amilasas y lipasas y, por lo tanto, eficiente en la digestión de grasas y proteínas (Lozano C. 2007).

2.3.11. Páncreas:

Glándulas para producir hormonas y enzimas digestivas (Castellanos F. 1995).

2.4. Razas de codorniz

2.4.1. Codorniz californiana (*Lophortyx californica*)

El macho muestra un color en la frente amarillo paja; coronilla café chocolate, teniendo en la orilla una franja negra rodeada de una línea blanca; penacho negro compuesto de seis plumas; los lados de la cabeza y la garganta son negros con un collar blanco; dorso y lados del cuello grises con escamas negras; tórax gris; dorso, alas, rabadilla y cola gris deslavada con tonos olivo en las alas; partes inferiores color ante con una zona central castaño fuerte; todas las plumas del pecho y parte delantera del vientre bordeadas de negro dando el efecto de escamas; plumas laterales gris café con líneas blancas en forma de flecha; pico negro; piernas y patas opacas (Echegoyen C. 2012 & Pineda 2000). La hembra tiene una coronilla y manchas de las orejas café oscuro, la cresta negruzca más pequeña que la del macho; garganta y lados de la cabeza con listas de café y ante; dorso, alas rabadilla y cola gris café, en las plumas de la nuca con un borde café; pecho y abdomen blanco ante con las plumas del pecho bordeadas de negro; vientre y plumas laterales con motas y listas grises y cafés; pico café negro; piernas y patas oscuras (Barbados 2004; Morales 1999). Con ciertas características peculiares en la ala plegada, 105 a 114 mm.; cola, 85 a 100 mm; pico, 14 a 17 mm; tarso, 29 a 33 mm. Peso 130 a 160 g. Los machos son ligeramente más grandes que las hembras (Pineda C. 2005)

2.4.2. Codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*)

La codorniz japonesa es un ave resistente que se desarrolla en jaulas pequeñas y son económicas de mantener. Se ven afectadas por las enfermedades comunes de las aves, pero son bastante resistentes (Randall M. *et al*, 2010). Sometida a mejoramiento genético por los japoneses durante siglos, la codorniz más utilizada para la producción de huevos es la *Coturnix coturnix japonica*, ya que posee altos índices de productividad (80%-95% de postura), produciendo cerca de 300 huevos en un ciclo productivo corto de postura regular (12 meses), y una excelente fertilidad y precocidad sexual (hembras a los 42 días y machos a los 55-60 días) (Avicultura, 2003).

La codorniz japonesa madura en alrededor de 6 semanas y por lo general está en producción completa de huevo a alrededor de los 50 días de edad. Con un cuidado adecuado, las hembras deben poner 200 huevos en su primer año de postura. La expectativa de vida es de solamente 2 a 2½ años. (Randall M. *et al*, 2010). 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. (Avicultura, 2003).

2.5. Manejo de la Codorniz y recepción de las aves

El alojamiento debe estar diseñado para garantizar la comodidad de las aves, para que esté fácilmente accesible el alimento y el agua, a su vez que permita una desinfección fácil y eficaz (Amaya R. 2003). Las instalaciones para adultos deben reflejar el propósito del proyecto (Randall M. *et al*, 2010).

Al momento de recibirlos, 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. (Avicultura, 2003).

Durante las tres primeras semanas serán alimentados con el pienso de pollo de codorniz y los comederos y bebederos estarán siempre llenos con objeto de excitar su apetito (Ruiz B. 2004). Las codornices adultas necesitan de 1.25–2.5 cm de espacio de comedero por ave. Debe haber suficiente espacio de comedero, pero si éste está muy lleno va a haber desperdicio en exceso. Debe proporcionarse agua limpia y fresca todo el tiempo con un mínimo de espacio por codorniz en el bebedero de 0.6 cm. Los bebederos de niple o de tazas son aptos para las codornices adultas. Un niple o taza es suficiente para cada 5 aves (Randall M. *et al*, 2010).

2.5.1. Condiciones Ambientales

Puede decirse que la codorniz es bastante aceptable a las condiciones ambientales, pero en su explotación doméstica se obtiene mejores resultados en zonas cuyo clima está enmarcado entre los 18 y los 30°C con ambiente seco (UCLM 2003). 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. 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. (Avicultura, 2003). Según Manóche E. (2006), en altitudes de 500 a 1.500 m.s.n.m. estimulan la ovulación y favorecen el rendimiento en huevos de las codornices.

2.5.2. Higiene

Avicultura (2003) y Torres (2005), citado por Hernandez & Fabian (2011) coinciden que aunque las codornices sean bastante resistentes a las enfermedades, es necesario mantener una higiene adecuada para evitar peligros y para esto se recomienda:

- Cambiar el agua todos los días y que esta sea fresca y limpia.
- Desinfectar a diario los bebederos.
- Mantener los animales en un lugar fresco y sin corrientes de aire
- Alimentación adecuada y permanente a su disposición. 23 gramos por ave.
- Evitar la contaminación de los alimentos.
- Lavar bien y si es posible desinfectar los pisos y bandejas una vez por semana. Esto puede realizarse lavándolos en una solución a base de yodo.
- No permitir que personas extrañas manipulen los animales.
- En el caso de presentarse diarreas agregar de inmediato el agua fresca, ya que esta es esenciales para mantener a los animales en buenas condiciones.

2.5.3. Instalaciones

Los locales deben estar provistos de luz eléctrica, agua corriente y ser de fácil limpieza. Las ventanas están dispuestas de tal forma que los animales reciban un máximo de luz. La codorniz requiere cuatro horas extras de luz en países tropicales (Cruz R. 2004).

De las 12:00 a las 22:00 horas es la franja horaria de mayor postura de los animales por lo que no les debe de faltar luz, lo que indica que se debe complementar con luz artificial los periodos de tiempo necesarios. (Cría de Codornices, 2004; Ruiz F. 2001). En climas cálidos se debe proteger a las aves de la radiación solar. Estos factores, tanto en climas fríos como en cálidos, se controlan con una buena orientación del local (Umaña L.T. 2003). 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. Quien maneja las ponedoras debe usar el mismo color de vestimenta para que los animales se acostumbren a él. El manejo debe ser lento sin carrera ni ruidos. (Cría de Codorniz, 2004)

Es importante que las naves para codornices tengan buena ventilación, por que los pichones de codorniz son particularmente sensibles a la atmosfera escasa de oxígeno (Castellanos F. 1995).

El espacio de piso y temperatura adecuados para la cría de codorniz son como lo indica el cuadro 2.

Cuadro 2. Espacio y temperatura que necesitan la codorniz según la edad.

Edad	Aves	Temperatura
1 día	250 por m2	35 °C
4 días	190 por m2	34 °C
8 días	125 por m2	30 °C
15 días	110 por m2	27 °C
20 días	100 por m2	24 °C
30 días	90 por m2	21 °C

Fuente: Castellano F. 1995

2.6. Alimentación, Vitaminas y Minerales

El alimento es la materia prima de la que debe disponer el animal para su crecimiento y para producir carne, huevos y nuevas crías (Castellanos F. 1995). 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; Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado, en granulado pequeño harinas. (Avicultura, 2,003; Richmond T. 2010).

Manoche E. (2006) cita a Pérez y Pérez (1974) quien reseña que la codorniz puede alimentarse exclusivamente de forraje verde y tierno, debido a su capacidad digestiva muy similar a la del pato, aunque esta alimentación no es capaz de mantener un elevado y sostenido ritmo de puesta; además estas aves consumen en promedio de 22 a 28 g de alimento/día, variando según el clima. Es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca en todo momento. (UCLM, 2003)

2.6.1. Nutrientes

Los nutrientes que deben estar presentes en la dieta son proteínas, energía, vitaminas, minerales y grit (Castellanos F. 2005)

2.6.1.1. Proteínas

Las proteínas son el material de construcción de los músculos y los tejidos del cuerpo. Pueden ser de origen vegetal o de origen animal. Las fuentes de proteína son torta de soya, torta de algodón, harinolina, torta de cacahuete, y cártamo (Sánchez H.J. *et al*, 2005). Las principales fuentes de proteína de origen animal harina de carne, harina de

sangre, harina de plumas y residuos de mataderos. Las proteínas de origen animal están mejor balanceadas que las de origen vegetal (Castellanos F. 1995)

Los aminoácidos de las proteínas son los verdaderos principios nutritivos esenciales, y no tanto la molécula proteica en sí (Pineda U. 2000). Las necesidades de aminoácidos se satisfacen con proteínas de origen vegetal y animal. Por lo general hay que elegir más de una fuente de proteína dietética de modo que después se puedan mezclar para satisfacer las necesidades del animal (Lozano C. 2007). Cualquier exceso de proteína en la ración, se metaboliza en el organismo para desprender energía, de manera similar a lo que ocurre con los hidratos de carbono y las grasas (Sánchez H. J. *et al*, 2005). En la cría de aves de corral, raras veces es conveniente dar proteínas en exceso porque los hidratos de carbono y las grasas suelen ser más económicos como fuente de energía. Investigaciones recientes han demostrado que sólo se necesita un 25 a 26% de proteínas en las primeras semanas de vida (Umaña L.T. 2003)

La producción de huevos no se ve afectada por regímenes alimenticios suministrados durante el periodo de crecimiento. Un nivel de proteínas entre 15 y 16% es satisfactorio. Sin embargo, se dice que para una buena incubabilidad, el nivel no debe ser inferior al 20% de proteína (Lozano C. 2007)

Cuadro 3. Niveles de Proteína requeridos por el ave según la finalidad de la Granja

Tipo	Cría	Levante	Ceba	Producción de huevos
Proteína	28%	25%	21% - 28%	24%
Energía metabolizable	3.050 kcal/kg	2.850 kcal/kg	3.100 kcal/kg	2.800 kcal/kg
Grasa	3,3%	3,5%	4,8%	4,3%
Fibra	6%	6,5%	6,5%	6,2%
Calcio	0,5%	1,6%	1,1%	2,9%-3,2%
Fósforo	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
Cantidad consumida	Acumulado de 230 g	Acumulado de 260 g	A voluntad hasta el sacrificio	22 – 25 g/día

Fuente: Vásquez R. & Ballesteros H. 2007

2.6.1.2. Energía

Para realizar funciones vitales, el animal necesita energía, la cual proviene de carbohidratos y grasas del alimento. Además tal energía es transformada por el ave en calor corporal, trabajo y huevos (Cruz R. 2004). La cantidad de energía que proporciona el alimento, debe guardar cierto equilibrio con la cantidad de proteína. Las grasas pueden producir hasta 2.50 veces más energía que los carbohidratos. Además dan un mejor sabor al alimento (Castellanos F. 1995).

Las grasas de los alimentos influyen sobre las características de la grasa corporal los Hidrogeno de carbono sirven como fuente de energía y aporte insuficiente de estos principios nutritivos retarda el crecimiento o la producción de huevos de las aves (Alvarado T.R. 2003).

Según Santomá, (1989) citado por R. Lázaro, *et al* (2005). Las necesidades energéticas de las codornices son elevadas en comparación con otras especies avícolas como el pollo. La codorniz es una especie de tamaño pequeño con elevada actividad metabólica y altas necesidades nutricionales durante la primera fase de vida. Se sacrifican a edades cercanas a la madurez sexual, lo que incide negativamente sobre los índices de conversión del pienso.

2.6.1.3. Vitaminas

Las vitaminas son sustancias que participan en el metabolismo animal en cantidades muy pequeñas (Rivas F. 2001). La deficiencia o ausencia vitamínica en la alimentación produce trastornos graves y en algunos casos la muerte. Las principales fuentes de vitamina de origen animal son aceite de pescado, como el bacalao, harina de pescado, harina de hígado harina de carne, subproductos de la leche y huevos de desecho (Cruz R. 2003). Las principales fuentes de vitamina de origen vegetal son maíz amarillo y sus subproductos, hierba verde, harina de hojas de leguminosas, sojas y sus subproductos, levaduras y sus subproductos de fermentación (Castellanos F. 1995; Bernan F. 2008).

2.6.1.4. Minerales

Los minerales tienen muchas funciones en el organismo animal (Bernan F. 2008). Lo elemental para la codorniz es el calcio, fósforo, magnesio, manganeso, cinc, hierro, cobre, cobalto, yodo, sodio, cloro, potasio, azufre, molibdeno y los experimentos de nutrición aviaria dice que hay que en las dietas de las aves ponedoras, se debe tener un mínimo de 1.50 a 2.10 % de calcio. El calcio forma el 80% del cascarón de los huevos (Echegoyen C. 2012). Cuando una ración es deficiente en Calcio y en Fosforo, se produce un crecimiento

retardado y raquitismo en los pollos jóvenes (Castellanos F. 1995). Para las aves en crecimiento se considera aceptable una relación calcio-fósforo de 2:1, aunque en la actualidad se piensa que una relación 1:1 es preferible cuando se ocupa 0.8 y 0.9 % respectivamente de calcio y fósforo (Echegoyen C. 2012).

2.6.1.5. Grit

Los Grit son piedrecillas que el ave debe consumir para ayudarse en la digestión del alimento. Se les debe suministrar grit a los animales explotados en confinamiento, porque estos no pueden buscarlo por su cuenta. Cuando no se les da grit, los animales picotean la cama y cualquier otro material grosero de que dispongan lo que les causa obstrucciones en el tubo digestivo (Castellanos F. 1995).

2.6.1.6. El agua

Las aves de corral deben tener acceso al agua potable y limpia en todo momento. Una codorniz, en condiciones comunes, consume unos 40 a 60 ml de agua aprox. por supuesto el consumo varía según la naturaleza del alimento, temperatura, humedad y la actividad de las aves (Euroresidentes *et al*, 2008).

2.7. Finalidad de la Granja

Según el tipo de producción, la coturnicultura se puede dividir en dos grandes ramas: a) producción de carne y b) producción de huevos.

Cuadro 4. Características de la codorniz según la finalidad de la explotación

Características según la finalidad	
Producción de Huevo	Promedio de Producción: 290 – 315/año
	Peso de huevo: 9.8 – 10 g
	Pico de Producción: Semana 10
	Pico de Postura: 92%
	Vida útil: 12 meses
Producción de Carne	Rendimiento en canal: 75%
	Peso del ave: 180 – 220 g
	Vida útil: 42 a 56 días

Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS) Baja California, 2009.

2.8. Producción de Aves para el consumo Humano

Para la producción de aves para consumo humano se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Animales que han cumplido su edad y pasa hacer beneficiados.
- b. Animales que han quedado como desecho de los lotes de incubación.
- c. Animales que se han criado especialmente para engorde y consumo.

En cualquier de los tres casos es aconsejable para engordarlos bien, mantenerlos separados por sexo a fin de evitar peleas y desgastes que afectan el engorde. (Avicultura, 2,003).

2.8.1. Producción de Carne

- A los 35 a 40 días pesan 90-110 gr.
- A los 40-50 días 115-120 gr.
- A los 6 meses 180 gr. (OEIDRUS, 2009)

2.8.2. El rendimiento cárnico de la codorniz:

En cotornicultura, el rendimiento cárnico referido al peso de la canal, equivale al 75-78% del peso vivo. Se obtiene de restar del peso del animal en el momento del sacrificio, el peso de las vísceras, plumas, sangre, cabeza y extremidades. (Barbado J. L. 2,004).

2.8.3. Calidad gastronómica:

La carne de codorniz criada en cautiverio, se caracteriza por su jugosidad, sabor agradable y digestibilidad. La jugosidad se explica por la rapidez del ciclo de producción (45 días) y depende de la edad del animal, cuanto más joven es, mayor es la jugosidad. (Martínez L. *et al*, 2,004).

2.8.4. Composición de la carne:

La carne de codorniz es rica en niacina, además de proteínas, grasas y hierro. La composición del músculo cocido de codorniz, según la FAO, es la siguiente por 100 gramos de porción comestible:

Cuadro 5. Composición de la carne de codorniz por 100 g de Carne cocida.

