

Manual de Producción de Huevo y Carne de Codorniz

La producción de codorniz se presenta como una alternativa estratégica frente a los desafíos actuales de crecimiento poblacional, nutrición y sostenibilidad alimentaria. A pesar de su limitada presencia en la avicultura tradicional, esta especie ofrece productos de alto valor nutricional, como carne y huevos ricos en proteínas, vitaminas y minerales, con bajo contenido graso y alta digestibilidad, lo que los hace adecuados para niños y adultos mayores.

Además de sus beneficios nutricionales, la cría de codorniz destaca por sus ventajas productivas y ambientales, ya que requiere poco espacio, baja inversión inicial y ciclos de producción cortos, lo que facilita su adopción en distintos contextos socioeconómicos. En este sentido, representa una oportunidad para mejorar la seguridad alimentaria, especialmente en comunidades con recursos limitados, y contribuir al desarrollo de sistemas alimentarios más sostenibles y resilientes.

I. Z. S. P. Karl Porras Porras
D. Ph. Daniel Díaz Plascencia
D. Ph. Pablo Fidel Mancillas Flores
D. Ph. Perla Lucía Ordóñez Baquera
Facultad de Zootecnia y Ecología
Universidad Autónoma de Chihuahua.



editorial académica española

ead
editorial académica española



Daniel Díaz Plascencia · Pablo Fidel Mancillas Flores ·
Perla Lucía Ordóñez Baquera

Manual de Producción de Huevo y Carne de Codorniz

**Daniel Díaz Plascencia
Pablo Fidel Mancillas Flores
Perla Lucía Ordóñez Baquera**

Manual de Producción de Huevo y Carne de Codorniz

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**Daniel Díaz Plascencia
Pablo Fidel Mancillas Flores
Perla Lucía Ordóñez Baquera**

Manual de Producción de Huevo y Carne de Codorniz

FOR AUTHOR USE ONLY

Editorial Académica Española

Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

Editorial Académica Española

is a trademark of

Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

120 High Road, East Finchley, London, N2 9ED, United Kingdom

Str. Armeneasca 28/1, office 1, Chisinau MD-2012, Republic of Moldova,
Europe

Managing Directors: Ieva Konstantinova, Victoria Ursu

info@omniscryptum.com

Printed at: see last page

ISBN: 978-620-9-58778-8

Copyright © Daniel Díaz Plascencia, Pablo Fidel Mancillas Flores,
Perla Lucía Ordóñez Baquera

Copyright © 2026 Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L
publishing group

FOR AUTHOR USE ONLY

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA



**MANUAL DE PRODUCCIÓN DE HUEVO Y CARNE
DE CODORNICES**

POR:

I. Z. S. P. KARL PORRAS PORRAS

D. Ph. DANIEL DÍAZ PLASCENCIA

D. Ph. PABLO FIDEL MANCILLAS FLORES

D. Ph. PERLA LUCÍA ORDÓÑEZ BAQUERA

CHIHUAHUA, CHIH; MÉXICO

2026

PRÓLOGO

En un contexto global marcado por el crecimiento poblacional, los desafíos nutricionales y la necesidad urgente de sistemas alimentarios sostenibles, la producción de codorniz se presenta como una alternativa eficiente, discreta y de gran valor estratégico. Aunque históricamente ha ocupado un lugar modesto dentro de la producción avícola, esta pequeña ave posee un enorme potencial para contribuir de manera significativa a la seguridad alimentaria mundial.

La carne y los huevos de codorniz destacan por su excepcional calidad nutricional. Son alimentos ricos en proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales esenciales, con un contenido reducido de grasa y una elevada digestibilidad. Estas características los convierten en una opción especialmente adecuada para la alimentación de niños, al favorecer un crecimiento y desarrollo saludables, y para las personas mayores, al apoyar el mantenimiento de la masa muscular, fortalecer el sistema inmunológico y facilitar la asimilación de nutrientes.

Más allá de sus beneficios nutricionales, la producción de codorniz ofrece ventajas productivas y ambientales relevantes: requiere menos espacio, menor inversión inicial y presenta ciclos de producción cortos, lo que la hace accesible y adaptable a diversos contextos socioeconómicos. En este sentido, representa una oportunidad concreta para mejorar la disponibilidad de alimentos nutritivos, especialmente en comunidades con recursos limitados.

Este libro propone una mirada integral sobre la importancia de la producción de codorniz en el mundo actual, destacando su impacto positivo en la salud humana, la economía y la sostenibilidad. A través de sus páginas, el lector descubrirá cómo

una especie aparentemente pequeña puede desempeñar un papel fundamental en la construcción de sistemas alimentarios más justos, saludables y resilientes para las generaciones presentes y futuras.

Karl Porras Porras.

FOR AUTHOR USE ONLY

CONTENIDO

PRÓLOGO.....	ii
LISTA DE CUADROS.....	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
INTRODUCCIÓN	1
ORIGEN E HISTORIA.....	3
CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DE LA CODORNIZ.....	6
MORFOLOGÍA DE LA CODORNIZ.....	7
Apariencia del cotupollito.....	7
Apariencia del macho adulto	7
Apariencia de la hembra adulta.....	8
CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LA CODORNIZ.....	9
Anatomía de la codorniz.....	9
CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LAS PARTES DE LA CODORNIZ.....	10
Sistema digestivo.....	11
Sistema respiratorio.....	13
Sistema Urinario	14
Sistema reproductor.....	15
a) Sistema reproductor masculino	15
b) Sistema reproductor femenino	16
Partes del sistema reproductor femenino de la codorniz son las siguientes	17
SITUACIÓN NACIONAL DE LA PRODUCCIÓN COTURNÍCOLA	18
SITUACIÓN MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN COTURNÍCOLA.....	18
Producción de carne.....	20
Producción de huevos	20
Producción de codornaza.....	21
Cuadro 7: Ventajas de la codorniz sobre la gallina	21
RAZAS DE CODORNICES.....	23
CODORNICES DE CARNE	23
Codorniz marrón	23
Codorniz salvaje	24

CODORNISES DE POSTURA	25
Codorniz blanca americana	25
Codorniz japónica	26
Codorniz coreana	27
Codorniz Lassoto	28
Codorniz japonesa gigante	29
CODORNICES ORNAMENTALES	30
Codorniz enana china	30
Codorniz lluvia	31
EL HUEVO DE CODORNIZ COMO ALIMENTO	32
Características del huevo	33
Partes del huevo	34
COMO EMPEZAR EL PROYECTO DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVO, CARNE Y COMERCIALIZACIÓN DE CODORNISES	39
Definición del proyecto	39
INSTALACIONES Y EQUIPO	41
Criterios generales	41
Local de crianza	42
Reproductores. Los locales de reproducción deben orientarse de manera que las aves reciban el sol y aire necesarios.	42
Jaulas individuales	43
Local para aves de primera edad	43
Rodetes	44
Local de engorda	44
Local de ponedoras	45
Local de incubación	45
Cámara de conservación de huevos para incubar	46
Rastro	47
Cámara frigorífica	47
Batería de jaulas	47
Características de las baterías	48
Criadoras de campana	48

Comederos.....	49
Bebedores.....	49
Estercoleros	49
Jaulas criadoras.....	49
NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	50
Nutrición	50
Carbohidratos.....	50
Proteínas.....	52
Lípidos.....	53
Agua	53
Vitaminas.....	54
Minerales.....	56
PRINCIPALES FUENTES ALIMENTICIAS	58
Alimentos energéticos	58
Alimentos proteicos.....	61
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	66
PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN	69
CONSUMO DE ALIMENTO.....	70
RACIONES FORMULADAS POR ETAPAS.....	72
SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	77
Finalidad de la granja	77
Producción de huevo	78
Curva de producción.....	79
MORFOLOGÍA DEL HUEVO.....	80
Peso	80
Color.....	80
Resistencia.....	81
Estructuras	81
Composición	82
Conservación y mercadeo.....	83
PRODUCCIÓN DE CARNE.....	84

Beneficio y mercadeo	85
Composición	86
MEJORAMIENTO GENÉTICO	87
Selección.....	87
SISTEMAS DE CRUZAMIENTO	89
Híbridos entre las especies	89
Consanguinidad	90
SANIDAD.....	91
Sanidad en Codornices	91
ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS	91
Cólera Aviar	91
Síntomas	91
Transmisión.....	92
Tratamiento y control	92
CORIZA INFECCIOSA.....	93
Es una enfermedad producida por una bacteria llamada Haemophilus	93
Síntomas	93
Transmisión.....	93
Signos de la coriza infecciosa	93
Tratamiento y control	94
MICOPLASMOSIS	94
Síntomas	94
Transmisión.....	94
Tratamiento y control	94
PULLOROSIS.....	94
Síntomas	94
Transmisión.....	95
Tratamiento de control	95
ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS.....	95
BRONQUITIS INFECCIOSA.....	96
Síntomas	96