Composición	
Agua (g)	59,8
Proteína (g)	21,1
Grasa (g)	8,4
Cenizas (g)	1,0
Carbohidratos totales (g)	9,7
Carbohidratos disponibles (g)	9,7
Energía (kcal)	199
Calcio (mg)	78
Fósforo (mg)	129
Hierro (mg)	4,6
Vitamina A (mg)	4,0
Tiamina (mg)	0,06
Riboflavina (mg)	1,06
Niacina (mg)	2,5

Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS) Baja California, 2009.

2.8.5. Bondades de la Carne de Codorniz.

- Poca infiltración de grasa
- Elevado contenido proteico
- Fácil digestión
- No produce colesterol
- No produce ácido úrico
- Baja concentración de sodio
- Excelente fuente de hierro (Pao 23 – LA COCTELERA s.a. 2009)

2.9. Generalidades de la Horchata.

En España, la horchata es milenaria. Arce, el historiador, especifica que este fresco “se bebe en casi toda Latinoamérica, con sus variantes regionales”. En el caso salvadoreño,

la horchata mezcla varias semillas oleaginosas como el maní, cacao, ajonjolí, coco y semilla de morro. Las hay también solo de morro (jícara) o solo de arroz. Todos estos ingredientes se tuestan, se muelen, se cuelean, y se vierten en agua o leche, y sí, se le agrega azúcar y canela. Lleva mucho tiempo preparar una realmente buena. Todo el proceso lleva medio día. (Morataya Zetino F. *et.al* 2011)

La horchata de morro es una bebida refrescante de larga tradición en El Salvador. Es un producto nutritivo, pues tiene un alto contenido calórico y hierro. La semilla de morro es el principal ingrediente que se usa en la elaboración de la horchata, que ofrece un aspecto lechoso. Etimológicamente la palabra horchata proviene del latín vulgar y significa "oro chata". (Tecnologiaslimpias *et al*, 2010)

"Cuenta la leyenda, hallándose el Rey Don Jaime I el Conquistador, descansando en la lengua de tierra que separa las murallas de la ciudad de Valencia del mar Mediterráneo, se acercó una bella muchacha y le ofreció una bebida blanca, limpia, dulce y fresca, tan apetitosa que le hizo exclamar: "axo es or, xata" (esto es oro, chata)" . (PROINCA 2004).

2.9.1. Mezcla para la bebida de horchata.

Se entiende el producto elaborado con granos de morro común (*Crescentia alata*), arroz (*Oryza sativa*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y canela (*Cinnamomun zeylanicumblume*) en combinación con otros ingredientes, obtenida por medio de procedimientos de tostado y molienda en los que se mezclan hasta darle un grado adecuado de finura (CORPOICA 2010)

2.9.2. Residuos de la Horchata Casera.

Después del proceso de mezcla donde se da el tostado y el molido de los ingredientes puede decirse que se obtiene la harina de horchata; por tanto para obtener esta bebida hay que diluir esta harina en agua. La horchata tradicional de nuestro país no es una horchata instantánea sino que lleva un proceso para la obtención de la bebida. Donde a la harina de horchata se le va agregando agua poco a poco y se va colando en mantas, hasta lograr obtener el líquido¹. Al residuo que queda después de este colado es al que conocemos como residuo de la elaboración de horchata, el cual a pesar de haber pasado por un lavado y considerarse como un desperdicio, este cuenta aun con una buena cantidad de nutrientes.

¹ Sra. Martha Alicia Delgado de Platero, 2011. Comerciante de la bebida de horchata en el Mercado Municipal de Zacatecoluca. Depto. de la Paz

2.9.3. Contenido de Materias Primas de la Horchata Casera.

2.9.3.1. El morro.

El árbol de morro crece en forma silvestre, resemebrado por el ganado bovino al consumir el fruto voluntariamente y eliminar algunas semillas no digeridas. Se desarrolla bien en diversas localidades de alta temperatura, baja humedad relativa y baja disponibilidad de agua. Puede ser una especie adecuada para regiones secas en programas de reforestación. (Meyrat A. 1985)

La semilla del morro tiene contenido de aceite y proteína carente de toxicidad, el cual tiene una digestibilidad aparente mayor de 90%. (Muy cercana al aceite de soya) y una alta resistencia al auto deterioro. Este aceite es similar a los comerciales de maní, maíz, ajonjolí y soya. También contiene el 33.4% de grasa, 16.8% de fibra cruda y 25.1 % de proteína (Contreras I. *et al*, 1980)

2.9.3.2. Composición Química.

La composición química proximal del fruto de morro y sus fracciones anatómicas, pulpa y semilla se presentan en el cuadro 6. Según se observa, la humedad del material fresco es diferente para cada fracción, por lo que los resultados del análisis químico proximal se expresan en base seca. (Gómez R. 1973)

Cuadro 6. Composición química proximal de las fracciones anatómicas del fruto de morro (g/100 g en base seca).

Componente	Pulpa + semilla	Pulpa	Semilla fresca
Humedad	68.71±1.12	71.67±0.69	41.66±0.90
Extracto etéreo*	18.36±0.82	4.55±0.19	37.95±1.43
Proteína (Nx6.25)	18.62±0.36	12.94±0.33	26.41±0.48
Cenizas*	6.85±0.91	8.10±0.56	4.56±0.78

Fuente: Gómez R. 1973

2.9.4. El ajonjolí

El ajonjolí contiene proteínas de alta calidad en un 25% de su composición, además de ser rico en metionina un aminoácido esencial cuadro 7. (Falero F., 2010). Es uno de los alimentos más concentrados de calcio, contiene por cada 100gr de ajonjolí 975mg de calcio, por esto se recomienda consumirlo en aves. (Maixmail 2004).

Cuadro 7. Contenido de Nutrientes en el Ajonjolí en 100gr

Nutriente	Ajonjolí	Nutriente	Ajonjolí
Azúcares Simples	0 gr	Potasio	468 mg
Fibra	12 gr	Magnesio	361 mg
Proteína	18 gr	Hierro	15 mg
Fitosteroles	714 mg	Sodio	11 mg
Calcio	945 mg	Zinc	8 mg
Fósforo	629 mg	Cobre	4 mg

Fuente: Maixmail 2004

2.9.5. El arroz

El arroz también es un alimento básico en la nutrición humana y en la alimentación animal como constituyente de los concentrados, donde puede ser utilizado trillando el grano con cáscara (arroz paddy), el cual tiene un mayor contenido de fibra (8-11%) y un menor contenido de proteína. Los aminoácidos limitantes son la lisina, metionina y triptófano, (Tecnologíaslimpias 2010).

El arroz es considerado como fuente de energía pero hay que suplementar con una fuente proteica de buena calidad, por lo que compite con el maíz y trigo cuando su valor económico es menor. En el cuadro 8, se muestra la composición del arroz de acuerdo a cuatro investigadores, (Maixmail 2004). La harina de arroz, se utiliza para cerdos, combinándola con suplementos proteicos como torta de soya y algodón y el salvado de arroz, constituido por las envolturas externas de grano tienen 12.8% de proteína, 13.4% de grasa y 13% de fibra por su alto contenido de celulosa se utiliza más en monogástricos. (Richmond T. 2010)

Cuadro 8. Composición química del arroz.

ITEM	MANER	FUENTE BUITRAGO	NUTRIBAL	U. NAL.
Proteína Cruda %	9.14	7.8	7.43	7.45
Extracto etéreo %	2.13	1.6	3.08	2.95
Fibra Cruda %	10.21	8.8	11.26	11.08
Cenizas %	7.18	-	6.35	6.2
E.N.N. %	71.33	-	60.54	61.52
E. Digestible Kcal/kg	-	27.50	-	-

Fuente: (Maixmail, 2004)

2.9.6. La canela

La canela es rica en fibra, en vitaminas A, C, B3 y B1 y en minerales como el cromo, el hierro, el calcio, el fósforo o el yodo (Cuadro 9). (Acebedo C.F. 2012). Según los estudios realizados por el CSIC en 2006 la canela es uno de los alimentos más ricos en fenólicos (antioxidantes presentes también en el arándano) conocidos por sus propiedades protectoras del aparato urinario. Son conocidas, también, sus propiedades digestivas. (Alliumherbal *et al*, 2009). La canela estimula la salivación y la producción de jugos gástricos lo que facilita la disgregación de los alimentos favoreciendo así su digestión (Abussaid J.F. 2003). Por sus propiedades antiinflamatorias, bactericidas, antitusivas y expectorantes la canela se presenta como un buen aliado para combatir patologías respiratorias comunes como el catarro, la tos o bronquitis. Esto es debido a que la canela tiene la capacidad de elevar la temperatura corporal y estimular la sudoración (PROINCA 2004). La canela también posee propiedades antiagregantes, y antitrombóticas lo que hace que su uso pueda favorecer la circulación sanguínea sobre todo la periférica de pies y manos. Debido al efecto antibacteriano que tiene, la canela resulta apropiada para bloquear el crecimiento de hongos del tipo aspergillus o candidas albicans (Meyrat A. 1985).

Cuadro 9. Composición nutricional de la Canela (en 100 gr)

Energía: 255,00 Kcal	Potasio: 500,00 mg	Vitamina A: 28,00 µg
Proteínas: 3,89 g	Fósforo: 61,00 mg	Vitamina B1: 0,08 mg
Hidratos: 25,55 g	Fibra: 54,30 g	Vitamina B2: 0,14 mg
Agua: 9,55 g	Grasa: 3,19 g	Vitamina B3: 0,00 mg
Calcio: 1.228,00 mg	Colesterol: 0,00 mg	Vitamina B6: 0,31 mg
Hierro: 38,07 mg	AGS: 0,65 g	Vitamina B9: 29,00 µg
Yodo: 0,00 µg	AGM: 0,48 g	Vitamina B12: 0,00 µg
Magnesio: 56,00 mg	AGP: 0,53 g	Vitamina C: 28,50 mg
Cinc: 1,97 mg	Carotenoides: 39,00 µg	Vitamina D: 0,00 µg
Selenio: 1,10 µg	Retinol: 0,00 µg	Vitamina E: 0,95 µg
Sodio: 26,00 mg		

Fuente: Acebedo C.F. 2012

2.9.7. Maní

El maní es una fuente muy importante de proteína vegetal. Se ha descubierto que de cada 25 gramos de cacahuete, se encuentran 7 gramos de proteína vegetal (Aguilera G. 2011).

Este alimento tiene un particular alto contenido de arginina, aminoácido que hasta ahora se le conoce como agente curativo en heridas fortaleciendo el sistema de inmunidad de los seres humanos y que se asocia con la prevención de arterosclerosis, ya que es un vasodilatador. (Euroresidentes *et al*, 2008). El cacahuete contiene altos niveles de minerales y proteínas (Cuadro 10). Con sólo 25 gramos de cacahuates se suplen más de la mitad de las trece vitaminas y 35% de los 20 minerales necesarios para un crecimiento corporal sano (Alfárez H. 2010). Entre las vitaminas que se encuentran en el cacahuete están el folato (que previene defectos congénitos), vitamina E, niacina, tiamina, vitamina B6 y roboflavina. Los minerales que contiene son cobre, fósforo, magnesio, hierro, arginina, potasio, selenio, zinc y calcio. (PROINCA 2004).

Folato: El cacahuete contiene el 34% de la cantidad recomendada diaria de folato. Se recomienda que las mujeres en edad reproductiva, con planes de embarazarse y durante los primeros meses del mismo, incluyan folato en su dieta diaria (Arbelaez J.P. 2004). Se ha comprobado que previene los defectos congénitos. La deficiencia de folato en la alimentación durante el embarazo ocasiona la división irregular de células y también alteraciones en síntesis proteica (Arismendi K. 2007). Bajas concentraciones de folato y otras vitaminas B pueden incrementar riesgos en la arteria carótida. Esta mala condición cardíaca obviamente puede ocasionar una alta incidencia de infartos y enfermedades coronarias en la población. (Maixmail 2004). **Arginina:** Esta semilla también contiene *arginina*, la cual es un compuesto químico que combate la hipertensión y la formación de coágulos al evitar los depósitos de colesterol en las arterias. (Euroresidentes *et al*, 2008).

Cuadro 10. Valor nutricional del Maní (100 g de grano tostado)

Nutrientes	%	Nutrientes	mg
Agua	2.7	Calcio	40.00
Proteínas	29.6	Fósforo	10.00
Grasa	50.4	Hierro	1.80
Carbohidratos	12.8	Tiamina	0.30
Fibra	1.8	Riboflavina	0.13
Cenizas	2.7	Niacina	16.00

Fuente: Coronado T. Myriam 2001

2.9.8. Pepitoria

La semilla de ayote es rica en fibras en hidratos de carbono y contiene un alto valor proteico de proteína (Cuadro 11), azúcares valiosos, y es también rico en carotenos, que es un potente antioxidante con propiedades anticancerígenas (Bachhuber D. 2009). Posee vitaminas del complejo B como la B1 y la B2, que participan en los procesos metabólicos del organismo y en la producción de energía corporal (Acebedo C.F. 2012). Esta posee también vitamina A para apoyar el crecimiento, vitamina C para combatir el cáncer y las infecciones y vitamina E para proteger de las enfermedades del corazón y fortalecer el sistema inmune al igual que las dos anteriores (Zizumbo 1992; Lira et al, 1995). Su vitamina más abundante es la vitamina D, que nos ayuda a tener huesos y dientes fuertes ya que contribuye a regular el metabolismo del calcio (Hernández J.A. 2010). Su contenido de minerales también es importante, pues provee al organismo de cobre, hierro y fósforo, los cuáles intervienen en los procesos sanguíneos, así como de una elevada cantidad de potasio. Contiene elevada cantidad de pectina, un tipo de carbohidrato no digerible que ayuda en el proceso de digestión de los alimentos. (Acebedo C.F. 2012).

Cuadro 11. Composición química de la pepitoria

Contenido	Semillas	Contenido	Semillas
Calorías	465,0	Fósforo (mg)	725,0
Agua (%)	7,7	Hierro (mg)	1,1
Proteínas (g)	30,5	Vit. A NC 65,0 (UI)	0
Carbohidrato (g)		Vit. B1(Tiamina)(mg)	0,13
Total	30,8	Vit. B1(Riboflav.)(mg)	0,12
Fibra	4,9	Niacina (mg)	2.2
Grasas (g)	27,9	Vit. C (mg)	0
Calcio (mg)	35,0	Fósforo (mg)	725,0

Valentin R. 2010

2.10. Prevención y control de enfermedades

Las prácticas de manejo sanitario son la mejor garantía contra las enfermedades. El equipo como las jaulas, comederos, bebederos y herramientas deben limpiarse y desinfectarse con frecuencia. Se recomienda un desinfectante comercial. Las codornices

sufren de algunas de las mismas enfermedades que afectan a los pollos. Sin embargo, si el alojamiento, nutrición, zootecnia e higiene son de altos estándares, la mortalidad no va a representar un problema. Las aves que parecen enfermas deben aislarse de las sanas. Las aves muertas deben eliminarse inmediatamente. Es deseable tener el diagnóstico del veterinario antes de iniciar el tratamiento (Randall M. *et al*, 2010).

2.11. Principales enfermedades

2.11.1. Cólera Aviar

2.11.1.1. Etiología:

El cólera es causado por una bacteria llamada *Pasteurella multocida*, bacilo gramnegativo, pequeño e inmóvil, susceptible a los desinfectantes comunes, la luz del sol y al calor. Los animales pueden morir en el lapso de un día (Castellanos F. 1995).

2.11.1.2. Transmisión:

El cólera aviar es transmitido a través de las deyecciones de las aves. Los brotes ocurren durante tiempo frío y húmedo (al final del verano, otoño e invierno) (Nicho K.G. *et al*, 2003). Son a menudo referidos al hacinamiento, mala ventilación, presencia de roedores, etc. Se piensa que estos expanden la enfermedad luego de alimentarse de aves muertas desechadas incorrectamente (Altieri R.T. 1995). Una vez que la enfermedad se introduce en el galpón, suele permanecer en forma indefinida. Las portadoras crónicas siempre dan lugar a un rebrote en aves susceptibles. Su presencia y evolución está relacionada en gran parte con los métodos de crianza donde se favorezca el desarrollo de la bacteria (Guino E. Comotto 2010).

2.11.1.3. Síntomas y lesiones:

Presenta fiebre, pérdida de apetito, ojos cerrados y cuello encogido. Las crestas y barbilla adquieren un color oscuro. Las aves se debilitan y permanecen sentadas (Castellanos F. 1995).

2.11.1.4. Tratamiento:

Administrar sulfamidas, sulfaquinoxalina sódica, sulfadimetoxina y sulfameracina sódica (Gélvez L. 2009).

2.11.2. Influenza Aviar

2.11.2.1. Etiología:

Es una enfermedad viral de las aves ocasionada por un *ortomixovirus* denominado virus de la influenza tipo A, la enfermedad puede variar desde clínica casi ausente hasta una mortalidad elevada (Gélvez L 2009; Laguna 2004).

2.11.2.2. Transmisión:

Enfermedad distribuida en todo el mundo por aves migratorias. Morbilidad y mortalidad dependen de varios factores (Pedhazur H. 1991). Se debe tomar en cuenta si el virus es de alta o de baja patogenicidad. Se puede transmitir vía horizontal por material orgánico, otros animales y humanos. (Senteros G. 2012).

2.11.2.3. Síntomas y lesiones:

Plumas erizadas, aglomeración, tos, estornudos, ronquera (estertores húmedos), secreción ocular, edema de cabeza, desórdenes nerviosos generales, cianosis notable en las partes carentes de plumas, inactividad, inapetencia, pérdida de peso, disminución de la producción, diarreas, etc. Cualquiera de los síntomas citados pueden ocurrir aisladamente o en diversas combinaciones (Cisneros N. 2000). Las lesiones son de igual modo muy inestables, con respecto a su localización y severidad dependiendo grandemente de la condición del hospedero y patogenicidad del virus. Cuando es principalmente afectado el aparato respiratorio, se encuentran los senos paranasales con inflamación catarral, fibrinosa, serofibrinosa o mucopurulenta. (Cortes M. 2009) Tráquea con exudado seroso a caseoso. Peritonitis con óvulos desprendidos. Enteritis catarral. Abundante exudado en oviducto. Hemorragias petequiales en mucosas y especialmente entre proventrículo y molleja (Guino E. Comotto 2012).

2.11.2.4. Tratamiento:

Es preventivo, por tanto, es necesario aplicar la vacuna preventiva (Gélvez L. 2009).

2.11.3. New - castle

2.11.3.1. Etiología:

Paramixovirus del tipo 1. Existen muchas cepas que varían en virulencia y patogenicidad en pollos. Las cepas menos patógenas pueden causar enfermedad severa cuando exista coinfección con otros agentes o condiciones ambientales adversas. Otras especies de aves pueden infectarse pero con resultados menos severos (Blanco R. 2012).

Las cepas se clasifican de acuerdo con el grado de patogenicidad y mortalidad causada en embriones de pollo luego de la inoculación vía S.A. (menos de 60 horas, 60 a 90 horas, y más de 90 horas respectivamente):

- a) Velo gónicas: alta mortalidad con o sin presentación de lesiones. Pueden ser velo gónicas viscerotrópicas, con lesiones en el aparato digestivo; y las velo gónicas neurotrópicas, con síntomas respiratorios y nerviosos.
- b) Meso gónicas: lesiones moderadas a severas pero con baja mortalidad.
- c) Lento gónicas: entérica asintomática, infección entérica subclínica, producen muy pocas o ninguna lesión en el ave (Binder, U. 2008).

2.11.3.2. Transmisión

Esta enfermedad es de alta virulencia y se transmite por medio de las descargas nasales y excremento de las aves infectadas (Dwight 1980 citado por Hernández & Fabián 2011). El virus eliminado a través del tracto respiratorio y/o intestinal se transmite a otras aves por aerosol o por la ingestión de alimento, agua y “cama” contaminada (Bellapart, C. 2009). También se puede transmitir por contacto directo con aves infectadas, objetos y personal contaminado, etc. El período de incubación varía de 3 a 8 días y las consecuencias clínicas varían dependiendo de factores como cepa viral, dosis, plan de vacunación, tipo de vacunas, estado inmune de las aves, etc (Campbell, S. 2010).

2.11.3.3. Síntomas y lesiones:

- Jadeo.
- Tos.
- Alas caídas.
- Arrastre de las patas.
- Retorcimiento de la cabeza y cuello.
- Marcha en círculos.
- Depresión.
- Inapetencia.
- Parálisis completa.
- Puede o no presentarse diarrea acuosa verdosa y tumefacción de los tejidos alrededor de los ojos (Bollo E. 1999).

2.11.3.4. Tratamiento preventivo:

- Administrar la vacuna de virus vivos.
- Administración de alimentos medicados.
- Vacunación en masa a través del agua, rociados o espolvoreados (García L. 2001; SENASA 2012).

2.11.4. Viruela Aviar

2.11.4.1. Etiología

Es una enfermedad conocida desde tiempo por ser fácilmente visualizada. Se ha encontrado asociación entre los brotes de la enfermedad, y las condiciones climáticas favorables a la abundancia de vectores. La infección cutánea, recibía antes el nombre de “viruela loca” debido a su corta duración (Gliessman S. R. 2002). La enfermedad es causada por un avipovirus de la familia Poxviridae muy resistente y capaz de sobrevivir durante años en las costras desecadas. El virus es transmitido por contacto directo con animales infectados dentro del corral (Hombrados, S. 1988).

2.11.4.2. Transmisión:

La enfermedad puede ser transmitida por diversas variedades de mosquitos, portando virus infectantes durante un mes o más, luego de haberse alimentado de aves enfermas (González S. 2001). Luego de introducida la enfermedad, continua su difusión por los mosquitos, además del contacto directo e indirecto. Las aves que se recuperan no se mantienen portadoras (Guerrero A. 1996).

2.11.4.3. Síntomas y lesiones

Forma seca o cutánea: Su duración es relativamente corta, cuando no existen complicaciones, pero es posible la presentación de fiebre, inapetencia, somnolencia, etc. Aparecen nódulos amarillentos que después se ulceran con posterior formación de una costra (Hernán J. 1991). Pueden aparecer en cresta, barbillas, párpados (que las hacen incapaces de localizar el agua y el alimento), patas y otras áreas desprovistas de plumas. La presencia de lesiones nodulares en los orificios nasales y conjuntiva pueden ocasionar descarga nasal y ceguera, respectivamente (Sañudo R. 2008). Cuando es comprometido el borde del párpado el pronóstico es reservado, por las complicaciones derivadas. En su forma

diftérica o viruela húmeda hay lesiones (como placas) blanco-amarillentas en las membranas mucosas de la boca, lengua, laringe, tráquea y esófago (Lampkin N. 1998). Además, es posible la pérdida de peso, bajas en postura y mortalidad. Su evolución puede ser más duradera y aparecer complicaciones con otros microorganismos. No son extraños los bloqueos (angustia respiratoria), ronquera por compromiso de tráquea, etc. (Guino E. Comotto 2010).

2.11.4.4. Tratamientos

En granjas comerciales, el tratamiento no resulta práctico, aunque es factible en la crianza artesanal (casera, traspatio, etc.), utilizando cáusticos como el nitrato de plata, yodo, etc. (Landeros F. 1993).

2.11.5. Bronquitis Infecciosa

2.11.5.1. Etiología:

Es ocasionada por un virus mutagénico. Afecta con más frecuencia al árbol respiratorio y oviducto, y según la cepa, riñones. En algunos casos su sola aplicación, genera reacciones post-vacunales severas, similares al proceso clásico respiratorio. Exacerba particularmente la bacteria *E. coli*, provocando una situación, que a mediano plazo resulta irreversible (Stofella J.P. 2005).

2.11.5.2. Transmisión:

Son causa de contagio entre las aves susceptibles, las secreciones oculares y nasales provocadas por la inflamación. Al ser considerada como enfermedad aviar frecuente, más contagiosa cuando se presenta, se infectan a pesar de las precauciones sanitarias establecidas (Tisdale S. 2005). El virus causante se disemina por el aire y puede transmitirse a distancias considerables durante un brote activo. De igual modo, puede difundirse a través de medios mecánicos tales como ropa, jabs de transporte, equipos contaminados, etc. El virus no se transmite de forma vertical (a través del huevo) (Rivas F. 2001).

2.11.5.3. Síntomas y lesiones:

- Tos.
- Estornudos.
- Estertores traqueales.
- Disnea.

- Ojos llorosos.
- Tumefacción de la cabeza.
- Nefritis intersticial.
- Huevos deformes y de cáscara fina (Umaña L.T. 2003).

2.11.5.4. Tratamiento:

No existe tratamiento contra la bronquitis. Por eso, las medidas preventivas revisten especial importancia. La mejor medida preventiva es la vacunación. Hay vacunas en gotas que se aplican en la nariz de los pollitos de un día de edad. Hay vacuna en polvo que se disuelven en el agua de beber de los pollitos de cuatro días de edad (Rodríguez T. 2008).

III. METODOLOGIA

3.1. Localización

La realización del ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental y de Practicas del Departamento de Ciencias Agronómicas, (Anexo 2), Facultad Multidisciplinaria Paracentral; el cual está ubicado en de Municipio Santiago Nonualco, en el Departamento de La Paz; propiedad, de la Universidad de El Salvador, las coordenadas son 13°29'53.70" latitud norte y 88°56'10.90" longitud oeste meridiano de Greenwich.

Santiago Nonualco, está circundado al Norte y Noreste por el Municipio de San Pedro Nonualco, hacia el Este por el Municipio de San Juan Nonualco, al Sureste por los Municipios de San Rafael Obrajuelo y de Zacatecoluca, al Sur por el municipio de San Luis La Herradura, al Oeste por el Municipio de El Rosario y al Nororiente por el Municipio de San Pedro Masahuat (Monografía, 2004).

3.2. Condiciones climáticas

El Municipio de Santiago Nonualco cuenta con un clima cálido, tropical, pertenece al tipo de tierra caliente, elevación de 119 msnm, la cantidad de lluvia anual oscila entre 1,600 y 2000mm, con temperatura media anual que oscila entre 25°C y 36°C y una humedad de 74%, con promedio de luz solar de 8.5 horas/día, (MSPAS, 2006).

3.3. Características edáficas

Los tipos de suelos que se encuentran en el Municipio son Regosoles y aluviales. Entisoles, Conforman la fase casi a nivel ligeramente inclinada; Andosoles y Regosoles Inseptisoles y Entisoles. Constituyen fases de onduladas a alomadas; Litosoles y Regosoles. Entisoles, Conforman la fase ondulada a montañosa muy accidentada, (MSPAS, 2006).

3.4. Hidrografía

Riegan el municipio los ríos Jalponga, Güiscoyolapa, Nuestro Amo, Apanta, Gavilán, El Jute, Comapa, Jiboa, El Silencio, Jutío, Tiniapa y Agua Escondida. Además las quebradas siguientes: Los Olotes, Las Cucarachas, Las Escaleras, San José Arriba y San José Loma, (Monografía, 2004).

3.5. Fisiografía

Llanuras inclinadas y disectadas de piedemonte. Estas llanuras se encuentran en la parte norte de la zona. Son áreas ligeramente disectadas cuyas pendientes varían entre el 5 y el 15 por ciento. El relieve local es muy bajo. Las capas inferiores están constituidas por cenizas y polvos volcánicos moderadamente intemperizados, a veces mezclados con conglomerados piroclásticos, medianos y finos. En pequeño porcentaje se encuentran áreas con capas inferiores del mismo material, pero depositadas en forma de aluviones locales.

El drenaje interno varía de bueno a ligeramente rápido; el extremo es bueno por la variación de las pendientes y los peligros de erosión son de moderados a muy graves, (Zonificación Agrícola, 1974).

3.6. Aspectos generales de la investigación

El estudio consistió en la evaluación del residuo de horchata casera como suplemento en la alimentación de codorniz doméstica, cuyo lote de codorniz era de 200 aves las cuales se dividieron en cuatro tratamientos (T0, T1, T2 y T3) y cinco repeticiones cada uno, con 10 unidades experimentales cada repetición. Los porcentajes establecidos fueron de 100% de residuos para el T1, 50% de residuos para el T3 y 40% de residuos para el T2, siendo complementada la ración con concentrado comercial de la marca MOR.

3.7. Duración de la investigación

La duración del ensayo fue de 60 días los cuales se dividieron en dos etapas, la etapa de pre-ensayo la cual tuvo una duración de 15 días, en esta etapa se realizó la preparación de galera así como la preparación y limpieza de la batería a la vez que se preparó el alimento a suministrar durante el ensayo; y la etapa de ensayo la cual duró 54 días, en dicha etapa se dio la pre-cría, cría y desarrollo de las aves hasta la finalización de la fase de engorde. Estas iniciaron el 02 de Abril y finalizaron el 09 de junio de 2012.

3.8. Preparación de la harina de residuos de Horchata casera

Para la obtención de la harina que era suministrada a las aves se seguía un proceso el cual iniciaba con la recolección de los residuos de horchata. Luego se pasaba al secado, para proceder después al molido del residuo, obteniendo así la harina que era utilizada para la alimentación de las codornices. Los residuos eran recolectados en el Mercado

Municipal de Zacatecoluca en el Depto. La Paz, con la Señora Marta Alicia Delgado de Platero comerciante de la bebida de horchata.

3.8.1. Recolección de los residuos de horchata de casera

Se recolectaron a diario desde la etapa de pre- ensayo la cantidad de 3 lb diarias húmedas, obteniendo ya en materia seca la cantidad de 1.10 lb (Imagen 1).



Imagen 1. Residuos de horchata casera en fase húmeda

3.8.2. Secado de residuos de horchata casera.

Los residuos de horchata era recolectados en fase húmeda, por lo que se tenía que realizar un proceso de secado, el cual consistía en colocar los residuos en bandejas de lámina lisa galvanizada calibre 26, con medidas de 0.07 m de altura, 0.70 m de ancho y 0.70 m de largo (Anexo 3).

Los residuos se distribuían de manera uniforme por toda la bandeja, y se exponía al sol de dos a tres días, hasta que estuviera seco (Imagen 2). Una característica para determinar esto era que el desperdicio se granulaba, siendo los gránulos de un tamaño aproximado de 1cm de diámetro lo que era muy difícil de deshacer y digerir por las aves, fue necesario molerlo, para obtener mayor uniformidad de la harina y facilitar su ingestión y digestión a la hora de alimentar la codorniz.



Imagen 2. Proceso de secado de los residuos de horchata.

3.8.3. Molido de los residuos de horchata casera

Después de ser expuesto al sol para ser secado era necesario moler los residuos para que las partículas fueran más homogéneas (Anexo 4), por tanto las codornices tuvieron una mejor ingestión y digestión de la harina (Imagen 3).



Imagen 3. Harina de residuo de horchata casera

3.8.4. Realización de las mezclas

Estando lista la harina de los residuos de horchata casera se realizaron las mezclas según cada tratamiento, el testigo del ensayo fue el T0 el cual era el 100% concentrado comercial, para el T1 el 100% de harina de residuos y para el T2 el 40% de harina de residuos y el 60% de concentrado comercial y para el T3 el 50% de harina de residuos más el 50% de concentrado comercial. Para el peso de la harina y del concentrado se utilizó una balanza de reloj (Anexo 5) con capacidad de 40 libras, en la cual se calculaban la cantidad de alimento en libras y luego se procedía a mezclarlo todo en un recipiente para dejar listas las mezclas y luego suministrar el alimento a las codornices, Esta mezcla se realizaba cada dos días.

3.9. Análisis bromatológico de las mezclas

Conocer el contenido nutricional de los residuos de la elaboración de horchata casera y de las mezclas utilizadas en el ensayo, se realizaron pruebas bromatológicas, se tomaron muestras de cada uno de los tratamientos en estudio para obtener el nivel proteico de las mezclas. Estas se llevaron al Laboratorio de servicios analíticos de la Fundación Salvadoreña para la investigación del café (PROCAFE) (Anexo 6, 7 y 8). Las muestras de los tratamientos fueron recolectadas el 04 de Julio de 2012 y fueron llevadas al laboratorio el 06 de Julio de 2012 obteniéndose los resultados mostrados en el cuadro 12.