Transmisión..... 97

Tratamiento y control 97

GUMBORO O BURSITIS..... 97

 Síntomas 97

 Transmisión..... 97

 Tratamiento y control 97

MAREK..... 98

 Síntomas 98

 Transmisión..... 98

 Tratamiento y control 98

NEWCASTLE 99

 Síntomas 99

 Transmisión..... 99

 Tratamiento y control 99

 Síntomas Newcastle:..... 99

VIRUELA 100

 Síntomas 100

 Transmisión..... 100

 Tratamiento y control 100

ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS..... 100

COCCIDIOSIS..... 101

 Transmisión..... 101

 Síntomas 101

 Ciclo de vida..... 101

 Tratamiento y control 102

PIOJILLOS 103

 Transmisión..... 103

 Síntomas 103

 Ciclo de vida..... 103

 Tratamiento y control 104

SARNA 105

Transmisión.....	105
Síntomas	105
Tratamiento y control	105
ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS.....	106
Aspergilosis.....	106
Candidosis.....	106
OTRAS PATOLOGÍAS COMUNES.....	107
Cianosis e intoxicaciones por sobredosis de tratamientos.....	107
Desplume por picaje y canibalismo	107
Prolapso de cloaca	107
Estrés	108
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	108
desinfectados.....	108
Desinfección.....	109
Bioseguridad	109
INSTALACIONES, INFRAESTRUCTURA, MATERIALES Y EQUIPOS	109
Ubicación del Terreno.....	109
El Galpón.....	110
Orientación	110
Iluminación	111
Humedad.....	112
Medidas.....	112
INSTALACIONES.....	113
Instalaciones eléctricas.....	113
Instalaciones de agua	114
MATERIALES Y EQUIPOS	115
MATERIALES	115
c) Jaulas	115
d) Comederos.....	116
e) Bebederos.....	116
f) Bandeja de recojo de huevos.....	117
g) Estercolero.....	117

h) Base de jaula.....	117
EQUIPOS	118
i) Incubadora	118
j) Criaderos.....	118
k) Lanzallamas	118
l) Mochila de fumigación.....	118
m) Campana de calefacción	118
n) Balanza	118
MANEJO AMBIENTAL	120
TRATAMIENTO BIOLÓGICO	121
Compostaje	121
Elaboración del compost	122
TRATAMIENTO FÍSICO	123
TRATAMIENTO QUÍMICO	123
PLAN DE NEGOCIOS	123
PLAN ESTRATÉGICO	124
a) Visión	124
b) Misión	124
c) Objetivos estratégicos.....	124
PLAN FINANCIERO	125
a) Plan de ventas.....	125
b) Análisis de costos	125
c) Inversión inicial.....	126
d) Capital de trabajo.....	128
e) Inversión total.....	128
f) Flujo de caja.....	129
Proyección de ingresos anuales	129
Proyección de egresos anuales	131
Evaluación operativa	132
Análisis de rentabilidad.....	132
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	134
LITERATURA CITADA.....	135

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Peso y producción de los principales productos de la de codorniz.....	5
2	Clasificación taxonómica de la codorniz.....	6
3	Características anatómicas de las partes de una especie.....	10
4	Sistema Digestivo.....	11
5	Sistema Respiratorio.....	13
6	Tamaño del ovario según la edad de la codorniz.....	17
7	Ventajas de la codorniz sobre la gallina.....	21
8	Composición del huevo.....	37
9	Valoración energética.....	52
10	Efectos de la proteína en la precocidad de la puesta.....	53
11	Recomendaciones vitamínicas en codornices.....	55
12	Contenido nutricional de origen animal.....	62
13	Alimentos proteicos de origen vegetal.....	64
14	Normas nutricionales para alimentación de codorniz en cuatro fases.....	66
15	Normas nutricionales para la alimentación de codorniz japónica.....	67
16	Programa de alimentación.....	69
17	Peso vivo y consumo de alimento semanal.....	70
18	Consumo y promedio de acuerdo con el sexo y edad de codorniz japonesa.....	71
19	Ración de inicio.....	74
20	Ración de postura.....	75
21	Producción de huevo y carne.....	77
22	Parámetros productivos de algunas líneas.....	79
23	Deformaciones del huevo.....	80
24	Tipos de tonalidad del huevo.....	81
25	Estructuras del huevo.....	81
26	La composición del huevo.....	82

27	Rendimientos obtenidos en la ceba de codornices.....	85
28	Composición de la carne de codorniz.....	86
29	Gestión de recursos naturales.....	120
30	Rubro de inversiones.....	127
31	Proyección de ingreso anual.....	129

FOR AUTHOR USE ONLY

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Principales productos obtenidos de la codorniz.....	3
1.1	El mito de la codorniz.....	5
2	Anatomía de la codorniz.....	9
3	Sistema urinario.....	14
4	Sistema reproductor masculino.....	15
5	Sistema reproductor femenino.....	16
6	Situación mundial de la producción coturnicola.....	19
7	Codorniz marrón.....	23
8	Codorniz salvaje.....	24
9	Codorniz blanca americana.....	25
10	Codorniz japónica.....	26
11	Codorniz coreana.....	27
12	Codorniz Lassoto.....	28
13	Codorniz japonesa gigante.....	29
14	Codorniz enana china.....	30
15	Codorniz lluvia.....	31
16	Partes del huevo.....	36
17	Escala volumétrica.....	38
18	Proyecto de comercialización.....	40
19	Alimentos ricos en carbohidratos.....	51
20	Criterio para la elaboración de raciones.....	73
21	Codorniz anillada.....	87
22	Cruce de codorniz japonesa con blanca americana.....	89
23	Consanguinidad.....	90
24	Enfermedades causadas por bacterias.....	92
25	Estructuras de los virus.....	96
26	Ciclo de vida de un parásito.....	102
27	Ciclo de vida de un piojillo.....	104
28	Hongo Candidiasis.....	106
29	Iluminación del galpón.....	111

30 Jaula vertical y en pirámide..... 116

31 Tipos de bebederos..... 117

32 Balanza..... 119

33 Compostaje..... 121

FOR AUTHOR USE ONLY

INTRODUCCIÓN

La coturnicultura es una rama de la avicultura cuya finalidad es la de criar, mejorar y fomentar la producción de codornices para aprovechar sus productos: huevos, carne, codornaza, entre otros. Este tipo de explotación ha tenido en los últimos años gran auge, mostrando unas perspectivas amplias de comercialización e industrialización, en particular de variedades como japónica, coreana faraona y lassoto entre otras, de gran interés zootécnico por sus características de precocidad y alta postura.

La coturnicultura, o cría de codornices, es una actividad de gran importancia debido a varios factores: Producción de carne y huevos, bajo costo de producción, mercado especializado, sostenibilidad.

A nivel mundial, los principales países productores de codornices incluyen a China, que domina la producción, seguida de otros países como Japón, Corea del Sur y algunos países europeos como Francia e Italia. La producción global ha crecido en las últimas décadas debido a la creciente demanda de productos de origen animal.

En México, la coturnicultura ha crecido de manera significativa en los últimos años, siendo algunos de los principales estados productores: Jalisco, Puebla, Querétaro, Estado de México. Estos estados concentran la mayor parte de la producción de carne y huevos de codorniz, con un enfoque en abastecer tanto el mercado nacional como exportaciones a países vecinos.

El consumo per cápita de productos derivados de codorniz, como huevos y carne, es relativamente bajo en comparación con otras aves como el pollo. En

México, el consumo de huevos de codorniz está en torno a los 2 a 3 huevos per cápita anuales, pero el interés está creciendo debido a las propiedades saludables de este producto.

El manual de buenas prácticas va dirigido principalmente a:

Estudiantes de agronomía o Zootecnia: Para aquellos que están formándose con el área relacionada con la cría de animales de granja, específicamente la cría de codornices (Coturnicultura).

Para productores y criadores de codornices: personas que ya están involucradas o desean empezar en la producción de codornices, con el fin de mejorar su prácticas y conocimientos técnicos.

Técnicos y profesionales del sector agropecuario: Quien les asesoran o trabajan en proyectos productivos en el área avícola.

Emprendedores rurales: Para quienes buscan diversificar su actividad en el ámbito agrícola y están interesados en la producción de codornices.

Investigadores: Aquellos que realizan estudios sobre la cría y manejo de codornices para mejorar técnicas de producción y desarrollo de la industria.