Cuadro 12. Resultado de los análisis bromatológicos realizados a los tratamientos T1, T2y T3 en comparación con la composición del concentrado comercial según la empresa.

Componente	T1 100% residuos de horchata Casera	T2 60% Concentrado comercial más 40% residuos	T2 50% Concentrado comercial más 50% residuos	T0 100% Concentrado Comercial para pollo de engorde de la Marca MOR (Fincarnol)	
Humedad	16.38%	12.63%	12.33%	Humedad	12.0%
Ceniza	2.03%	4.42%	4.55%	Ceniza	6.0%
Proteína	19.00%	19.88%	20.62%	Proteína	22.0%

Extracto Etéreo	18.12%	11.39%	11.83%	Calcio	0.9%
Fibra Cruda	17.43%	7.39%	9.34%		3.0%
Carbohidrato	43.42%	56.92%	53.66%	Grasa	8.0%
				Fosforo	0.45%

Los análisis mostraron alto contenido de nutrientes, siendo el T3 el tratamiento con mayor contenido proteico con el 20.62%, el T2 tuvo un mayor contenido de carbohidratos con 56.92% y el T1 fue el tratamiento con mayor cantidad de Fibra Cruda con 17.43%. A pesar de sus altos valores nutritivos ninguno de ellos mostro mayor o igual porcentaje de proteína que el concentrado comercial. Según Vásquez R. & Ballesteros H. (2007) los requerimientos proteicos para la codorniz en su etapa de engorda son del 22 y el 24%, lo que indica que ninguna de las mezclas obtiene la cantidad de proteína requerida por las aves, mas sin embargo los resultados del ensayo fueron aceptables.

Para el ensayo se utilizó el concentrado comercial para pollo de engorde de la Marca MOR en su presentación de Precarnol en la etapa de inicio y Fincarnol en la etapa Final es decir en la etapa de engorde.

Según la empresa el concentrado inicio suministrado en el ensayo está constituido por los siguientes ingredientes: Harina de maíz amarillo, harina de soya, harina de pescado, grasa animal estabilizada, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, sal común, melaza, premezcla de vitaminas y minerales, anticoccidiales, pigmentos naturales. Además un balance de nutrientes indicados para el desarrollo de ave como se muestra en el cuadro 13.

El Fincarnol, es el concentrado para pollos de engorde utilizado en la fase final. Según su etiqueta está constituido por los siguientes ingredientes: Harina de maíz amarillo, harina de soya, harina de pescado, grasa estabilizada, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, sal común, melaza, premezcla de vitaminas y minerales, pigmentos naturales. Al igual que el precarnol este presenta un balanceado grupo de nutrientes.

Cuadro 13. Contenidos nutricionales del Concentrado Precarnol según la empresa.

Componentes	Contenido
Proteína (min)	22.0%
Grasa (max)	6.0%
Fibra (max)	3.0%
Humedad (max)	12.0%
Ceniza (max)	6.0%
Calcio (min)	0.95%
Fosforo	0.67%

3.10. Producción de codorniz domestica (*Coturnix coturnix*) para engorde

En la producción de codorniz domestica para engorde existen diferentes fuentes proteicas ya estudiadas y demostrado su funcionamiento como por ejemplo la tesis “USO DE DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE SANGRE BOVINA, COMO COMPLEMENTO EN LA RACIÓN ALIMENTICIA DE LA CODORNIZ JAPONESA (*Coturnix coturnix Japónica*) DURANTE LA FASE DE ENGORDE”, realiza por los Ingenieros Hernández A. Juan & Fabián R. Henry en el año 2011, la cual destaca la cantidad de proteína que posee la Sangre Bovina y sus beneficios en la alimentación de codornices. Al igual que esa alternativa, con los residuos de horchata se proporciona una opción más de alimentación utilizando esta materia prima como suplemento a diferentes porcentajes (0, 100, 40 y 50 % de residuos de horchata), a un lote de 200 aves divididas en cuatro tratamientos (T0, T1, T2 y T3), con cinco repeticiones cada tratamiento de 10 unidades experimentales por repetición haciendo un total de 50 aves por tratamiento.

3.10.1. Instalaciones y equipo

3.10.1.1. Galera de ubicación del ensayo

Las codornices se instalaron en una galera de dos aguas cuya área es de 38.08 m², en su base un pretil de bloque de cemento con una altura de 0.41m, del pretil hacia arriba cubierta con malla de gallinero, piso de cemento; tanto el pretil como el piso están pintados con cal, la puerta de acceso está elaborada con tubos metálicos cubierta con malla de gallinero (Imagen 4). La galera cuenta con acceso a agua de pozo a través de una red de cañerías, (Imagen 5).



Imagen 4. Galera utilizada para el desarrollo del ensayo



Imagen 5. Acceso al agua de pozo utilizada en el ensayo

3.10.1.2. Materiales y equipo utilizado

Los materiales y equipo utilizados en el desarrollo del trabajo de investigación se detallan en el cuadro Anexo 9.

3.10.2. Preparación de Galera

3.10.2.1. Limpieza y desinfección de la galera

En la etapa de pre- ensayo se realizó la preparación de la galera esto con el objetivo de proporcionar un ambiente aséptico y de seguridad a la codornices.

La preparación inicio con la revisión de la galera y limpieza de ella (Anexo 10), para luego proceder a la desinfección. Debido a que en estas instalaciones se habían criado codornices con anterioridad se procedió a una limpieza general, el cual consistió en: barrido, lavado y se pintó con Óxido de calcio (Cal) las paredes, piso y techo. A la vez que se utilizó un desinfectante comercial llamado VirKons, el cual es un desinfectante viricida de amplio espectro, con una dosis de 50 gr por bomba de mochila. El desinfectante se aplicó de manera uniforme por todo el lugar (Imagen 6). Para evitar la contaminación del exterior se coloca en la puerta un pediluvio en el cual se colocó Cal como desinfectante (Anexo 11).



Imagen 6. Desinfección de la galera con desinfectante de amplio espectro de la marca comercial Virkons

3.10.2.2. Colocación de cortinas

Para mayor protección de las codornices se cubrió la galera con cortinas rompe vientos elaboradas con sacos de nylon, para proteger a las aves de las enfermedades producidas por los microorganismos que se transportan en el viento (Imagen 7).



Imagen 7. Colocación de cortinas rompe viento

3.10.2.3. Colocación de jaulas de pre – desarrollo

Durante la etapa de guarnigón de la codorniz, que fue de 12 días, se utilizaron dos jaulas las cuales poseían una división a la mitad cada una teniendo las siguientes medidas, largo 1.40 m, ancho 0.90 m, y una altura de 0.40 m, estas están elaboradas con malla galvanizada de $\frac{1}{4}$ de pulgada. A estas jaulas se les colocó un foco a cada una y se cubrió con sacos de nylon para evitar las corrientes de aire que pudieran afectar al guarnigón a la vez se le colocó granza de arroz como cama, y se establecieron como comederos bandejas de durapax para alimentar al ave en esta etapa, así también para suministrarles el agua se colocaron bebederos industriales con capacidad de 1 litro (Imagen 8).



Imagen 8. Jaulas utilizadas en la etapa de guarnigón

3.10.2.4. Establecimiento de la batería

Para el ensayo se utilizó una batería elaborada de madera y recubierta con malla galvanizada de $\frac{1}{4}$ de pulgada, con medidas de de 2.45m x 1.83m x 0.49m de alto largo y ancho conformada por 20 compartimientos con un área de 0.24 m² cada uno. En esta batería como cama se colocó granza de arroz, esta se eligió debido a su gran capacidad de absorción, el grosor de la cama era de 8 cm, siendo un total de 2 sacos por batería (Anexo). En dicha batería se establecieron los comederos de porrón y bebederos artesanales de vara de bambú uno de cada cual por compartimiento (Anexo 8, 9, 10).

3.11. Recibimiento del guarnigón

El día 17 de abril se recibieron los guarnigones de un día, con un peso aproximado de 8 gr, para obtener este dato se procedió a pesar los guarnigones en una balanza analítica (Imagen 9). Las aves fueron recibidas con agua fresca con electrolitos en las jaulas de pre – desarrollo; se recibió un lote de 200 aves, las cuales fueron distribuidas al azar en los cuatro tratamientos ya determinados (T0, T1, T2, y T3) en las jaulas de pre – desarrollo, esto como medida para disminuir el estrés del traslado. Cuatro horas después de la colocación de las aves en las jaulas se procedió a suministrar el alimento en las bandejas de durapax, el alimento fue dado según correspondía, a cada tratamiento.

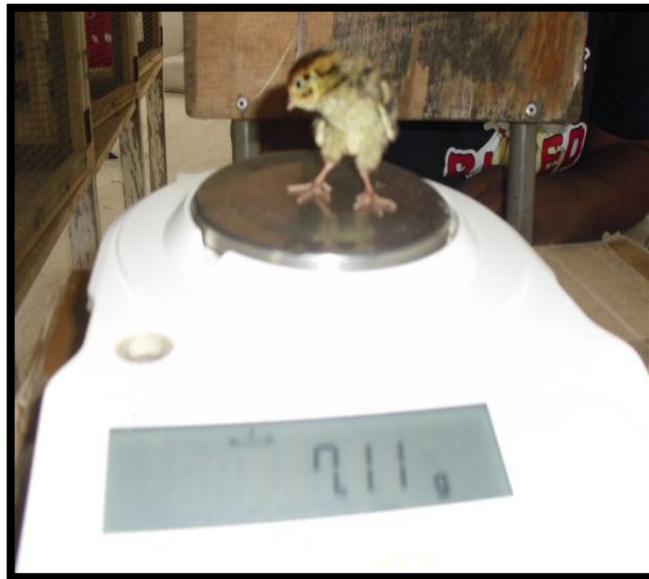


Imagen 9. Pesaje del guarnigón en la balanza analítica al momento del recibimiento

3.11.1. Introducción de las codornices a la batería

Después de pasada la etapa de guarnigón (12 días) se procede a colocar las codornices en la batería, en la cual estaba colocada una cama con granza el grosor era de 8 cm, esto para evitar problemas de humedad debido a las heces de las aves. Los comederos y los bebederos fueron establecidos con anticipación al traslado de las codornices a la batería, los bebederos se encontraban colocados en la parte externa.

Para disminuir el estrés del traslado se les coloco agua fresca más vitaminas y electrolitos.

3.11.2. Plan profiláctico usado en el ensayo

Para prevenir enfermedades infecciosas y respiratorias se estableció un plan profiláctico el cual incluye el suministro de vitaminas y promotores de crecimiento, así también la aplicación de la vacuna de New – castle (Anexo 16), las especificaciones de este se muestran en el cuadro 14.

Cuadro 14. Plan profiláctico utilizado durante el ensayo

Producto	Prevención y usos	Fecha	Frecuencia	Dosis	Vía de administración
Vitaminas y electrolitos	Evitar el estrés y ayudar al desarrollo del ave	17/04/12	Primeros 5 días de nacidos	2 gr/galón de agua	Oral
Antibióticos	Como preventivo a las enfermedades respiratorias	23/04/12	Periodo de 3 días consecutivos	5 gr/galón de agua	Oral
New- castle	New- castle	25/04/12	A los 8 días de nacidos	1 gota/ave	Ocular
Vitaminas y electrolitos	Evitar el estrés después de la vacunación	26/04/12	Periodo de 5 días consecutivos	2 gr/galón de agua	Oral

Promotor L	Aminoácidos y vitaminas para estimular el crecimiento y desarrollo del ave	01/05/12	Periodo de 5 días consecutivos	5cc/ galón	Oral
New- castle	New- castle	08/05/12	A los 21 días de nacidas	1 gota/ ave	Ocular
Vitaminas y electrolitos	Evitar el estrés después de la vacunación	08/05/12	Periodo de 5 días consecutivos	2 gr/ galón de agua	Oral

3.12. Faenado de las codornices

Sacrificio: Las codornices fueron faenadas a los 55 días de edad, Los animales antes del sacrificio fueron sometidos a un ayuno por un periodo de 24 horas, con suministro de agua a voluntad, esto con el fin de favorecer la evacuación del contenido intestinal; pasado este tiempo, se procede a realizar el degollado este proceso inicio en las horas frescas de la mañana.

Desplume: El método utilizado es método seco, el cual consistió en que después del degollado se procedió al desplume esto favoreció el proceso, ya que la carne es más compacta, las canales no se contaminan y no hay que secarlas.

Como en el método con agua hervida en este método se calienta el agua a 50 °C o 51 °C, se sumerge la codorniz durante unos dos o tres minutos con el fin de relajar los músculos cutáneos y favorecer el desprendimiento de las plumas. Aunque este es más utilizado para el faenado de pollos de engorde por sus plumas que son más difíciles de retirar en el caso de la codorniz esto es más fácil por lo que no fue necesario utilizar este método.

Eviscerado: Este proceso consiste en extraer las vísceras de la cavidad abdominal, no es necesario extraer las vísceras de la cavidad torácica (hígado, corazón y molleja), ya que estas se pueden consumir y mejorar un poco el rendimiento cárnico (Anexo17).

Almacenado: Para evitar la normal descomposición por acción del calor se procede a refrigerar la carne a cuatro grados centígrados.

IV. METODOLOGIA ESTADISTICA

4.1.1. Factor de estudio

Alimentación de codorniz (*coturnix coturnix*) con residuo de horchata como suplemento, a diferentes porcentajes mezclado con concentrado comercial.

4.1.2. Descripción de los tratamientos a evaluar

En el ensayo se establecieron cuatro tratamientos. Cada tratamiento se maneja con 50 codornices, de un día de nacidas sin sexar, estas se distribuyeron en cinco repeticiones, brindándoles 230 g de alimento diario, variando la cantidad de residuo de la elaboración de horchata según el tratamiento a evaluar, como se observa en el cuadro 15.

Cuadro 15. Descripción de los Tratamientos a evaluar

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T0	Testigo (100% concentrado comercial)
T1	100% Residuos de la elaboración de horchata casera
T2	60% Concentrado comercial + 40% Residuos de la elaboración de horchata casera
T3	50% Concentrado comercial + 50% Residuos de la elaboración de horchata casera

Los porcentajes de residuos de horchata utilizados en el ensayo, mostrados en el cuadro anterior, fueron seleccionados completamente al azar, ya que no hay estudios que demuestren el uso de los desperdicios para la alimentación de ninguna especie. Por tanto al observar el uso de esta materia en la alimentación de aves como pollos de traspatio de manera empírica nace la inquietud de realizar la investigación para evaluar los resultados generados por este alimento en el desarrollo y engorada de especies como la codorniz. Creando con ello precedentes para de este tipo de alimentos.

4.1.3. Diseño estadístico

Para el ensayo se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos, de los cuales cada uno tenía 50 aves, dividiéndose estos en cinco repeticiones de 10 guarnigones por repetición, haciendo un total de 200 aves.

4.1.4. Distribución de los tratamientos y repeticiones en la batería

La distribución de las aves en la batería se realizó completamente al azar tanto, para tratamientos como en repeticiones quedando ubicados de la manera que se muestra en el cuadro 16.

Cuadro 16. Distribución de los tratamientos y las repeticiones en la batería

T3 R2	T2 R1	T0 R2	T3 R1	T0 R5
T2 R4	T0 R1	T0 R3	T1 R4	T2 R2
T3 R5	T2 R5	T3 R4	T2 R3	T3 R3
T0 R4	T1 R5	T1 R2	T1 R3	T1 R1

4.1.5. Variables a evaluar

- Incremento de peso vivo
- Rendimiento en canal sin menudo
- Rendimiento en canal más menudo
- Conversión alimenticia
- Estudio económico

4.1.5.1. Toma de datos para las variables

Para la recolección de los datos durante todo el ensayo se utilizaron diferentes tablas (Anexo 18, 19 y 20).

4.1.5.2. Incremento de peso vivo

Para la recolección de estos datos, se realizó un pesaje cada ocho días de toda la unidad en estudio.

4.1.5.3. Peso en canal sin menudo

Como canal se considera la carne del ave que comprende el tejido muscular, la piel adherida, el tejido conectivo y los órganos que se consumen (hígado, molleja y corazón) (UNSA, 2007). Para Quiñones, (2003) citado por Flamenco, *et al* (2008), a las ocho semanas de su nacimiento, las hembras tienen un peso de 150 a 220g y de 120 a 150 g. para los machos una vez alcanzado este peso los animales están dispuestos para sacrificio y posterior comercialización.

Por tanto a los 55 días después de nacidas las aves se procedió a su sacrificio para luego realizar el pesaje que determinaría los datos a utilizar en el análisis de resultados. Para esta variable no se consideró el peso de los menudos

4.1.5.4. Peso en canal más menudo

Al igual que la variable rendimiento a la canal esta variable se evaluó al finalizar la etapa de engorda a los 55 días, considerando como canal al ave sin plumas, patas, cabeza, pero la diferencia en este caso es que si se tomó en cuenta el peso de los menudos comerciales como el corazón, molleja e hígado.

4.1.5.5. Conversión alimenticia

En el caso de esta variable se llevó un registro diario del suministro de alimento proporcionado, así como el alimento sobrante de cada ración, tomando en cuenta un 5% de pérdida. Esta variable se determinó a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo} * 95\% \text{ de eficiencia}}{\text{Peso ganado en la semana}}$$

4.1.5.6. Estudio económico

Para el cálculo de esta variable se hizo uso de los presupuestos parciales, los cuales se realizan con los costos variables en los que se incurrió por tratamiento. Como costos variables se determinan aquellos egresos que se realizan y que varían durante el ensayo. Los ingresos obtenidos en el proyecto fueron a través de la venta de codorniz la cual se realizó en libras.

Para la relación B/C (Beneficio - Costo) se determinó la diferencia, al restar los costos de los ingresos obtenidos. Determinando así la ganancia obtenida por cada dólar invertido por tratamiento.

4.1.5.7. Distribución estadística para el análisis de Varianza

Cuadro 17. Distribución estadística para el análisis de varianza

F de V	GI	Grados de Libertad
Tratamiento	$A - 1$	$4 - 1 = 3$
Error experimental	$a (r - 1)$	16
Total	$(N - 1)$	$20 - 3 = 19$

Dónde:

a = número de tratamientos

N = número de tratamientos por número de repeticiones

r = número de observaciones

4.1.5.8. Diseño estadístico

Las variables de respuesta se procesaran mediante un análisis de varianza para diseño completamente al azar. Cuyo modelo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

(i= con y sin desperdicio de horchata de morro, numero de tratamientos)

(j= 1,2, 3....5 número de repeticiones de cada tratamiento)

Dónde:

Y_{ij} = Respuesta del J – ésimo animal en el i – ésimo tratamiento

M= Media general

T_i = Efecto del i – ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental

$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$ (Torrier, 1990 citado por Flamenco et al 2008; Hernández & Fabián 2011)

V. RESULTADOS Y DISCUSION

En el ensayo se usó el diseño estadístico completamente azar, para el análisis de los resultados se utilizó el programa estadístico SPSS® en el cual se determinó el análisis de varianza para cada variable y se usó la prueba de medias de DUNCAN en los casos donde existió significancia.

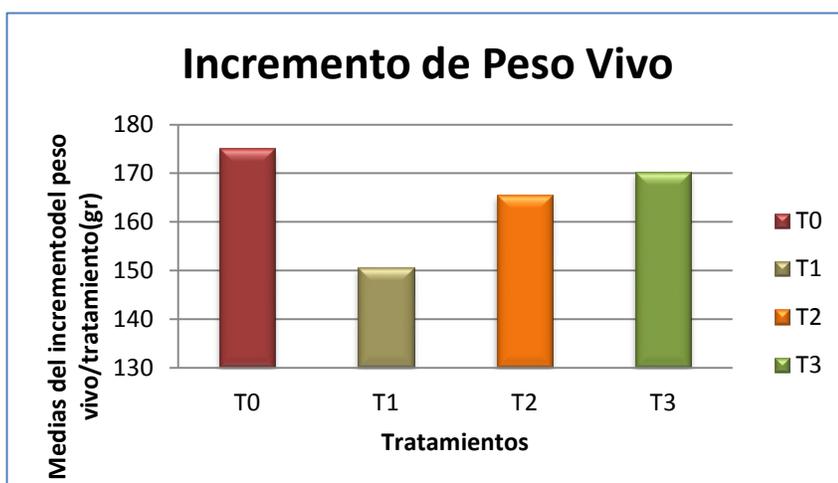
5.1. Incremento de peso vivo

El análisis de varianza, Cuadro N° 18, detectó significancia entre tratamientos, ya que P – valor= 0.029 es menor que α 0.05, esto indica que si hay variación en el incremento de peso vivo en los tratamientos.

Cuadro 18. Análisis de varianza para la variable Incremento de Peso Vivo.

F de V	GL	P – valor
Tratamientos	3	0.029

Tratamientos	Medias
Tratamiento 0	175.17 a
Tratamiento 3	170.25 a
Tratamiento 2	165.51 a
Tratamiento 1	150.57 b



Cuadro 19. Comparación de medias para la variable Incremento de Peso Vivo a través de la prueba de DUNCAN

Grafica 1. Comparación de medias para la variable Incremento de peso Vivo

Al existir significancia entre los tratamientos se realizó una comparación de medias de la variable incremento de peso vivo, para ello se utilizó la prueba de medias de DUNCAN, la cual refleja que los tratamientos T0, T3, y T2 estadísticamente son iguales siendo el de menor rendimiento el T1. Mediante la prueba de DUNCAN se puede observar que los tratamientos se dividen en dos grupos “a” y “b” donde los tratamientos clasificados en el mismo grupo no poseen diferencia significativa entre sí, pero si hay diferencia entre los tratamientos de distinto grupo, por tanto el T1, clasificado en el grupo “b”, presenta una diferencia significativa con los otros tratamientos, considerándose este como el de más bajo rendimiento, el que menor incremento de peso vivo obtuvo durante el ensayo y fue el testigo el de tendencia más alta en los resultados. Esto se puede atribuir al porcentaje de proteína de cada tratamiento, ya que el testigo poseía mayor porcentaje de proteína y T1 tenía el más bajo porcentaje de proteína, cabe mencionar que el T3 era el que mayor porcentaje proteico presentaba después del testigo, por tanto fue el segundo lugar mejor evaluado para esta variable.

5.2. Peso en canal sin Menudo.

El análisis de varianza, Cuadro 20, detectó significancia entre tratamientos, ya que P – valor= 0.000 es menor que α 0.05, esto indica que si hay variación en el incremento de peso a la canal.

F de V	GL	P – valor
Tratamientos	3	0.000

Cuadro 20. Análisis de Varianza para la Variable Peso a la canal sin Menudo.

Tratamientos	Medias
T3	119.66g a
T0	117.02g a
T2	113.17g a
T1	94.62g b

Cuadro 21. Comparación de medias con la prueba de Duncan para la variable Peso a la Canal sin Menudo.



Grafica 2. Comparación de medias de la variable Peso en canal sin Menudo por medio de la prueba de Duncan.

Para determinar las diferencias entre los tratamientos se aplicó la prueba de medias de Duncan, (Cuadro 21), la cual denoto la presencia de dos rangos “a” y “b”. Perteneciendo al rango “a” el T3, seguido del T0, quedando en tercer lugar el T2, estos tratamientos entre si no muestran diferencia estadística, el T1 se encuentra en el rango “b” lo que indica que existe diferencia estadística con los otros tratamientos además es T1 el tratamiento con menor peso a la canal. Los resultados obtenidos posiblemente se atribuyen, al igual que la variable anterior, al porcentaje proteico de cada tratamiento siendo el T0 y el T3 los que mayor porcentaje proteico poseían.

La gráfica refleja el comportamiento de los tratamientos siendo T3 (119.66 gr), el de mejor resultado, si se compara con el tratamiento de más bajo resultado, el cual fue T1 (94.62), la diferencia entre estos es de 25.04 gr.

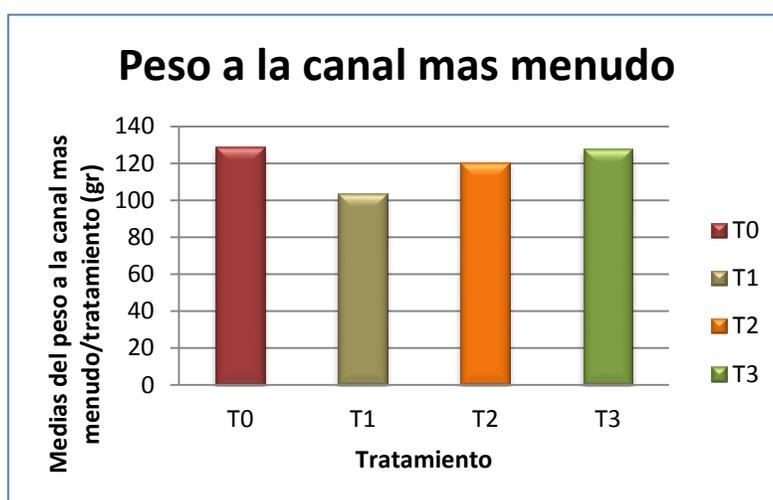
5.3. Peso en canal más menudo

El análisis de varianza, Cuadro N° 22, detectó significancia entre tratamientos, esto indica que si hay variación en el incremento de peso a la Canal más menudo, ya que P – valor = 0.000 es menor que α 0.05.

Cuadro 22. Análisis de varianza para la variable Peso a la canal más menudo.

F de V	GL	P – valor
Tratamientos	3	0.000

Tratamientos	Medias
T0	128.78g a
T3	127.72g a
T2	120.54g a
T1	103.61g b



Cuadro 23. Prueba de medias a través de Duncan para la variable peso a la canal más menudo.

Grafica 3. Resultados del peso en canal más menudos al finalizar el ensayo.

Al existir diferencia estadística entre los tratamiento se procede a realizar la prueba de medias de DUNCAN (Cuadro 23), mediante esta se determina la presencia de dos rangos siendo estos “a” y “b”, posicionándose en el rango “a” los tratamientos T0, T3 y T2 indicando así que son estos los que muestran los mejores pesos a la canal más menudo a la vez que al pertenecer al mismo rango su diferencia estadística no están significativa por tanto el comportamiento de los tratamientos es similar, quedando en el rango “b” el T1 el cual mostro los más bajos resultados con respecto a la variable peso a la canal más menudo es decir la diferencia con respecto a los otros tratamientos es totalmente significativa.

La grafica por su parte refleja que el tratamiento con mayor peso a la canal más menudo fue el T0, lo que al compararlo con la variable anterior de peso a la canal sin menudo indica que las aves alimentadas con el 100% de concentrado comercial ganaron más peso en sus menudos, que las alimentadas con la mezcla de 50 – 50%, siendo otra vez

T1 el que más bajo rendimiento género en esta variable, existiendo una diferencia de 25.71 gr entre T0 y T1. En caso del T3, cuya media es de 127.72 gr, la diferencia con el T0 es de 1.06 gr lo que indica que no hay una diferencia significativa entre estos dos. Por tanto al no ser significativa la diferencia entre el T0 y el T3 se puede recomendar el uso de esta mezcla para la alimentación de la codorniz destinadas para la engorda.

5.4. Conversión alimenticia

Esta variable se determinó al final de la fase de engorde de la codorniz ya que para determinar esta variable se tomó en cuenta el consumo total de alimento por las aves.

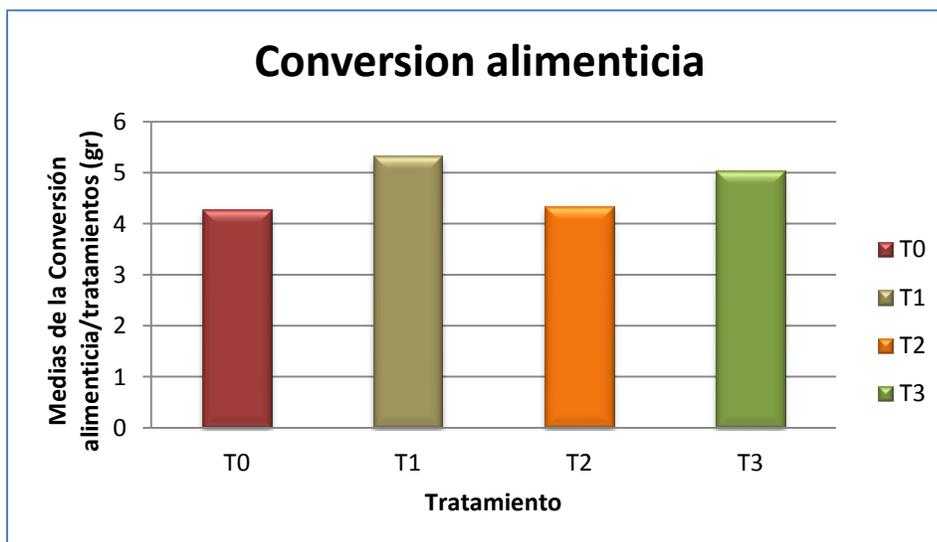
En el análisis de varianza, Cuadro N° 24, se observa que los tratamientos tuvieron un efecto significativo al ya que $P - Valor = 0.000$ menor que $\alpha 0.05$ demostrando que si hay influencia del suplemento con los diferentes niveles de residuos de horchata casera en la conversión alimenticia de las codornices.

F de V	GL	P - valor
Tratamientos	3	0.000

Cuadro 24. Análisis de para la variable Conversión alimenticia.

Tratamientos	Medias
T0	4.29 a
T2	4.34 a
T3	5.04b
T1	5.33 b

Cuadro 25. Comparación de medias para la variable Conversión alimenticia a través de la prueba de medias de Duncan.



Grafica 4. Registros obtenidos al final del ensayo sobre la variable Conversión alimenticia.

Para determinar una diferencia específica entre los tratamientos se aplicó la prueba de medias de Duncan, (Cuadro 25), donde dio como resultado la existencia de dos rangos, el rango “a” donde están el T0 con 4.29 g de alimento /gramo de carne producida y el T2 con 4.33 g de alimento/gramo de carne producida considerándose estos como los mejor evaluados, quedando en el rango “b” el T3 con 5.04 g de alimento /gramo de carne producida y T1 con 5.33 g de alimento por gramo de carne producida, siendo estos los tratamientos cuyas aves necesitaron mayor cantidad de alimento para la producción de carne.

Los resultados se exponen de forma gráfica para observar la tendencia de los tratamientos ya que la prueba no refleja diferencia estadística entre T0 y T2 los cuales fueron los mejor evaluados en esta variable, ya que fue en estos tratamientos donde las aves consumieron menos alimento y se obtuvo mayor conversión alimenticia. Siendo los tratamientos T1 y T3 los que mayor cantidad de alimento consumieron para la producción de carne. Posiblemente dicho resultado se deba a la cantidad de concentrado comercial que poseía cada tratamiento, es decir la conversión alimenticia era proporcional al porcentaje de concentrado, a mayor cantidad de concentrado mayor conversión alimenticia hecha por el ave, fue el T1 el que resultados más bajos mostrara al ser su ración el 100% de residuos de horchata casera.

Cabe destacar que a mayor cantidad de concentrado en la ración más se elevan los costos de alimentación a diferencia de los residuos de horchata que a pesar que

necesitan más alimento los costos son siempre más bajos que los generados por los tratamientos cuya ración lleva un alto porcentaje de concentrado.

5.5. Evaluación económica

En la evaluación económica se determinó el total de los ingresos obtenidos, los cuales se basaron en la venta de la canal por libras con un costo de \$6.00/lb por tratamiento (Cuadro 26). Así como el total de los egresos incurridos durante el ensayo, los cuales estuvieron basados en los costos variables expuestos en los presupuestos parciales (Cuadro 27). Lo que llevo a determinar que para todos los tratamientos hubo ganancia; para mejor evaluación se precisó los costos de producción por libra (Cuadro 28). En el cuadro 29 se detalla la utilidad neta obtenida por cada tratamiento.