Por todo lo anterior, el objetivo de este documento es proporcionar una guía práctica para el manejo eficiente de las codornices, incluyendo aspectos como la alimentación, reproducción, manejo sanitario y comercialización.

ORIGEN E HISTORIA

La codorniz es una rama de la avicultura cuya finalidad es la crianza y producción de codornices, cuyos productos principales son los huevos y la carne. La codorniz es apetecida y apreciada por el alto valor nutricional de su carne y el alto índice de ácido pantoténico presente en los huevos que produce; asimismo, es apreciada por su bajo contenido de colesterol y alto valor proteico, siendo recomendada en la alimentación de niños y ancianos.



Figura 1. Principales productos obtenidos de la codorniz.

En la actualidad, en varios países del mundo, la codorniz es criada por su alta productividad y precocidad para la producción de huevos (Sulca, 2014).

Sabías que...

El mito mexicano vincula a la codorniz con el Sol, esta ave aparece antes que el Sol y anuncia su salida, por ello, el Sol se enoja y las castiga, pidiendo su sangre como recompensa y ofrenda.

(Ver Figura 1).



Figura 1.1 El mito de la codorniz

Fuente<<http://www.arqueomex.com/S2N3n-CODORNIZ81.html>>

CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DE LA CODORNIZ

La codorniz pertenece al grupo de las gallináceas, familia Phasianioidea y especies japónica. La clasificación taxonómica de la codorniz se detalla en el Cuadro.

Cuadro 2. Clasificación taxonómica de la codorniz

Clasificación	Coturnix japónica
Reino	Animal
Tipo	Vertebrado
Clase	Ave
Subclase	Carenadas
Orden	Gallinácea
Familia	Phasianidae
Género	Coturnix
Especie	Coturnix japónica
Nombre común	Codorniz común

Fuente: Deregnaucount *et.al.* (2002)

Esta especie ofrece varias ventajas que podrían ser aprovechadas para afrontar los problemas de desnutrición que aquejan a algunos sectores de población con escasos recursos económicos, además de contribuir con una mayor variedad de productos y satisfacer la demanda de carne en los centros urbanos donde hay una mayor capacidad de consumo (Sulca, 2014).

MORFOLOGÍA DE LA CODORNIZ

La codorniz ofrece un conjunto armónico delimitado por una elipse, cuyas terminales corresponden a la cabeza y cola.

Esta conformación es propia de las aves terrestres que al mismo tiempo son voladoras, pues les permite buscar refugio en tierra y confundirse con su hábitat. La estructura elíptica les ayuda a albergar largas alas con potentes plumas remeras, esto les brinda un vuelo rápido y arranque veloz. En líneas generales, la codorniz tiene un tipo aerodinámico, de porte elegante, muy cerca de la tierra y con perfiles suaves.

Apariencia del cotupollito

Las codornices jóvenes son de apariencia amarillenta con algunas franjas marrones, se asemejan en algo a los pavitos, excepto por su tamaño.

Luego del nacimiento, los cotupollitos pesan de 6 a 7 g, pero crecen muy rápido durante los primeros días de vida.

Después de tres días empiezan aparecerles las plumas de vuelo, y a las 4 semanas de edad ya se encuentran completamente emplumadas.

Apariencia del macho adulto

La codorniz macho adulta, vive más tiempo que las hembras; tiene un canto cuyo sonido es descrito como “ko-turn-niix” y pesa alrededor de 100 a 140 gramos. Se identifica con rapidez por el color canela o marrón rojizo de sus plumas en la parte alta de la garganta y la parte baja del pecho.

El macho es menos desarrollado que la hembra, tiene un tórax menos profundo y menor amplitud pelviana. En contraste, posee una rabadilla muy desarrollada y móvil, debajo de la cual se hayan las glándulas para genitales, que son muy abultadas en el periodo sexual activo.

El ano es prominente y deformado por la posición de las glándulas sexuales, las cuales, de ser comprimidas, eliminan un semen de aspecto blanco y espumoso.

Apariencia de la hembra adulta

La codorniz hembra adulta es un poco más grande que el macho y pesa entre 120 y 160 gramos.

La coloración de su cuerpo es similar a la del macho, aunque las plumas de la parte alta de la garganta y la parte baja del pecho son largas y de un color canela más claro. En la hembra, el contorno inferior está poblado de plumas amarillo-rojizas divididas por un rafé finísimo de tonalidad casi blanca, que contrasta con las plumas negras que se encuentran a cada lado (en forma de punta de flecha).

Esas manchas negras son la base fundamental en la que se apoya la diferenciación sexual precoz; este plumaje se aprecia en la primera semana después del nacimiento y se nota a los 15 días.

La cabeza de la hembra es esbelta y estilizada, con gran movilidad sobre el cuello; tiene las alas menos desarrolladas que el macho (agropecuarios, 2019).

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LA CODORNIZ

La codorniz es un ave precoz, que triplica su peso al nacimiento en las primeras semanas de vida e inicia la postura partir de los 45 días de nacida (Cumpa, 1999).

Anatomía de la codorniz

Esta ave tiene cualidades anatómicas únicas que la hacen diferente de otras aves. Tiene forma de elipse, cuyas terminales son la cabeza y la cola. Esta característica propia de las aves terrestres, que al mismo tiempo son voladoras; además, tiene largas alas con potentes plumas remeras, que le facilitan un vuelo rápido y veloz arranque. Su cuerpo está dividido en tres partes: cabeza, tronco y extremidades.

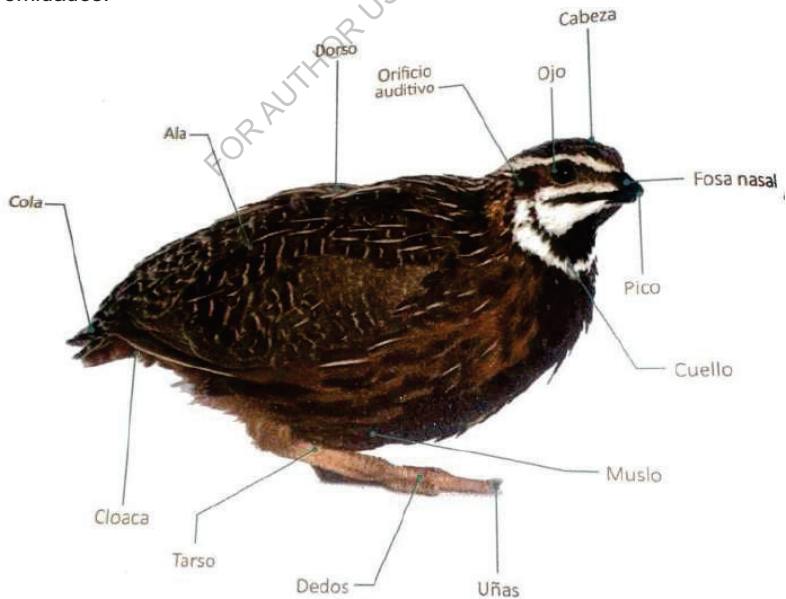


Figura 2. Anatomía de la codorniz

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LAS PARTES DE LA CODORNIZ

Cuadro 3. Características anatómicas de las partes de especie

Características anatómicas		
Cabeza Tronco Extremidades		Fina y estilizada en la hembra y el macho es más gruesa.
		Posee gran movilidad sobre el cuello.
		Carece de todo tipo de formación cutánea.
		Es recorrida por dos líneas amarillas que terminan en la base del pico.
		Los ojos son de color café oscuro y pupila negra; párpados potentes y una membrana nictitante bien desarrollada.
		La cabeza mide en promedio 2 cm.
		Posee un pecho ancho y profundo con grandes masas musculares que se asientan sobre la quilla del esternón.
		Sus costillas son arqueadas y carnosas.
		Las ancas, ano y periné son similares a los de las gallinas.
	Ala	En la hembra es menos desarrollada que en el macho, tiene tres plumas remeras primarias, siete remeras secundarias y de diez a once remeras terciarias. En el macho está compuesta de igual número de plumas, pero con coloración rojiza intensa.
		El ala en el macho es más desarrollada que en la hembra.
		El color es gris oscuro jaspeado.
	Patas	En las hembras son más cortas y en los machos más largas.
		Son robustas y potentes.
		La articulación tibiotarsiana tiene gran amplitud.
		El metatarso es corto.
		Poseen cuatro dedos, tres anteriores y uno posterior, que están cubiertos por escudetes córneos.

Sistema digestivo

Los órganos digestivos de la codorniz se diferencian de otras aves porque poseen dos ciegos desarrollados y un intestino grueso reducido, lo cual no permite diferencia la línea de separación del colon y el recto.