Pero para conocer cuál de los tratamientos presento un mejor resultado se determinó la Relación B/C (Cuadro 30) la cual es la diferencia de los ingresos totales menos los egresos totales, lo cual indico que el tratamiento mejor evaluado es el T3 el cual posee una relación B/C de \$1.62 es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de \$0.62.

Cuadro 26. Ingresos totales obtenidos por la venta a la canal en libras, según las libras producidas por tratamiento

Tratamientos	lb de carne producidas	Precio / lb (\$)	Ingreso total (\$)
T0	14.18	6.00	85.08
T1	11.41	6.00	68.46
T2	13.28	6.00	79.68
T3	14.06	6.00	84.36

Cuadro 27. Comparación de egresos entre los tratamientos evaluados en base a los Costos Variables

Concepto	T0 (\$)	T1 (\$)	T2 (\$)	T3 (\$)
Codornices	25.00	25.00	25.00	25.00
Antibiótico	1.50	1.50	1.50	1.50
Promotor	0.50	0.50	0.50	0.50
Vitaminas y electrolitos	1.25	1.25	1.25	1.25
New – castle	2.25	2.25	2.25	2.25
Concentrado	25.01	0.00	15.08	14.14
Residuo de horchata casera	0.00	13.80	5.29	7.44
Total \$	55.51	44.33	50.87	52.08

Cuadro 28. Costos de producción por libra de carne producida

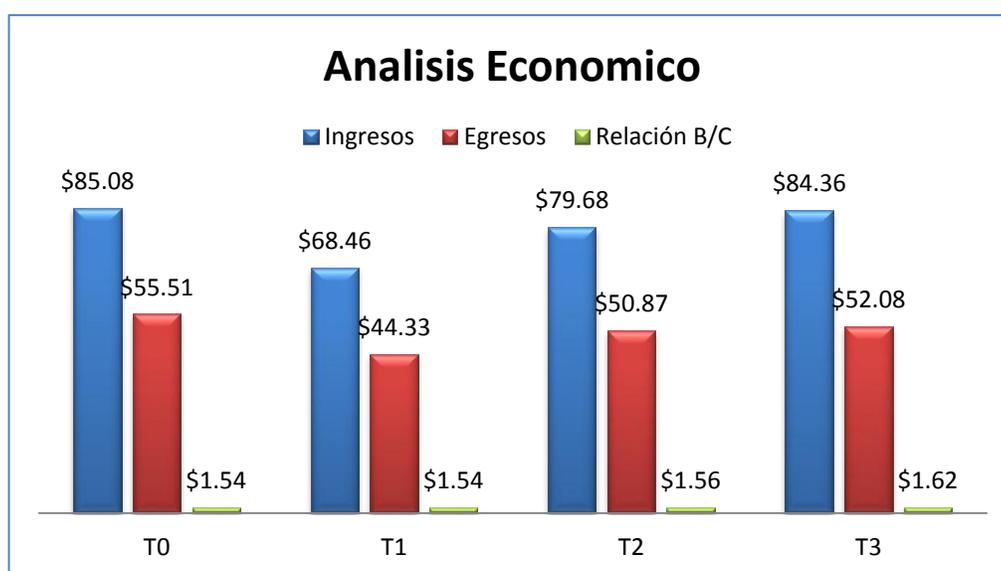
Concepto	T0	T1	T2	T3
Total de libras producidas (Lb)	14.18	11.41	13.28	14.06
Costos de producción por libra \$	3.91	3.86	3.83	3.70
Costos totales de producción (\$)	55.51	44.33	50.87	52.08

Cuadro 29. Utilidad neta obtenida en cada uno de los tratamientos.

Concepto	T0	T1	T2	T3
Ingresos \$	85.08	68.46	79.68	84.36
Egresos \$	55.51	44.33	50.87	52.08
Utilidad neta \$	29.57	24.13	28.81	32.28

Cuadro 30. Relación Beneficio/Costo determinada por cada tratamiento

Concepto	T0	T1	T2	T3
Ingresos (\$)	85.08	68.46	79.68	84.36
Egresos (\$)	55.51	44.33	50.87	52.08
Relación B/C (\$)	1.54	1.54	1.56	1.62



Grafica 5. Análisis económico basado en los Ingreso, egresos y la Relación Beneficio/Costo.

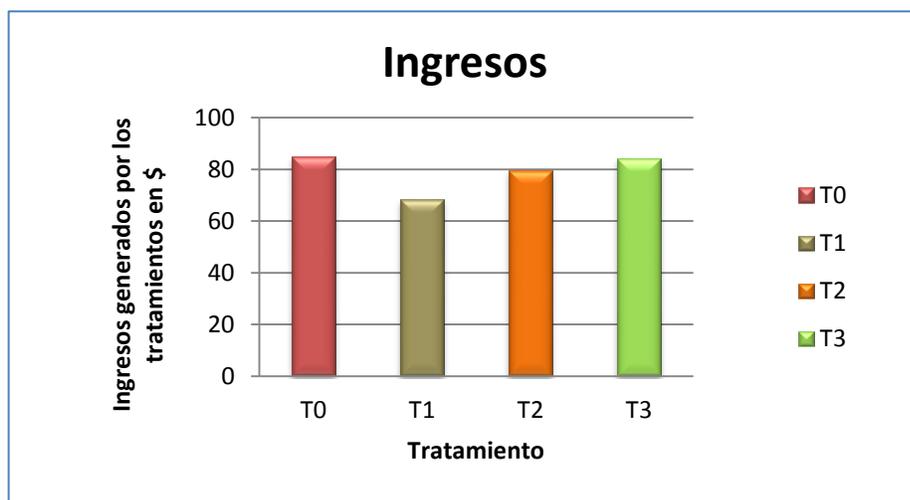
En esta grafica se pueden observar los comportamientos de cada tratamiento en base a los ingresos, los egresos y la relación beneficio costo, esto de forma aritmética, se muestran la tendencias de los resultados, mostrando cual tratamiento tuvo un mejor desempeño en el ensayo con respecto a la variable económica, la cual se considera una de las más importantes.

En cuestión de ingresos el T0 y el T3 son los de mejor resultado y la diferencia entre ellos es mínima, se puede decir tienen un comportamiento similar.

En cuestión de egresos son los tratamientos T1 y T2 los que cantidades más bajas de egresos presentaron, pero también es importante decir que así como fueron los de más bajos egresos también fueron los de más baja producción de carne.

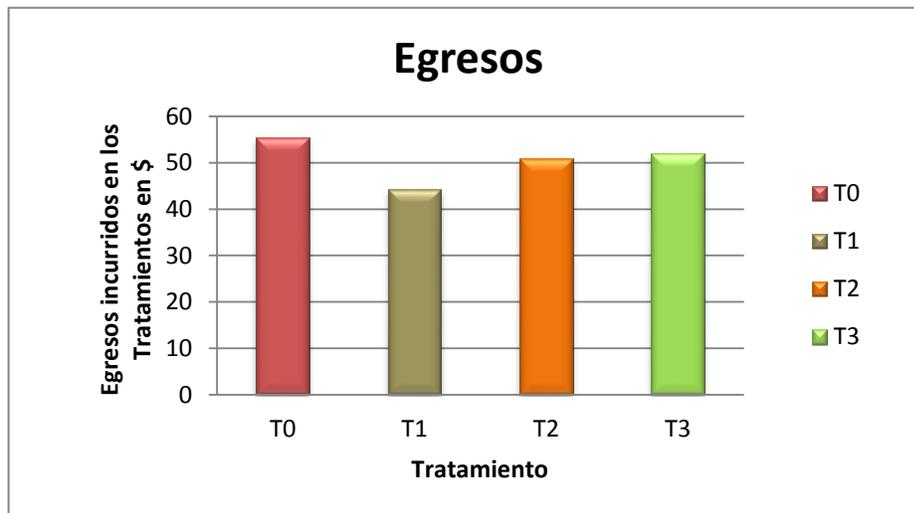
En la relación beneficio costo el mejor evaluado fue el T3, esto debido a los ingresos generados por este tratamiento los cuales fueron similares al T0, con la diferencia que los egresos incurridos en el T3 fueron mucho más bajos a los incurridos en el T0.

A continuación se muestra en las gráficas 6, 7 y 8 de los tratamientos con respecto a los ingresos los egresos y la relación B/C.



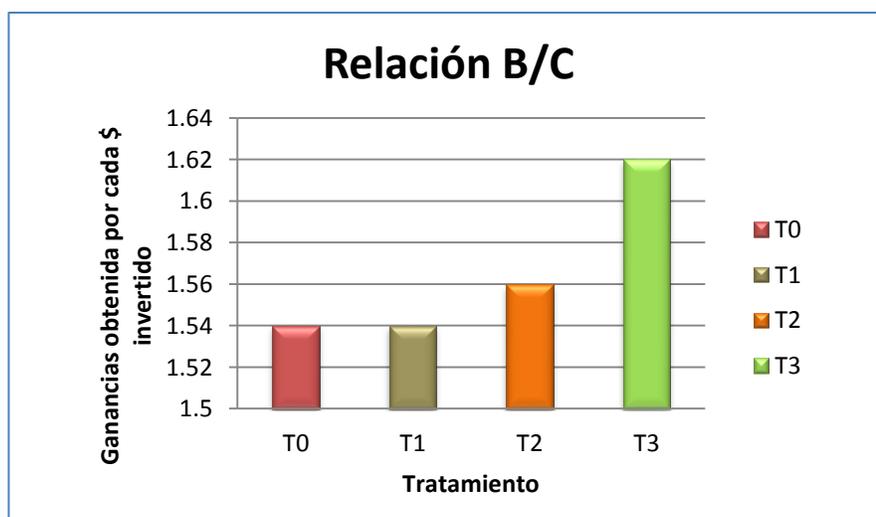
Grafica 6. Grafica de Ingresos

La gráfica refleja que T0 es el que mayores ingresos genero seguido del T3 y T2, el T1 fue el tratamiento con menores ingresos, esto esta relacionado directamente a la producción de carne, es decir a mayor producción de carne, mayor generación de ingresos. Sin embargo esto no garantiza que dicho tratamiento sea el mejor evaluado para la variable económica ya que se debe comparar con los egresos de cada tratamiento y así determinara su relación Beneficio Costo, para conocer cuál es el tratamiento más rentable.



Grafica 7. Grafica de Egresos

La grafica muestra el comportamiento de los tratamientos en relación a los egresos incurridos para la alimentación de las aves según cada mezcla, dando a conocer que es T1 el de los egresos más bajos, sin embargo al compararlo con la grafica de los ingresos este también presenta el nivel más bajo, por tanto se determino que este tratamiento no es el adecuado para la alimentación de la codorniz en la fase de engorde, mismo comportamiento presento el T2 el cual posee bajos egresos pero también genero bajos ingresos. En el caso del T0 y el T3 fueron los tratamientos con mayores egresos, pero también fueron los que mayores ingresos generaron. Para determinar cuál de estos dos fue el mejor en la evaluación económica fue necesario sacar la relación B/C.



Grafica 8. Grafica de la Relación B/C

Con respecto a la relación B/C la grafica refleja que fue el T3 el de mejores resultados, por tanto es este el mejor evaluado para esta variable. A pesar que el T0 fue el que mayores ingresos genero, también fue el de mas altos egresos; la diferencia de ingresos entre el T0 y el T3 fue mínima, pero la diferencia entre sus egresos fue significativa siendo los egreso del T3 mucho más bajo que el T0, fue por ello que este tratamiento obtuvo mayor relación B/C.

5.6. Discusión general

Para la evaluación de estas variables se aplicó el análisis de varianza, dicho análisis nos mostraba si había diferencia significativa entre cada tratamiento, por lo que si existía diferencia significativa se tendría que aplicar la prueba de medias de DUNCAN, cabe mencionar que todas las variables mostraron diferencia significativa por tanto en todas fue necesario realizar la prueba de medias lo que indicó el comportamiento de cada tratamiento, detallado a continuación:

Con respecto a la variable incremento de peso vivo el comportamiento de los tratamientos fue muy variado, dando a conocer que el T0 es el mejor evaluado seguido del T3 la diferencia en gramos entre estos dos tratamientos es de 4.92 gr, en este caso la diferencia no es tan grande en comparación a la existente entre el T0 y el T1 el cual fue el tratamiento con menor incremento de peso vivo teniendo este 24.60 gr menos que el T0. En el caso de la variable peso a la canal sin menudo el comportamiento de los tratamientos fue diferente, ya que el T3 presentó mejores resultados seguido del T0 aunque numéricamente la diferencia entre estos no es muy significativa, ya que solo es de 2.64 gr. Al igual que en la variable anterior el T1 resultó más bajo, siendo la diferencia con respecto al T3 de 24.04 gr.

Para la variable peso a la canal más menudo el comportamiento de los tratamientos fue similar a la variable incremento de peso vivo ya que fue T0 el de mejores resultados seguido del T3 con una diferencia de 1.06 gr entre ellos.

Hay que destacar que las diferencias entre estos dos tratamientos es bastante baja por lo que el T3 el cual es una de las mezclas propuestas y utilizadas para el ensayo es una buena alternativa de alimentación.

Una importante variable es la conversión alimenticia, para esta los tratamientos mostraron un comportamiento un tanto similar al peso a la canal más menudo, ya que volvió a hacer el T0 el tratamiento mejor evaluado con la variante que para este caso fue el T2 el que ocupó el segundo lugar, la diferencia entre estos tratamientos fue de 0.05 gr es decir que no es significativa, por otro lado con el T3 la diferencia es de 0.75 gr, es decir que para este tratamiento se necesitaban 0.75 gr más de alimento por gramo de carne producida. Al igual que en las otras variables es el T1 el que resultó con los resultados menos favorables.

Es importante mencionar que los dos tratamientos mejor evaluados en estas variables son los que mayor porcentaje de concentrado comercial consumían, lo que podría ser el

factor de la diferencia en los resultados mostrados, es decir a mayor concentrado comercial en la ración mayor conversión alimenticia en las aves. Se debe tomar en cuenta que si el T3 requiere más alimento para conversión de carne este es más económico que los tratamientos que llevan mayor porcentaje de concentrado

En la evaluación económica es T3 el que mejor relación B/C obtuviera a pesar que T0 es el que mayores ingresos generara seguido del T3, la diferencia entre estos fue mínima de \$0.72 esto en el área de ingresos, pero es en el área de los egresos donde el T3 muestra mejor resultados debido a que los egresos generados por este tratamiento son menores que los generados por el T0 esto se debe a que el 50% de la alimentación del T3 son residuos de horchata los cuales son muy económicos de ahí proviene el hecho que obtuviera mejor relación B/C.