Cuadro 4. Sistema digestivo

Órganos	Características	Funciones
Boca	Conformada por el pico.	Aprehensión de los alimentos.
Esófago	Tiene una longitud de 10 a 14 cm.	Sirve para conducir los alimentos y agua, desde la boca hasta el buche, y de allí hasta la molleja.
Buche	Es una dilatación de esófago, es desarrollado en la cría.	Sirve para almacenar temporalmente donde se ablandan y sufren una pequeña predigestión, principalmente a cargo de las enzimas contenidas en los mismos alimentos.
Proventrículo	Es el estómago de la codorniz; su tamaño depende del alimento que esta consume.	Secretar jugo gástrico; este contiene ácido clorhídrico y pepsina, enzima que actúa sobre las proteínas reduciéndolas a peptonas.
Molleja	Es el órgano redondeado, de pared muscular gruesa.	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.
Hígado y vesícula biliar	Es de gran tamaño, bilobulado, con conductos que se dirigen hacia el duodeno a través de la vesícula biliar.	Secreción es ácida, además de ser rica en amilasas y lipasas.

Ciegos	Posee dos ciegos desarrollados.	Permiten consumir alimentos fibrosos, además de cumplir un rol importante en la síntesis de vitamina B12 o cianocobalamina.
Intestino delgado	Es el segmento más largo del aparato digestivo.	Cumple tres funciones: a) Secreta jugos intestinales que contiene enzimas. b) Absorbe el material nutricional de los alimentos digeridos y lo envía al torrente circulatorio. c) Provee una acción peristáltica en ondas que hacen pasar los materiales no digeridos a los ciegos y al recto.
Intestino grueso	Es corto, lo cual no permite diferencia la línea de separación entre los segmentos colon y recto.	Posibilita la eliminación de los desperdicios intestinales.
Cloaca	Es el órgano considerado el vestíbulo del aparato genital.	Es, también, una desembocadura del aparato digestivo y urinario.
Oviducto	Es un conducto largo y contorneado.	Permite la formación del huevo antes de ser expulsado de la cloaca.

Sistema respiratorio

El sistema respiratorio es el encargado de realizar el intercambio gaseoso entre el ave y el medio que la rodea, además de ser el encargado de eliminar el calor corporal del animal. Los órganos del sistema respiratorio se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Sistema respiratorio

Órganos	Características	Funciones
Fosas y cavidades nasales	Las fosas nasales presentan dos aberturas externas situadas en la base del pico, en la valva superior.	Actúan como el filtro en el ingreso de partículas extrañas.
Laringe	Comunica las fosas nasales con la tráquea. Carece de epiglotis, de cartílagos tiroideos y de cuerdas vocales	Tiene como función principal conducir el aire.
La tráquea y siringe	La tráquea es un conducto paralelo al esófago, que comunica la laringe con ambos pulmones	Debido a estos órganos se produce el canto.
	La siringe se localiza en la bifurcación de la tráquea	
Bronquios	Comunican el tejido pulmonar con los sacos aéreos.	Procuran el tránsito del aire en ambas direcciones.
Los pulmones	Son estructuras rígidas, de las cuales emergen los sacos aéreos.	Intercambio de oxígeno
	Es el órgano principal de la respiración y está dividido en pequeños lóbulos conectados por los bronquios.	
	En la codorniz, el desarrollo pulmonar es escaso.	
Sacos aéreos	Son reservorios que conectan el aparato respiratorio.	Son de suma importancia para la fisiología y el rendimiento de la función respiratoria.

Sistema Urinario

El sistema urinario está conformado por dos riñones. Estos se localizan a ambos lados de la columna vertebral, tienen aspecto voluminoso y color rojo oscuro. Su función es separar de la sangre los metabolitos, que pueden resultar nocivos para las aves ya que forman la orina necesaria. Además, cada riñón posee un uréter, que es de color blanquecino y liso, y son los encargados de conducir la orina hasta la cloaca.

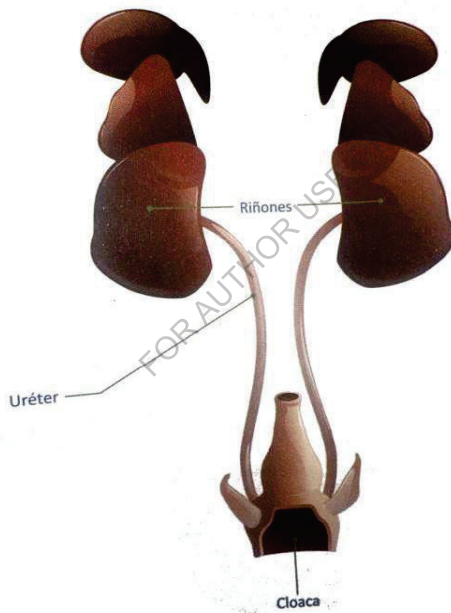


Figura 3. Sistema urinario

Sistema reproductor

Tiene como función principal la reproducción y está integrado por órganos especializados en formación de células reproductoras o gametos y por una serie de conductos que se encargan de transportar estos gametos para que ocurra la fertilización. En la actualidad, se conoce que la diferenciación sexual de la codorniz tiene lugar al quinto día de incubación.

a) Sistema reproductor masculino

El sistema reproductor masculino está integrado por dos testículos, que se encargan de la producción de las espermatogonias (células precursoras de los espermatozoides). Los gametos se forman en las paredes de los túbulos seminíferos, así como en el epidídimo, que es donde maduran. La codorniz macho, en la etapa adulta, presenta una protuberancia debido a la glándula cloacal que está localizada en el borde superior de la cloaca.

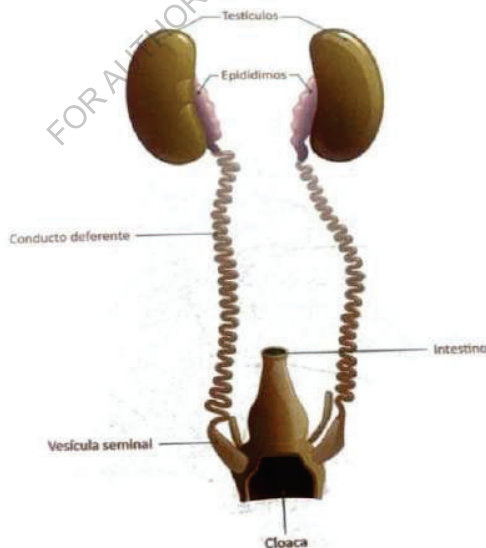


Figura 4. Sistema reproductor masculino

b) Sistema reproductor femenino

El sistema reproductor femenino tiene gran importancia en la hembra, que en él radica su capacidad como ponedora. El embrión femenino está constituido por dos oviductos y dos ovarios; tiempo después de la eclosión, tanto el oviducto como el ovario del lado derecho se degenera. Solo se desarrollan, al llegar a la madurez sexual, el oviducto y el ovario izquierdo.

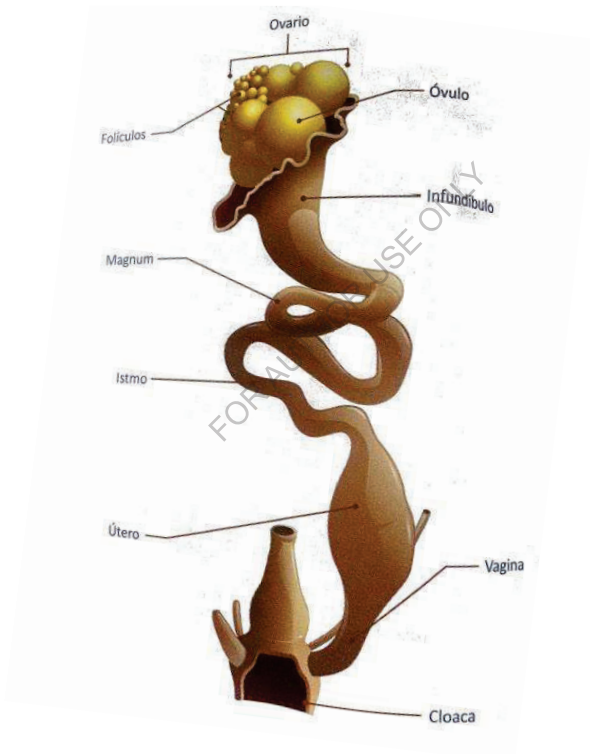


Figura 5. Sistema reproductor femenino

Cuadro 6. Tamaño del ovario según la edad de la codorniz

Edad (semanas)	Peso del ave (g)	Longitud del ovario (mm)
1	40	6.9
2	68	8.8
3	108	11.6
4	132	12.0
5	138	11.8
6	171	13.3
7	154	13.3

Fuente: La Madrid y Figueroa (2002).