Para el caso del T1 y el T2 los egresos generados en estos tratamientos también son menores que generados por el T0, la diferencia de estos tratamientos es que además de ser más baratos también son menor productivos. Por lo que al analizar todas las variables es el T3 el que mejor se adaptó y mejores resultados mostro en el ensayo, para todas las variables.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el ensayo se concluye que:

1. Para la variable Incremento de peso vivo se determino que T0 fue el mejor evaluado atribuyéndose esto a la cantidad de proteína que posee cada ración. Siendo el T1 el de más bajo resultados.
2. En el peso en canal sin menudo los resultados determinaron que T3 fue el mejor evaluado, por tanto usar residuos de horchata casera al 50% más el 50% de concentrado comercial es efectivo para la alimentación de codorniz con la finalidad de engorda y venta en canal.
3. La variable peso en canal mas menudo determino que T0 fue el mejor evaluado seguido del T3, por ello se consideran ambas opciones como alternativas en la alimentación de codorniz.
4. Para la variable Conversión Alimenticia los tratamientos mejor evaluados fueron el T0 y T2, esto se atribuye a la cantidad de concentrado existente en su ración. A mayor cantidad de concentrado mayor eficiencia en la conversión alimenticia.
5. En el análisis económico la relación B/C indica que al alimentar con el T3 (50% residuos de horchata mas 50% Concentrado comercial) los ingresos de producción son similares al T0, pero sus costos son más bajos por lo que se obtuvo mayor utilidad neta.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda en base a los resultados obtenidos en el estudio, lo siguiente:

1. Alimentar codorniz con el T3 (50% residuos de horchata mas 50% concentrado comercial) para obtener buenos resultados en el incremento de peso vivo y de manera más económica.
2. En la fase de engorda proporcionar la mezcla del T3, para obtener mejores resultados en el peso a la canal sin menudo.
3. En la producción de codorniz para engorda y venta en canal mas menudo, se recomienda el T3 ya que este tratamiento generó los mejores resultados en esta variable y es una alternativa económica.
4. Para la conversión alimenticia el T2 es el más efectivo, pero se recomienda el T3 por ser el más rentable.
5. En base al análisis económico realizado se recomienda la mezcla del T3 la cual obtuvo los mejores beneficios netos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Abussaid J.F. 2003. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en www.avesdechile.cl/016.htm

Acebedo C.F.2012. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en [www.enfermedades/aves**codornices**.htm](http://www.enfermedades/avescodornices.htm)

Acuña 2004. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en [www.ecured.cu/index.php/**Codorniz**_japonesa](http://www.ecured.cu/index.php/Codorniz_japonesa)

Aguilera G. 2011. Consultada el 10 de Noviembre de 2011 (En línea). Disponible en <http://es.thefreecodorniz/aves>

Alfárez H. 2010. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en:
http://www.tripadvisor.es/Tourism-g187494-Segovia_Province_of_Segovia_Castile_and_Leon-Vacations.html

Alliumherbal 2009. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en:
<http://www.alliumherbal.com/es/articulos/45-el-mundo-del-diabetico/283-la-canela.html>

Altieri 1995. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en www.regmurcia.com

Alvarado T.R. 2003. Consultada el 10 de Noviembre de 2011. Disponible en www.mundolacodorniz.com/

Amaya R. 2003. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en es.org/wiki/La_caza_de_la_**codorniz

Angelahur M.203. Consultada el 10 de Noviembre de 2011 (En línea). Disponible en <http://www.criacodorniz.com/ia1/agricolaavicultura.htm>

Arbelaez J. 2004. Consultada el 10 de Noviembre de 2011 (En línea). Disponible en [www.botanical-online.com/animales/**codorniz**.htm](http://www.botanical-online.com/animales/codorniz.htm)

Aresmed K. 2007. Consultada el 10 de Noviembre de 2011 (En línea). Disponible en [www.ciberniz.com/**codorniz**.htm](http://www.ciberniz.com/codorniz.htm)

Avicultura. (2,003). Cría de Codornices. (En línea). Consultada el 10 de Noviembre de 2011. Disponible en http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm

Bachhuber D. 2009. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.wordreference.com/es/en/translation.asp?spen=codorniz

Barbado José Luis, P. (2,004). Cría de codornices. 1° Ed. Buenos Aires. Grafica MPS S.R.L. Pág. 73, 74, 109, 113, 114 y 115.

Barbados J. 2004, La Cría de Codorniz. (En línea). Consultada el 19 de Junio de 2012. Disponible en [http:// books.google.com.sv/José Luis Barbado](http://books.google.com.sv/José%20Luis%20Barbado)

Barretta, N. 2009. Asociación de productores de granja. Origen de la codorniz. Buenos Aires Argentina (en línea). Consultado el 7 de noviembre de 2011. Disponible en <http://www.Infogranja.com>

Bernanan F. 2008. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.pajaricos.es/c/c1/codorniz.htm

Calles Orellana, L. A, 2004. Crianza de codorniz domestica ponedora. Ozatlan, SV. FUNDAMUNI, AID.

CARLOS PINEDA, 2005. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.avesdechile.cl/016.htm

CESAR ECHEGOYEN, 2012. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: <http://www.codornizf1.com/>

Chávez 1993. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.madrideos.net/florayfauna/codorniz.htm

Cisneros 2000. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.udel.edu/cubillos/agua.html

CLAUDIA LOZANO, 2007. Consultado el 20 de julio 2012. (En línea). Disponible en: <http://toolbar.yahoo.com/bh/v8/search/rsa?.intl=es>

Contreras I, Braham J. Evaluación química de harinas de morro o jícara (*Crescentia alata*) preparadas por ensilaje y/o deshidratación. Arch Latinoamer Nutr 1980.

Córdoba J. 2009. Consultada el 10 de Noviembre de 2011 (En línea). Disponible en <http://www.cazawonke.com/caza-menor/media-veda/1255-la-codorniz-criolla>

Coronado T. Myriam, 2001. ALIMENTACION Y SALUD; PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS; AGROINDUSTRIA; MICROEMPRESAS; PEQUEÑAS EMPRESAS; EMPRESAS AGROINDUSTRIALES, MANI (En línea). Consultada el 10 de Octubre de 2012. Disponible en [http:// es.scribd.com/doc/18525995/mani-2](http://es.scribd.com/doc/18525995/mani-2)

CORPOICA ORG., 2010. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/CodornicesNo1.pdf>

Cortez M. Aida; Pérez Rosalina 2011. DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA APLICAR AL FINANCIAMIENTO DEL FOMILENIO EN LAS GRANJAS DEDICADAS A LA CRIA DE CODORNICES DEL MUNICIPIO DE NUEVA CONCEPCION, CHALATENANGO. Tesis Lic. En Administración de Empresas. ESA. (En Línea) Consultada 20 de Octubre de 2012. Disponible en http://ri.ues.edu.sv/1117/1/TRABAJO_DE_INVESTIGACION.pdf

CRIA DE CODORNIZ 2004. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm

Cría de codorniz, 2012. Consultado el 15 de Junio del 2012. (En línea). Disponible en: [http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm#SELECCION DE REPRODUCTORES:](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm#SELECCION_DE_REPRODUCTORES)

Cruz R. 2004. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: <http://www.tutiempo.net/Tiempo-Codorniz-E40212.html>

Enlamira, 2009. Conociendo a la codorniz californiana. Consultado el 8 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en: <http://www.enlamira.com.mx/conociendoalacaliforniana.htm>

Euroresidentes, 2008. Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en: <http://www.euroresidentes.com/Alimentos/definiciones/mani.htm>

Falero Francisco 2010. Consultado el 8 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en: www.ienfermedades/codorniz.com.ar/conocimientos_basicos.htm

Fernán Castellanos Echeverría. Aves de Corral, Manuales para educación Agropecuaria. Segunda edición México: Tillas: 1990 (reimp. 1995) 112 p.

Flamenco, Carlos A; Rivas, Nelson R; Guerrero, Santos A. 2008. Comportamiento productivo de la codorniz japonesa (*Coturnix Coturnin japónca*) bajo diferentes niveles proteicos en la dieta alimenticia en la estación experimental de Santiago Nonualco. Tesis Ing. Agr. ESA. p.3, 4, 7, 16, 63.

Gliessman 2002. Consultada el 19 de Junio de 2012 (En línea). Disponible en: <http://semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/PMT%20Enero%202011/PMT-CODORNICES-FIN.pdf>

Gómez-Brenes R y Bressani R. Evaluación nutricional del aceite y de la torta de la semilla de jícara o morro (*Crescentia alata*). Arch Latinoamer Nutr 1973.

Guino E. Comotto, 2010. Monografías. Enfermedades de Aves. (En línea). Consultada el 10 de Julio de 2012. Disponible en [http:// www.monografias.com](http://www.monografias.com) › Zoología

Gutiérrez O. 2012. Consultada el 19 de Junio de 2012. Disponible en: <http://www.cfanmujeres.com/salud/item/35748-beneficios-del-huevo-de-codorniz>

Hernán J.1991. Consultada el 19 de Junio de 2012 (En línea). Disponible en: www.icb.ufmg.br/lundiana/full/vol422003/9.pdf

Hernández J.; Fabián H. 2011 USO DE DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE SANGRE BOVINA, COMO COMPLEMENTO EN LA RACIÓN ALIMENTICIA DE LA CODORNIZ JAPONESA (*Coturnix coturnix Japónica*) DURANTE LA FASE DE ENGORDE". Tesis Ing. Agr. ESA. p.19, 70

Hernández J.A. 2010. Consultada el 19 de Junio de 2012 (En línea). Disponible en: www.ibercajalav.net/img/144_Coturnix_coturnix.pdf

Hildebrand A. 2002. Consultada el 19 de Junio de 2012 (En línea). Disponible en: <http://gallinaselextremeno.jimdo.com/patr%C3%B3n-morfol%C3%B3gico/codorniz/codorniz-japonesa/>

Lampkin N.1998. . Consultada el 19 de Junio de 2012. Disponible en: argentavis.org/2012/sitio/especie_rp.php?id=885

Landeras F. 1993. Consultada el 19 de Junio de 2012. Disponible en: www.mimp3.net/.../codorniz-colin-de-california-callipepla_9e6fd0.ht

Liliam Damarys Gélvez, 2009. Mundo Pecuario. Enfermedades de las Aves. (En línea). Consultada el 10 de Julio de 2009. Disponible en [http// mundo-pecuario.com](http://mundo-pecuario.com) > Enfermedades animales

Lira 1995. Consultada el 19 de Junio de 2012. Disponible en www.avesdebariloche.blogspot.com/.../codorniz-californiana-lophortyx.ht.

Llera A, 2004. Consultada el 19 de Junio de 2012. Disponible en: <http://www.tebeosfera.com/1/Obra/Libro/Monografia/Codorniz/CSIC.htm>

Maixmail, 2004. Consultado el 11 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en: www.mailxmail.com/.../pollo-aves-alimentacion-nutricion-economia-

Manoche Eurimar, 2006. EVALUACIÓN DE ALIMENTOS CONCENTRADOS COMERCIALES Y DENSIDAD DE AVES EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE CODORNICES (*Coturnix coturnix japónica*). Tesis de Ingeniero en Producción Animal, Venezuela. (En línea) Consultada el 17 de Noviembre de 2011. Disponible en <http://ri.biblioteca.udo.edu.ve/bitstream/123456789/157/1/TESIS-639.128>

Martínez, Laura M. (2,004). Cría de Codornices. 1°ed, Buenos Aires. Grupo Imaginador de Ediciones. Pág. 39 y 41.

Mascotamigos 2001. Consultado el 20 de Julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.mascotamigos.com.ar/aves/avescodornices.htm

Meyrat A. Pruebas preliminares de siembra directa de júcaro (*Crescentia alata*) en sabana de vertisoles. Nicaragua, Documento no publicado. 1985.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2006, Condiciones Climaticas de Santiago Nonualco. (En línea). Consultada el 15 de Junio de 2012. Disponible en <http://asp.mspas.gob.sv/desastres/PDF/doc108/doc108-contenido.pdf>

Monografía, 2004, Santiago Nonualco. (En línea). Consultada el 15 de Junio de 2012. Disponible en [http:// es.scribd.com/doc/62037518/monografía](http://es.scribd.com/doc/62037518/monografía)

Morales S. 1999. Consultada el 17 de Noviembre de 2,011(En línea). Disponible en www.barrameda.com

Morataya Zetino francisco; Panameño Zarate Felipe; Viera Amaya Maria Carolina. 2011. EVALUACION DEL VALOR NUTRICIONAL DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS TIPICAS SALVADOREÑAS. Tesis Ing. Agroindustrial. ESA. p. 7. (En línea) Consultada el 15 de Octubre de 2012 Disponible en <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/.../04/.../ADTESME0001265.pdf>

Nico et al, 2003. Consultada el 17 de Noviembre de 2,011 (En línea). Disponible en www.lahoz.us/castellano/codorniz.html

Núñez, 2004 (En línea). Consultada el 17 de Noviembre de 2,011. Disponible en:<http://www.indap.gob.cl/Docs/Documentos/Ganader%C3%ADa/Aves/manual%20codorniz.pdf>

OEIDRUS. (2,009). Oficina Estatal Baja california. Documento Codorniz.pdf. (En línea). Consultada el 17 de Noviembre de 2,011. Disponible en <http://www.oeidrus-bc.gob.mx/.../DOCUMENTO%20CODORNIZ.pdf>

Pao23 – La Coctelera, 2009. Industrialización de la codorniz. (En Línea). Disponible en: <http://pao23.lacoctelera.net/post/2009/06/30/industrializacion-la-codorniz>

Pedhazur 1991. Consultada 13 de Octubre de 2011 (En línea). Disponible en www.lavidaencasaenfermedades/codorniz.com

Pineda U. 2000. Consultada 13 de Octubre de 2011 (En línea). Disponible en www.casadelacodorniz.com/

PROINCA S.A de C.V (2004) La Horchata. (En línea). Consultada 13 de Octubre de 2011. Disponible en: www.proinca.net/lahorchata.htm

R. Lazaro; et al. 2005. NUTRICION Y ALIMENTACION DE AVICULTURA COMPLEMENTARIA: CODORNICES. (En línea). Consultada el 10 de Noviembre de 2011. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/produccion.../51-codornices.pdf>

Richmond T. 2010. Consultada 13 de Octubre de 2011 (En línea). Disponible en www.codornizvipraca/aveenfermedades.com/

Rivas Federico 2001. Consultada 13 de Octubre de 2011 (En línea). Disponible en www.edaf.net/es/libro.asp?producto=1893

Rodríguez 2005. Consultado el 8 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en: <http://html.Cuturnix.cuturnix.com/codornices.html>

Rodríguez T. 2008. Consultado el 8 de octubre del 2011. (En línea). Disponible en http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_reinos/fauna/codorniz/codorniz2.htm

Ruiz Bladimir 2004. Consultada 13 de Octubre de 2011 (En línea). Disponible en www.poder360.com/article_detail.php?id_article=1154

Sánchez H.J 2005. Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en: www.elsitioavicola.com/articles/1833/craa-de-codornices-japonesas

Sandoval A. 2005. Consultado el 20 de Julio del 2012. (En línea). Disponible en: <http://html.mundocodorniz.com/codornices.html>

Sañudo R. 2008. Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en: https://es.123rf.com/photo_13026164_codorniz-de-california... - España

SENASA, 2012. Principales enfermedades de las aves. (En línea). Consultada el 10 de Julio de 2012. Disponible en http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE...

Stofella J.P. 2005. Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en www.avesCODORNIZdechile.cl/016.htm

Tecnologiaslimpias, 2010. Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en: http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/312201/312201_mp.htm.

Tisdales 2005. Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt

UCML 2003. La Codorniz. (En línea). Consultada el 10 de Noviembre de 2,011. Disponible en: <http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/...03/Codorniz.pdf>

Umaña L.T. 2003. Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en: [www.agrobit.com/.../l_1_1_avicultu%5C263_mi000002av\[1\].htm](http://www.agrobit.com/.../l_1_1_avicultu%5C263_mi000002av[1].htm)

Valencia A. 2011, La Codorniz Monografía. (En línea). Consultada el 19 de Junio de 2012. Disponible en [http:// www.slideshare.net/CSSMAV/la-codorniz-monografia-aybar-valencia](http://www.slideshare.net/CSSMAV/la-codorniz-monografia-aybar-valencia)

Valentín R. 2010, Producción de Calabazas. (En línea). Consultada el 10 de Octubre de 2012. Disponible en [http:// www.emagister.com/curso-extraccion.../produccion-calabazas - España](http://www.emagister.com/curso-extraccion.../produccion-calabazas-España)

Vásquez Efrén & Balleresteros, 2007. Cría de codornices. (En línea). Consultada el 10 de Julio de 2012. Disponible en [http:// www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/.../CodornicesNo1.pdf](http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/.../CodornicesNo1.pdf)

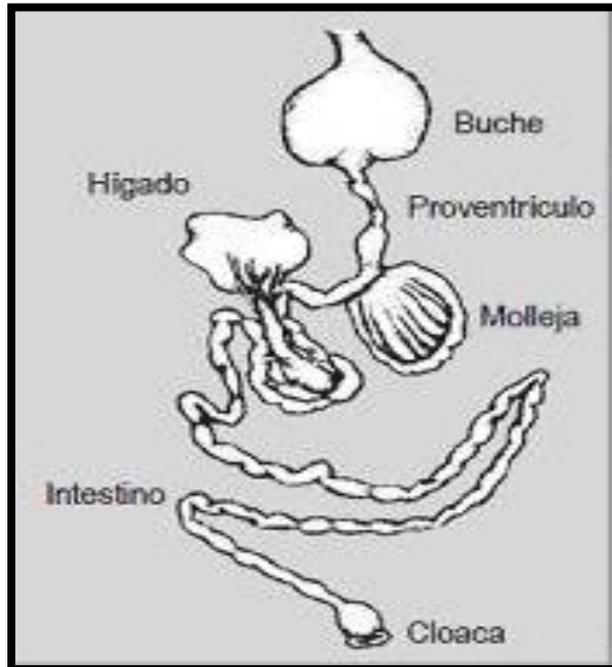
Villa J. 2012. Clasificación y propiedades de la canela (*Cinnamomun verum*) (En línea). Consultado el 10 de Octubre de 2012. Disponible en [http:// www.saludybuenosalimentos.es/alimentos/index.php?s1...s2...](http://www.saludybuenosalimentos.es/alimentos/index.php?s1...s2...)