Partes del sistema reproductor femenino de la codorniz son las siguientes

- Ovario: Compuesto por folículos, Estos le dan forma al racimo de uvas, Bisoni (1993) reporta cerca de 300000 folículos primarios en el ovario de la codorniz.
- Infundíbulo: Tiene forma de embudo. En esta parte ocurre la captación y fecundación del óvulo.
- Magnum: Es la parte más larga del oviducto y en sus glándulas tubulares se produce la albúmina.
- Istmo: Es una región relativamente corta, de diámetro menor a la del magnum.
- Útero: Porción expandida del oviducto; a partir de las secreciones de sus glándulas tubulares se produce la cáscara.
- Vagina: Es un ducto estrecho y corto.
- Cloaca: Está dividida en tres partes: coprodeo, urodeo y proctodeo.

SITUACIÓN NACIONAL DE LA PRODUCCIÓN COTURNÍCOLA

La coturnicultura ha atravesado varias crisis relacionadas con la disponibilidad de la producción no planificada, los problemas sanitarios y la obtención de pie de cría. Todo ello ha causado, en algunos planteles, bajas significativas en su capacidad instalada. Sin embargo, la producción en la última década se ha incrementado en diferentes lugares, debido a que requiere un menor espacio para su crianza y presenta altos rendimientos productivos, característicos que constituyen una alternativa de crianza para el pequeño o mediano productor. Uno de los mayores problemas de la crianza de esta ave es el material genético, pues son pocos los productores que mejora su pie de cría. Los primeros lotes de codornices que llegaron al Perú fueron de la especie Coturnix japónica como la más representativa, posicionada en la producción de huevos para consumo humano. En los años noventa la coturnicultura inició su modernización, buscando diversificar sus productos, actualmente ofrece carne y huevos.

SITUACIÓN MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN COTURNÍCOLA

La codorniz se encuentra distribuida en la parte occidental de Estados Unidos, Chile, Hawái, Nueva Zelanda y Argentina. En Chile su distribución está contemplada desde Coquimbo hasta Concepción, mientras que en Argentina va desde Mendoza hasta San Juan.

Actualmente, la codorniz es de gran importancia en la industria avícola a nivel mundial. Esta ave está destinada a la producción de huevos por su alta productividad y precocidad. Es comercializada en Francia, Alemania, Inglaterra, Italia, Estados Unidos, Venezuela, Colombia, Chile y Perú.

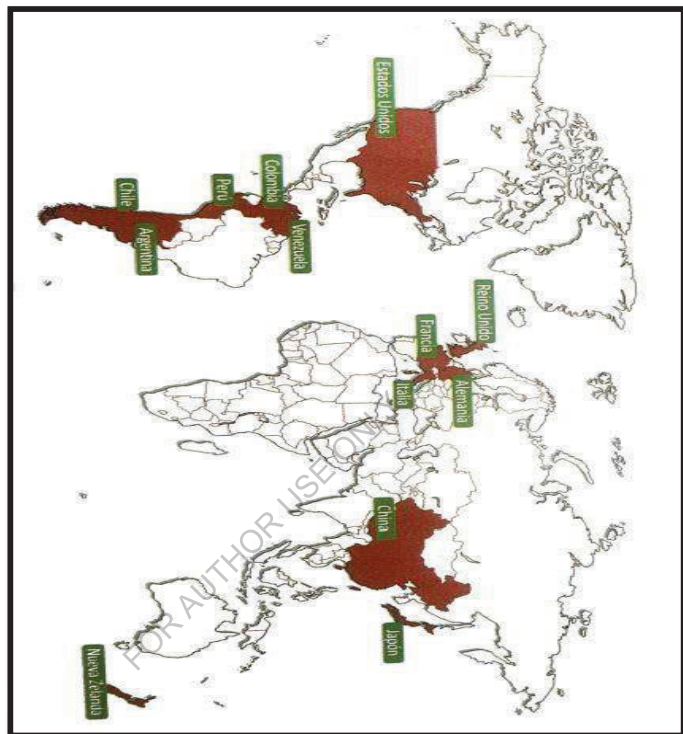


Figura 6. Situación mundial de la producción coturnicola

IMPORTANCIA DE LA CRIANZA DE CODORNIZ

La crianza de codorniz ofrece grandes posibilidades, entre ellas está la producción de carne y huevos, y el aprovechamiento de subproductos (plumas, cama, codornaza, etc.).

Producción de carne

La codorniz tiene alto índice de conversión alimenticia (cantidad de alimento que necesita consumir para convertir 1 kg de carne), por lo que el costo de producción es bajo; al considerar que toman de 35 a 45 días en alcanzar un peso de 90 a 100 gramos. La carne de codorniz es blanquecina, de excepcional calidad por su alto contenido en aminoácidos esenciales y con un menor índice de calorías, debido a su escaso contenido en grasas, por lo que aporta porcentajes muy bajos de colesterol.

Las vitaminas destacadas en su composición pertenecen principalmente al grupo B, en concreto la B₁ o tiamina, B₂ o riboflavina y B₆ o piridoxina. Además, contiene niveles significativos de potasio, sodio y hierro.

Producción de huevos

Mediante cruzamiento y selección de líneas especializadas, se han logrado aves con producciones de hasta 500 huevos por año. El huevo es rico en vitaminas y en aminoácidos básicos. Dentro de la producción de huevos tenemos dos posibles:

Huevos para incubar. Permiten la posibilidad de vender cotupollitos recién nacidos.

Huevos para consumo. Este es por lo general el mayor beneficio de la crianza.

Producción de codornaza

No es despreciable su valor, sobre todo si se trata de grandes explotaciones, dada la riqueza de nitrógeno se utiliza como abono; además, la cama y los productos resultantes de la limpieza de jaulas se emplean en la alimentación de rumiantes.

Cuadro 7: Ventajas de la codorniz sobre la gallina

Rendimiento	Gallina	Codorniz	Ventaja
En la incubadora	Donde cabe 1 huevo	Caben 4	Menor inversión
Periodo de incubación	21 días	16 días	Menor costo
Crianza bajo calor	30-40 días	15-20 días	Menos combustible
Densidad por m ²	500	1500	Menor costo
Listo para la venta	60 días	45-50 días	Precocidad
Comienzo de postura	6 meses	45 días	4 veces antes
Recría en medio año	Ninguna descendencia	3 generaciones	Alta precocidad
Continuidad postura	6 meses	Todo el año	Rendimiento constante
Postura anual	250 huevos	300-500 huevos	Doble postura
Vida útil	2 años	De 2 a 3 años	Mayor vida útil
Peso del huevo en proporción al ave %	3	10	Triple
Kilogramo de alimento para producir 1 kg de huevo	4 kg	2 kg	La mitad
Proteína del huevo (%)	11.5	12.8	Mas proteína
Cloquez	Si cloquean	No cloquean	Mayor postura
Rusticidad	Muy poca	Alta rusticidad	Mayor adaptación

La comparación anterior indica que la codorniz supera a la gallina por donde se juzgue; pero hay que considerar que son productos diferentes y no generan mercados superpuestos, es decir, no compiten entre ellos (agropecuarios, 2019).

Ventajas	Desventajas
☐ Al nacer los cotupollitos son muy superiores en desarrollo a los pollitos, se desplazan rápidamente solos y con gran vitalidad. ☐ El huevo de codorniz equivale en calorías, proteínas y vitaminas a 100g de leche, y contiene además mayor cantidad de hierro. ☐ El huevo de codorniz contiene menos colesterol que el huevo de gallina.	☐ El canto de la codorniz puede ser muy molesto. ☐ Cuando hembras y machos se crían juntos, algunos machos llegan a lastimar e incluso a matar a otros. ☐ Los cotupollitos son muy delicados y pueden morir a la mínima imperfección de su ambiente. ☐ Los cotupollitos necesitan permanecer tres semanas completas dentro de la criadora en el trópico. ☐ Si un ave adulta se escapa de la jaula es muy difícil capturarla. ☐ En los días de invierno, las hembras requieren luz suplementaria durante la etapa de postura.

RAZAS DE CODORNICES

En la actualidad, existen varias líneas de codornices, dentro de los cuales se encuentran la producción de carne y de huevo, doble propósito y ornamentales.

CODORNICES DE CARNE

Existen diversas líneas de codornices de carne, se mencionarán las más importantes.

Codorniz marrón

La codorniz marrón (*Coturnix ypsilophorus*), también conocida como la codorniz del pantano, se halla en áreas agrícolas y prados mojados, y está ausente en regiones áridas. Esta especie se ha introducido en Nueva Zelanda.