Woolley J. 2001. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: <http://alimentos.org.es/huevos-codorniz>

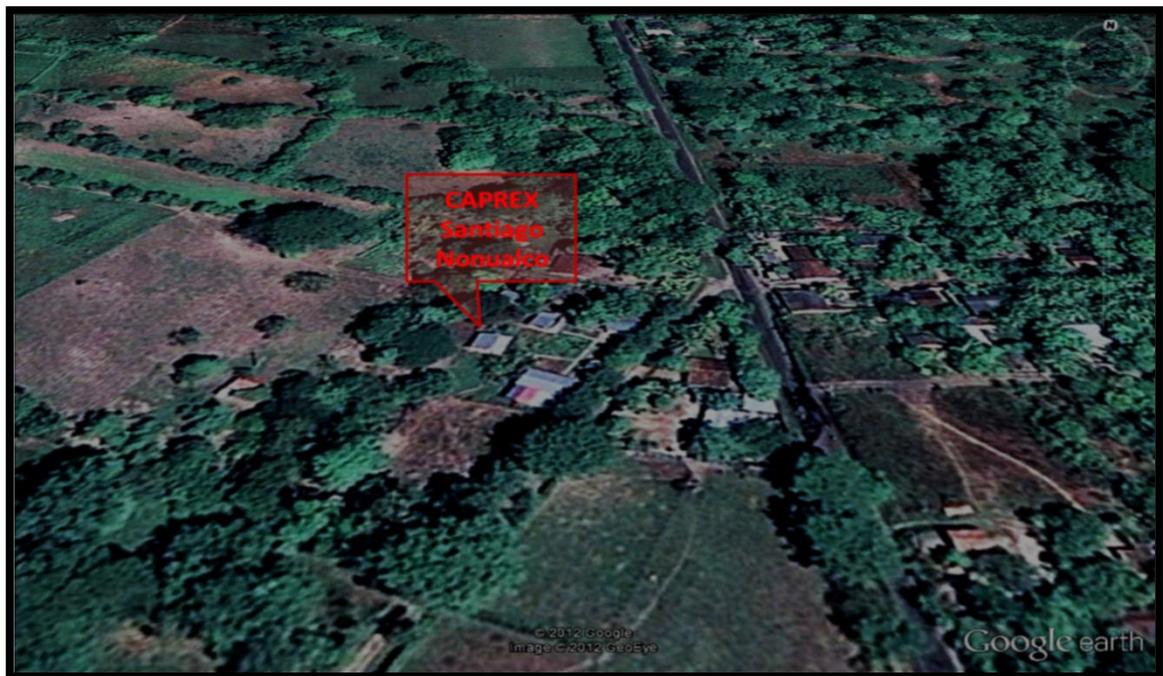
Zizumbo 1992. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.ecured.cu/index.php/Codorniz_californiana

Zonificación Agrícola, 1974, Fisiografía de Santiago Nonualco. (En Línea). Consultada 15 de Junio de 2012. Disponible en [http:// www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea34s/oea34s.pdf](http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea34s/oea34s.pdf)

IX. ANEXOS



Anexo 1. Aparato Digestivo de la codorniz (Vázquez R & Ballesteros H. 2007)



Anexo 2. Vista Satelital del Campo Experimental y de Practicas de Santiago Nonualco lugar donde se montó el ensayo. Fuente (Google Earth 2012).



Anexo 3. Bandejas utilizadas para el secado de los residuos de Horchata



Anexo 4. Molino de mano adaptado a motor eléctrico para el molido de los residuos de horchata.



Anexo 5. Balanza de reloj utilizada para el pesaje del concentrado y la harina de residuos de horchata

Anexo 6. Análisis bromatológico del Tratamiento Uno - T1 100% residuos de horchata



**FUNDACIÓN SALVADOREÑA PARA INVESTIGACIONES DEL CAFÉ
LABORATORIO DE SERVICIOS ANALITICOS
SECCIÓN ESPECIALES**



INFORME No. : 139

PROPIETARIO: Guadalupe del Rosario Servellón López
DIRECCIÓN: Santa Cruz Analquito, Cuscatlán
TELÉFONO: _____

FECHAS	
RECEPCIÓN:	06/07/2012
ANÁLISIS:	09/07/2012
EMISIÓN:	19/07/2012

RESULTADOS DE ANÁLISIS EN MUESTRAS DE ESPECIALES

TIPO DE ANÁLISIS	EC-1078
	TIPO DE MUESTRA
	T1 100% DESPERDICIO DE HORCHATA
HUMEDAD	16.38%
CENIZA	2.03% BASE SECA
PROTEINA	19.0% BASE SECA
EXTRACTO ETereo	18.12% BASE SECA
FIBRA CRUDA	17.43% BASE SECA
CARBOHIDRATO <small>Por cálculo</small>	43.42% BASE SECA

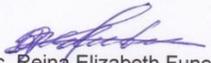
NOTA ACLARATORIA: El resultado del análisis corresponde a la muestra enviada por usted (es) a este Laboratorio. El muestreo es responsabilidad del usuario. El Laboratorio no autoriza la reproducción parcial sin la debida autorización por escrito.

METODOLOGÍA UTILIZADA

HUMEDAD:	<i>Method 934.01, Moisture in Animal Feed, Loss on Drying at 95-100°C, Reference A.O.A.C 4.1.03, 16th. Edition.</i>
CENIZA:	<i>Method 942.05, Ash of Animal Feed, Reference A.O.A.C 4.1.10, 16th. Edition.</i>
PROTEINA:	<i>Method 954.01, Protein (Crude) in Animal Feed and Pet Food, Kjeldahl Method, Reference A.O.A.C 4.2.02, 16th. Edition.</i>
EXTRACTO ETereo:	<i>Method 920.39, Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed, Reference A.O.A.C 4.5.01, 16th. Edition.</i>
FIBRA CRUDA:	<i>Method 962.09, Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food, adaptacion del laboratorio sin el aparato de digestión, Reference A.O.A.C 4.6.01, 16th. Edition.</i>

1/3

NOTA: FACTOR DE PROTEINA 6.25


Lic. Reina Elizabeth Funes de Cruz
Coordinador del Laboratorio de Servicios Analíticos
El Café es Vida




Lic. Ana Delymy Figueroa
Técnico Analista

Avenida Manuel Gallardo, y 13 Calle Poniente, Santa Tecla, la libertad, El Salvador, C.A.
PBX: (503)2288-3088, FAX(503) 2228-0669, E-mail info@procafe.com.sv, <http://www.procafe.com.sv>

Anexo 7. Análisis bromatológico de la mezcla del alimento del T2 40% de residuos de horchata más 60% Concentrado comercial



**FUNDACIÓN SALVADOREÑA PARA INVESTIGACIONES DEL CAFÉ
LABORATORIO DE SERVICIOS ANALITICOS
SECCIÓN ESPECIALES**



INFORME No. : 139

PROPIETARIO: Guadalupe del Rosario Servellón López
DIRECCIÓN: Santa Cruz Analquito, Cuscatlán
TELÉFONO: _____

FECHAS	
RECEPCIÓN:	06/07/2012
ANÁLISIS:	09/07/2012
EMISIÓN:	19/07/2012

RESULTADOS DE ANÁLISIS EN MUESTRAS DE ESPECIALES

TIPO DE ANÁLISIS	EC-1079
	TIPO DE MUESTRA
	T2 60% CONCENTRADO 40% DESPERDICIO DE HORCHATA
HUMEDAD	12.63%
CENIZA	4.42% BASE SECA
PROTEINA	19.88% BASE SECA
EXTRACTO ETereo	11.39% BASE SECA
FIBRA CRUDA	7.39% BASE SECA
CARBOHIDRATO Por cálculo	56.92% BASE SECA

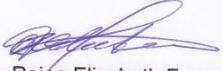
NOTA ACLARATORIA: El resultado del análisis corresponde a la muestra enviada por usted (es) a este Laboratorio. El muestreo es responsabilidad del usuario. El Laboratorio no autoriza la reproducción parcial sin la debida autorización por escrito.

METODOLOGÍA UTILIZADA

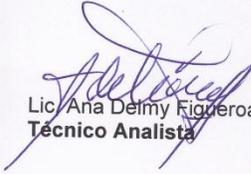
HUMEDAD:	Method 934.01, Moisture in Animal Feed, Loss on Drying at 95-100°C, Reference A.O.A.C 4.1.03, 16th. Edition.
CENIZA:	Method 942.05, Ash of Animal Feed, Reference A.O.A.C 4.1.10, 16th. Edition.
PROTEINA:	Method 954.01, Protein (Crude) in Animal Feed and Pet Food, Kjeldahl Method, Reference A.O.A.C 4.2.02, 16th. Edition.
EXTRACTO ETereo:	Method 920.39, Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed, Reference A.O.A.C 4.5.01, 16th. Edition.
FIBRA CRUDA:	Method 962.09, Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food, adaptación del laboratorio sin el aparato de digestión, Reference A.O.A.C 4.6.01, 16th. Edition.

2/3

NOTA: FACTOR DE PROTEINA 6.25


Lic. Reina Elizabeth Funes de Cruz
Coordinador del Laboratorio de Servicios Analíticos
El Café es Vida




Lic. Ana Delmy Figueroa
Técnico Analista

Avenida Manuel Gallardo, y 13 Calle Poniente, Santa Tecla, la libertad, El Salvador, C.A.
PBX: (503)2288-3088, FAX(503) 2228-0669, E-mail info@procafe.com.sv, <http://www.procafe.com.sv>

Anexo 8. Análisis bromatológico de la mezcla del alimento del T3 50% residuos de horchata más 50% Concentrado comercial.



FUNDACIÓN SALVADOREÑA PARA INVESTIGACIONES DEL CAFÉ
LABORATORIO DE SERVICIOS ANALITICOS
SECCIÓN ESPECIALES



INFORME No. : 139

PROPIETARIO: Guadalupe del Rosario Servellón López

DIRECCIÓN: Santa Cruz Analquito, Cuscatlán

TELÉFONO: _____

FECHAS

RECEPCIÓN:	06/07/2012
ANÁLISIS:	09/07/2012
EMISIÓN:	19/07/2012

RESULTADOS DE ANÁLISIS EN MUESTRAS DE ESPECIALES

TIPO DE ANÁLISIS	EC-1080
	TIPO DE MUESTRA
	T3 50% CONCENTRADO 50% DESPERDICIO DE HORCHATA
HUMEDAD	12.33%
CENIZA	4.55% BASE SECA
PROTEINA	20.62% BASE SECA
EXTRACTO ETereo	11.83% BASE SECA
FIBRA CRUDA	9.34% BASE SECA
CARBOHIDRATO <small>Por cálculo</small>	53.66% BASE SECA

NOTA ACLARATORIA: El resultado del análisis corresponde a la muestra enviada por usted (es) a este Laboratorio. El muestreo es responsabilidad del usuario. El Laboratorio no autoriza la reproducción parcial sin la debida autorización por escrito.

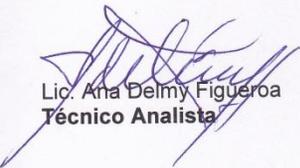
METODOLOGÍA UTILIZADA

HUMEDAD:	<i>Method 934.01, Moisture in Animal Feed, Loss on Drying at 95-100°C, Reference A.O.A.C 4.1.03, 16th. Edition.</i>
CENIZA:	<i>Method 942.05, Ash of Animal Feed, Reference A.O.A.C 4.1.10, 16th. Edition.</i>
PROTEINA:	<i>Method 954.01, Protein (Crude) in Animal Feed and Pet Food, Kjeldahl Method, Reference A.O.A.C 4.2.02, 16th. Edition.</i>
EXTRACTO ETereo:	<i>Method 920.39, Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed, Reference A.O.A.C 4.5.01, 16th. Edition.</i>
FIBRA CRUDA:	<i>Method 962.09, Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food, adaptacion del laboratorio sin el aparato de digestión, Reference A.O.A.C 4.6.01, 16th. Edition.</i>

NOTA: FACTOR DE PROTEINA 6.25


Lic. Reina Elizabeth Funes de Cruz
Coordinador del Laboratorio de Servicios Analíticos
El Café es Vida




Lic. Ana Delmy Figueroa
Técnico Analista

Avenida Manuel Gallardo, y 13 Calle Poniente, Santa Tecla, la libertad, El Salvador, C.A.
 PBX: (503)2288-3088, FAX(503) 2228-0669, E-mail info@procafe.com.sv, <http://www.procafe.com.sv>

Anexo 9. Materiales y equipo utilizados en la ejecución del ensayo

Concepto	Unidad	Cantidad
Residuo de elaboración de horchata	libras	220.00
Concentrado Comercial	Libras	240.00
Lamina lisa galvanizada	Unidad	1
Molino de mano	Unidad	1
Motor eléctrico	Unidad	1
Sacos de nylon	Unidad	35
Balanza de Reloj	Unidad	1
Balanza analítica	Unidad	1
Bandejas de durapax	Unidad	8
Bebedores industriales	Litro	4
Comederos artesanales de porrón	Unidad	20
Bebedores artesanales de vara de bambú	Unidad	20
Jaulas de pre-cría	Unidad	4
Batería de cría y desarrollo	Unidad	1
Granza de arroz	Sacos	6
Focos	Unidad	4
Extensiones eléctricas	Unidad	3
Vacunas		
Antibióticos	Sobres	3
Vitaminas	Sobres	3
Promotor de crecimiento	Litro	1
Bomba de mochila	Unidad	1
Escobas	Unidad	1
Cubetas	Unidad	1
Papelería	Resma	1
Computadora	Unidad	1
Calculadora	Unidad	1
Cámara fotográfica	Unidad	2



Anexo 10. Limpieza, barrido y lavado de galera



Anexo 11. Pediluvio colocado en la puerta de la galera para evitar la entrada de contaminantes por medio del calzado.



Anexo 12. Colocación de granza de arroz en todos los compartimientos de la batería.



Anexo 13. Bebederos y comederos artesanales colocados en la batería.



Anexo 14. Comederos artesanales de porrón utilizados para el suministro de alimento a las aves en la batería



Anexo 15. Bebederos artesanales de vara de bambú utilizados en la batería



Anexo 16. Aplicación de la vacuna de New – castle a las aves en el ojo



Anexo 17. Faenado de las codornices

Anexo 18. Boleta de toma de datos del Consumo diario de las codornices

CONSUMO DIARIO DE LA CODORNIZES

FECHA: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					

FECHA: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					

FECHA: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					

FECHA: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					

Anexo 19. Boleta de toma de peso semanal de las codornices.

PESO VIVO SEMANAL. Pesaje #: _____ FECHA: _____

T0

Repeticiones	peso	TOTAL	X									
R1												
R2												
R3												
R4												
R5												

T1

Repeticiones	peso	TOTAL	X									
R1												
R2												
R3												
R4												
R5												

T2

Repeticiones	peso	TOTAL	X									
R1												
R2												
R3												
R4												
R5												

T3

Repeticiones	peso	TOTAL	X									
R1												
R2												
R3												
R4												
R5												

Anexo 20. Boleta de toma de datos de las medias del peso vivo

MEDIAS DEL PESO VIVO SEMANAL DE LAS CODORNICES

X PESO#: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					

X PESO#: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					

X PESO#: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					

X PESO#: _____

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5
T0					
T1					
T2					
T3					