Figura 7. Codorniz marrón

Codorniz salvaje

Es un ave robusta, de cola corta, pico corto y fino, con las alas anchas que favorecen su vuelo. Los machos tienen en la garganta un ancla de color negro sobre fondo claro, que las hembras no poseen.

Las codornices salvajes duplican en peso y en consumo de alimento a las codornices japónicas; estas aves son inadecuadas para la producción intensiva de huevos. La codorniz salvaje tiene un periodo de vida de seis a ocho años; se alimenta en estado silvestre de la mezcla de granos, semillas, verduras, lombrices, pupas de mosca de la fruta o ninfas de hormiga.

En manejo intensivo se forman familias de tres hembras por cada macho. Su producción se encuentra entre 7 y 12 huevos, y el periodo de incubación de los huevos esta entre 18 a 21 días (Vásquez y Ballesteros, 2007).



Figura 8. Codorniz salvaje

CODORNISES DE POSTURA

Existen diversas líneas de codornices productoras de huevos, que se detallaran a continuación.

Codorniz blanca americana

Es un ave con elevada consanguinidad. Es de color blanco, con ligeras pintas y muy delicada; para diferenciar el sexo entre la hembra y el macho, se le debe realizar el examen de la cloaca. Esta tiene un peso de 110 gramos al inicio de la madurez sexual. Llegando a pesar 122 gramos en la edad adulta.

Su consumo de alimento es de 26 gramos/ave/día, mientras el consumo de agua es 60 mililitros animal/día y pone en promedio 315 huevos al año. Esta ave vive en un rango de temperatura de 16 a 28 °C (Buendía, 2010).



Figura 9. Codorniz blanca americana

Codorniz japónica

Es un ave destinada a la producción de huevos, por su alta productividad y multiplicación. Se explota actualmente en varios países del mundo. La hembra de esta línea pesa 128 gramos en la edad adulta y el macho 110 gramos, siendo el peso corporal al inicio de la madurez sexual 90 gramos. Esta ave tiene un consumo de alimento promedio de 22 a 25 gramos/animal/día, mientras el consumo de agua es 50 mililitros animal/día y pone aproximadamente 270 huevos al año, con un peso de 10 gramos cada huevo. Esta ave vive en un rango de temperatura de 17 a 25 °C (Cumpa, 1999).



Figura 10. Codorniz japónica

Codorniz coreana

Es un ave de tamaño pequeño, con un peso aproximado de 95g en la etapa adulta; consume entre 23 y 25 gramos de alimento, mientras que el consumo de agua es de 45 mililitros animal/día y pone en promedio 165 huevos al año, con un peso promedio de 8.5g cada huevo. Esta ave vive en un rango de temperatura de 18 a 25 °C (Aquapec, 2006).

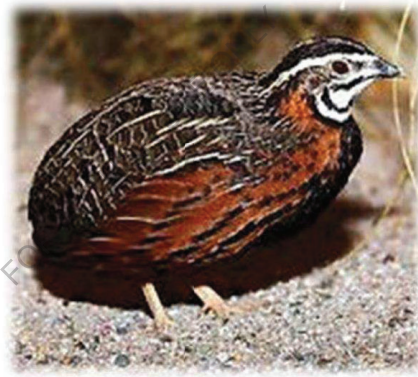


Figura 11. Codorniz coreana

Codorniz Lassoto

Esta es un ave de tamaño similar a la codorniz japónica, con un peso aproximado de 128g en etapa adulta, un consumo de alimenticio de 26 a 27g y un periodo de postura de 10 meses. El peso del huevo es de 2g superior que el de la codorniz japónica (Buendía, 2010).



Figura 12. Codorniz Lassoto

CODORNISES DE DOBLE PROPÓSITO

Existen diversas líneas de codornices de doble propósito. A continuación, se describirá lo más común.

Codorniz japonesa gigante

Es también conocida como rubia gigante, tiene una excelente carcasa, su postura esta entre 80 y 90 % y el intervalo de esta es de 45 a 60 días. En la edad adulta, las hembras llegan a pesar entre 230 y 250g. Esta ave es menos sensible a los cambios de temperatura y estrés que la codorniz japonesa (Tilos, 2014).



Figura 13. Codorniz japonesa gigante

CODORNICES ORNAMENTALES

A continuación, se describen algunas líneas de codornices ornamentales.

Codorniz enana china

Esta mide entre 6 y 7 cm de alto, y pone de 8 a 10 huevos en estado salvaje.

El inicio de postura es a los tres meses y realiza varias incubaciones al año (Buendía, 2010).



Figura 14. Codorniz enana china

Codorniz lluvia

Se encuentra en la india, Sri Lanka, Myanmar, zonas monzónicas y pastizales abiertos; se adaptan a las zonas tropicales y pueden encontrarse en alturas de 2000 a 2500 m s.n.m.

Es un ave monógama que presenta dimorfismo sexual. De marzo a octubre son los meses de reproducción, y pone de 4 a 6 huevos de 2 x 3 centímetros, con un peso aproximado de 6.5 g (Buendía, 2010).



Figura 15. Codorniz lluvia

EL HUEVO DE CODORNIZ COMO ALIMENTO

El huevo de codorniz es un alimento muy completo, sin embargo, requiere de ciertas condiciones para su mejor digestión, como son frescura, consumo de carbohidratos, buen cocimiento, etc.

Además, contiene los elementos nutritivos que necesita el ser humano; esto, añadido a la fácil digestión de sus albúminas y grasas, lo convierte en un producto de alto valor en la dieta humana.

Contiene la misma cantidad de calorías, proteínas y vitaminas que 100 gr. de leche, por lo que el contenido de hierro es mayor.

Resulta adecuado para la alimentación de niños y ancianos y es de gran ayuda para aportar nutrientes indispensables en la dieta de convalecientes.

En muchos países se emplea para curar ciertas enfermedades e carencia, por ejemplo, el raquitismo y deficiencias de crecimiento en los niños.

El huevo de codorniz en comparación con el huevo de gallina contiene mayores porcentajes de proteína y grasa; así como un elevado contenido de minerales, como el fósforo, sodio, potasio, calcio y magnesio. Los médicos recomiendan el huevo de codorniz para la alimentación de niños y ancianos, gracias a sus bajos niveles de colesterol y alto nivel proteico.

Características del huevo

Morfología:

- Dimensiones. Diámetro longitudinal de 3.14 cm; desviación típica: 0.12 cm; diámetro transversal: 2.41 cm; desviación típica: 0.24 cm; correlación entre ancho y largo: 0.36 cm.
- Forma: En 80% de los casos es ovoide, pero hay alargados, redondeados o tubulares, debido a las deficiencias en alguna de las partes del aparato genital.
- Peso. Ofrece grandes oscilaciones que van de 2 a 15 gr, el promedio es de 10 g. El peso está relacionado con el grosor de la cáscara y es importante para decidir su condición de incubabilidad. También influye en el peso del huevo la alimentación de la ponedora, por ejemplo, el consumo del maíz amarillo aumenta la densidad.
- Color. El color depende de los pigmentos agregados en el segmento terminal del oviducto; éstos forman una película que se adhiere a la cutícula de la cáscara, que, en general, son manchas marrones distribuidas homogéneamente por todo el huevo. Se consideran normales las manchitas pequeñas puntiformes, los huevos totalmente blancos o con manchas con aspecto de rayas. Los mejores huevos presentan una superficie tersa y brillante porque tienen una perfecta cutícula que los protege de los contaminantes y evita la deshidratación. Los huevos color mate no son buenos para la incubación por que permanecieron demasiado tiempo en la vagina.

- Resistencia. La resistencia aproximada es de 1 a 3 kg. En los valores influye la cantidad de calcio, fósforo y vitamina D consumidos por las ponedoras. De la resistencia dependen las posibilidades de transporte y manejo; aunque recae más la membrana que la recubre interiormente, que en la cáscara. Es importante destacar que la rotura de la cáscara no implica descartar el huevo, ya que las fuertes membranas internas posibilitan su manejo y transporte; pero estos huevos no sirven para incubar. El bajo contenido de magnesio reduce la resistencia a las roturas.

Partes del huevo

- Cascara. Mediante ella tienen lugar los fenómenos de respiración, osificación y síntesis del embrión. Está dividida la cutícula, membranas ovulares y cáscara.
- Cutícula. Tienen un grosor de 0.03 y 0.07 mm, y está atravesada por infinidad de poros, que son más abundantes en la región de la cámara de aire. Además, está compuesta por materia proteica, por lo que representa la barrera biológica que impide la contaminación del huevo. La humedad y la pérdida de agua a través de la cutícula dependen de la película lipóide que recubre el huevo y le da brillo.
- Membranas ovulares. Son dos láminas situadas bajo el plano calcáreo, sólo se reparan a nivel de polo grueso, que forman la cámara de aire. La lámina externa está formada por queratina y se une a la cáscara mediante

penetración de sus fibras. La lamina interna está compuesta de mucina, que se encuentra entre redes de escleroproteína que le dan gran resistencia.

- Cáscara (propriadamente dicha). Está limitada por fuera mediante la cutícula e internamente por las membranas; su componente principal es el carbonato de calcio o calcita en cristales. La temperatura ambiente incluye en el desarrollo de la cáscara, así como la edad de la ponedora. La relación entre el peso del huevo de la cáscara es de 10 a 1; así, si el peso promedio del huevo es de 9.6 g, el peso de la cáscara es de aproximadamente 1.003 gr.
- Clara. También llamada albúmina. No proviene del ovario sino del oviducto (segmento albuminoideo). Se describen en cuatro porciones que de afuera hacia adentro son clara fina (20%); clara gruesa (30%); chalazas, tracciones de albumen de gran viscosidad, que se forman como tirabuzones a los costados de la yema, y capa chalacífera. que está representada por una fina película derivada de las chalazas. La clara tiene un gran valor nutritivo y, además, sirve como amortiguador del embrión ante los movimientos de los huevos; de igual forma, permite la posición correcta de la yema y es indispensable para el desarrollo del embrión.
- Yema. Es de origen ovárico, constituye el material del cual se nutre el embrión. Junto a la yema está integrada por distintos estratos, como son la yema blanca central y las capas blancas y amarillas alternadas que se distribuyen concéntricamente.

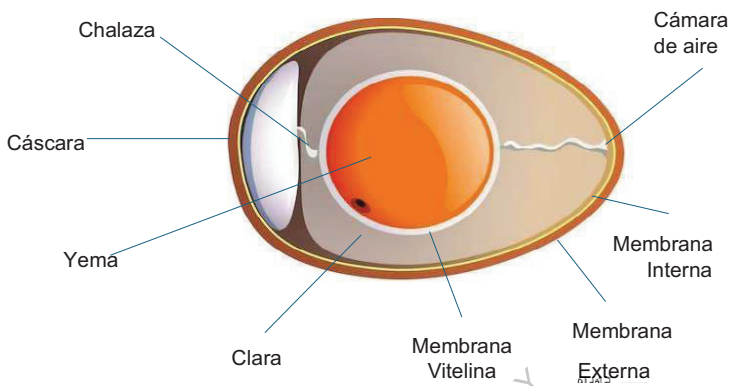
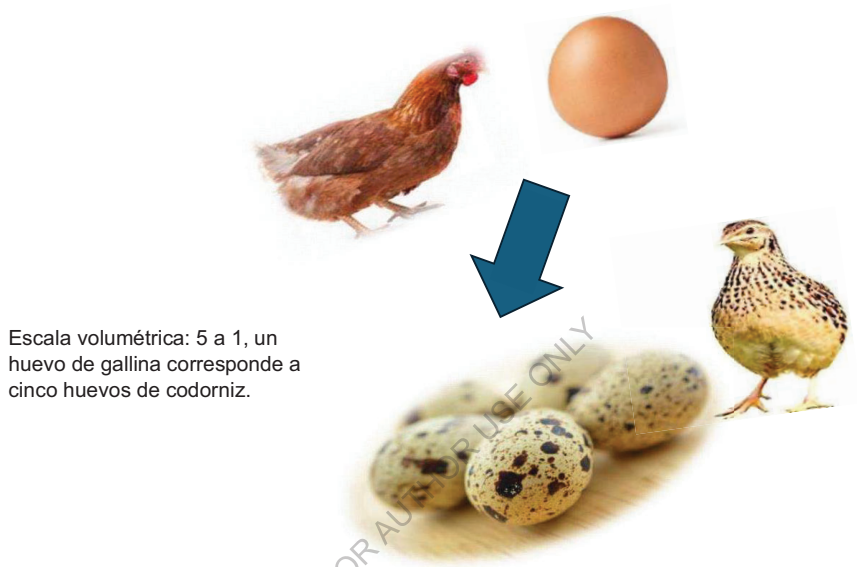


Figura 16. Partes del huevo

Cuadro 8. Composición del huevo

Interior (%)	Mineral (%)	Yema (%)	Clara (%)
Clara: 46.1	Potasio: 0.14	Lípidos: 60	Ovoalbúmina: 80
Yema 42.3	Sodio: 0.13	Fosfolípidos: 35	Ovomucoide: 10
Agua: 73.9	Azufre: 0.19	Esteroles: 5	Ovomucina: 7
Proteínas: 15.6	Hierro: 0.031		Ovoglobulina. 3
Grasas: 11.0	Manganeso: 0.33	FOR AUTHOR USE ONLY	
Sales minerales: 12.2	Cobre: 1.86		
	Yodo: 0.09		
	Magnesio: 0.04		

El huevo fresco contiene la gran cantidad de vitaminas A, D, E y H; de las vitaminas hidrosolubles contiene las del grupo B y gran cantidad de ácido ascórbico (vitamina C).



Escala volumétrica: 5 a 1, un huevo de gallina corresponde a cinco huevos de codorniz.

Figura 17. Escala volumétrica

COMO EMPEZAR EL PROYECTO DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVO, CARNE Y COMERCIALIZACIÓN DE CODORNISES

Es muy importante que desde el principio se fijen los objetivos del proyecto, pues hay que tener la certeza de hacia dónde avanzar y en qué dirección. Sin un plan definido y sin anticipar algunas situaciones, no habrá una solución rápida, una que pueda evitar mayores pérdidas en el negocio, o que permita aprovechar alguna oportunidad única.

Definición del proyecto

El objetivo de criar codornices es el autoconsumo de la carne o los huevos, o la venta de acuerdo con el mercado. Tratándose de una producción casera o de autoconsumo, lo ideal es alcanzar una eficiencia adecuada para tener una rentabilidad razonable; es decir, que se constituya en un negocio.

Por lo general, se inicia consiguiendo pie de cría y equipo de buena calidad. Al mismo tiempo, hay que definir si se trata de un negocio de consumo familiar o de algo más formal. En este último caso se tiene que buscar y valorar los mercados potenciales y definir las cadenas de distribución y venta.

Para los negocios de explotación a otros niveles, hay que buscar ayuda profesional, con el fin de anticipar todo lo posible y armar un buen proyecto. Las posibilidades comerciales en este tipo de negocio son amplias.

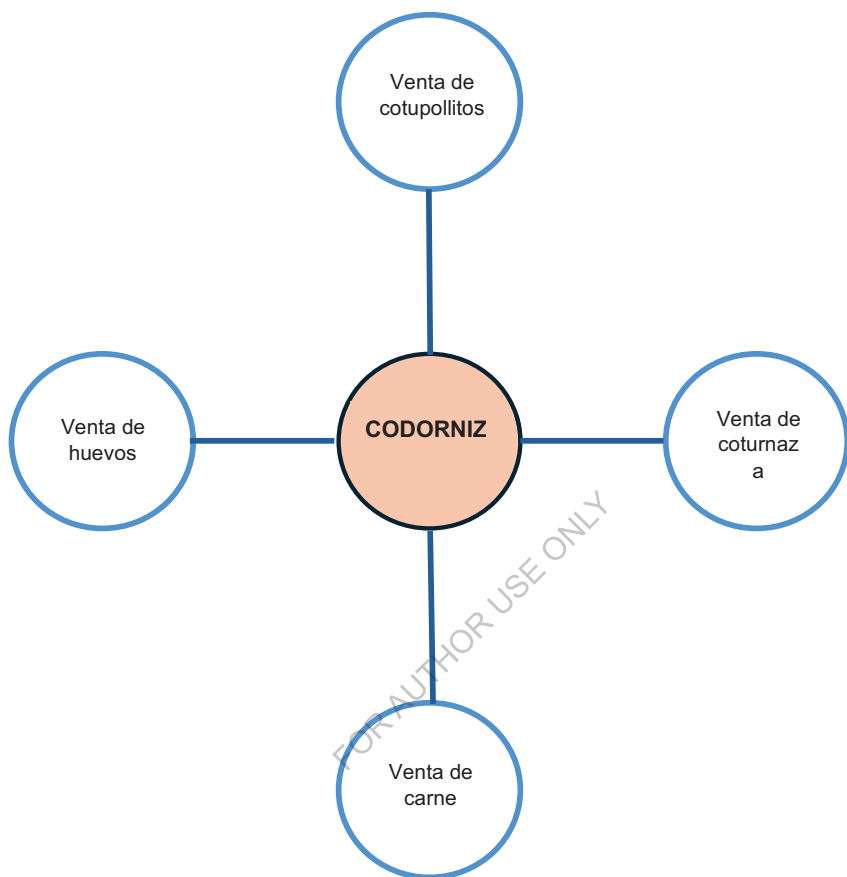


Figura18. Proyecto de comercialización

Definidos los propósitos y alcances del proyecto, sea familiar o un negocio en forma, es posible anticipar las necesidades de instalaciones, equipo, alimento y otros insumos. De hecho, se debe elaborar un calendario de compras y un presupuesto que indique cuánto dinero se necesita para una fecha determinada. Ya sea algo muy sencillo o de tecnología avanzada, siempre hay que pensar en la compra de elementos de buena calidad, pues la mala sale más cara. Además, debe haber algún sitio dedicado, en particular, a guardar el equipo e insumos que se utilizarán en fecha próxima. Mientras mejor sea la administración, mejor control se tendrá en el negocio (agropecuarios, 2019).

INSTALACIONES Y EQUIPO

Ya sea que haya pocas o muchas aves, las instalaciones deben guardar ciertos estándares en cuanto espacio, limpieza y comodidad. Los materiales que se utilicen para construir las instalaciones pueden ser productos locales o de fabricación industrial.

Criterios generales

Para encarar la cría de la codorniz desde el punto de vista comercial considere:

- Orientación
- Luminosidad
- Altitud
- Temperatura
- Humedad
- Estabilidad atmosférica

Los locales de crianza tendrán la mayor luminosidad posible y se situarán de tal manera que las aves reciban la luz del sol de forma directa durante algunas horas del día, ya que los rayos ultravioletas actúan como preventivos de enfermedades, estimulan la postura y previenen raquitismo.

La altura ideal para emplazar la granja es entre los 500 y 1500 m sobre el nivel del mar. La codorniz es sensible a temperaturas menores de 8 °C, pero resiste bien las altas temperaturas; la ideal es entre los 18 y 21 grados centígrados.

La humedad es un factor importante que debe controlarse constantemente, por ello hay condiciones precisas en cada etapa del desarrollo. Las corrientes de aire afectan muchísimo, sobre todo a los cotupollitos de primera edad, por lo que hay que vigilar este factor, sin descuidar la pureza del aire.

De igual manera, hay que elegir cuidadosamente el sistema de ventilación de las naves para impedir la acumulación de dióxido de carbono en los pisos inferiores de las baterías.

Local de crianza

Reproductores. Los locales de reproducción deben orientarse de manera que las aves reciban el sol y aire necesarios.

Es recomendable que los pisos sean de cemento, pues son más sanitarios y fáciles de limpiar.

Las paredes pueden estar constituidas por un zócalo de cemento de 0.80 m de alto y con mallas de pescar el resto; otra posibilidad es que el cerco sea íntegramente de malla de pescar (pero más tupida o cerrada).

En locales de 3.50 m de alto x 5 m de ancho y 5 m de largo, pueden ubicarse hasta 1200 codornices.

El techo puede ser de aluminio, caña de guayaquil, esteras, paja, lona recubierta con base, etcétera.

Las aves reproductoras se instalan en jaulas o baterías (conjunto de jaulas) en grupos de dos. Los sistemas de alojamiento pueden ser:

Jaulas individuales

Son jaulas pequeñas de (17x17 cm), en donde generalmente se colocan un macho y una hembra. No obstante, para explotaciones comerciales resulta un sistema de alojamiento caro.

Sistema de lotes. Este sistema está conformado por baterías comerciales totalmente metálicas. Cada jaula, que generalmente alberga un máximo de 20 animales, tiene una medida promedio de 60 cm de largo x 44 cm de ancho x 20 cm de altura, con una pendiente de 15 % y 3 cm para la salida de huevo.

El piso de la jaula, en todos los casos, debe ser de alambre de 10 x 10 mm para mantener perfecta la higiene.

Local para aves de primera edad

Es el local en donde se recibirán, de 24 a 36 horas después de su nacimiento, a los cotupollitos. En este ambiente permanecen las aves hasta las 4 semanas de vida, después pasaran a las jaulas o baterías.

El tamaño del local de cotupollitos de primera edad depende de la cantidad de aves que se críen; la densidad (número de aves/m²) recomendada es la siguiente:

- Primera semana: 250 aves/m²
- Segunda semana: 160 aves/m²
- Tercera semana: 125 aves/m²

Se recomienda que el piso de este local sea de cemento, el cual debe cubrirse con 3 o 5 cm de material de cama absorbente, libre de polvo, fácil de manipular y económico.

Los materiales que se usan como cama son viruta de madera, bagazo de caña, coronta de maíz (olote) molida, cascarilla de arroz, cascara de cacahuate, etcétera.

Rodetes

Se denomina rodete al material en que se confina, dentro del local de crianza, a las aves de primera edad para que no se alejen de la fuente de calor. El rodete debe tener de 30 a 40 cm de altura y puede ser de cartón o malla. Se recomienda formar un rodete por cada 500 cotupollitos.

El rodete se coloca a 70 cm del borde de la campana al inicio de la crianza, para ir ensanchándose en los días siguientes. Cada rodete debe estar provisto de una fuente de calefacción, que puede ser una campana criadora o focos de luz.

Local de engorda

Es el sitio dedicado a los animales productores de carne de engorda. En crianzas cuyo principal objetivo es la producción de huevos, generalmente, se destina para la engorda a los machos no seleccionados para participar en el plantel reproductor.

Estas aves pasan a este ambiente a los 30 días de edad y permanecen en él durante 20 días más.

El local debe tener las mismas propiedades de construcción que el de reproductores. Las aves también se instalarán en baterías de jaulas en grupos de 20 aves por jaula.

La rejilla del piso tiene que ser de alambre tejido (malla) de 10 a 13 mm de abertura, para permitir el perfecto drenaje de los excrementos.

Se recomienda que el techo de la jaula no tenga más de 20 cm de altura que proporcionar la oscuridad necesaria para evitar el vuelo.

Local de ponedoras

Este local está destinado a las hembras dedicadas a la puesta de huevos (infértiles) para comercializar).

Las ponedoras pasan a este local a partir de los 30 días y permanecen en él hasta el final de su vida productiva. Se instalarán dentro de jaulas en baterías comerciales, a razón de 20 ponedoras por jaula.

El local debe de tener las mismas propiedades de construcción que las anteriores. Para el mejor aprovechamiento de los rayos ultravioletas, se recomienda instalar ventanas transparentes.

Local de incubación

Este ambiente se debe ubicar cerca de la nave de reproductores, para facilitar el manejo de los huevos y ahorrar mano de obra; debe reunir las siguientes condiciones:

- Ausencia de ruidos y vibraciones. Se ha comprobado que las vibraciones producidas por el tráfico o los trenes son muy perjudiciales para el embrión.
- Humedad regulable y temperatura constante. Los valores de humedad deben ser los más bajos posibles, para poder regularlos a voluntad; la temperatura no tiene demasiada importancia, ya que los huevos están dentro de la incubadora.
- Ventilación adecuada. Las condiciones de ventilación son muy importantes por la gran cantidad de huevos que se incuban y que llevan a cabo todos los procesos de respiración y embrionación, lo que causa gases tóxicos al exterior.

Cámara de conservación de huevos para incubar

Debe estar contigua a la cámara de incubación y cerca de las naves de reproductores.

Requiere protección a los cambios de temperatura, corrientes de aire, humedad, etc. Las temperaturas mayores de 20 °C destruyen los embriones, sobre todo si la atmosfera es seca, ya que se pone en marcha el proceso de incubación y deshidrata el huevo.

La cámara deberá contar con aire acondicionado para que la temperatura nunca exceda los 10 °C con humedad relativa del 70 al 80 por ciento.

En ellas se tienen que disponer estanterías para ubicar los contenedores de huevos. Cámaras semejantes se necesitan para la conservación de los huevos de consumo, y así evitar el deterioro y la consecuente depreciación del producto.

Rastro

Este sitio necesita suficiente amplitud y estar instalado, de ser posible, dentro del mismo centro de producción. El local requiere de agua caliente y fría, drenajes adecuados y corriente eléctrica. Asimismo, se debe garantizar el cumplimiento de todas las normas de higiene vigente.

Cámara frigorífica

Un equipo refrigerante es indispensable para la perfecta comercialización y distribución de las existencias; su tamaño dependerá de la explotación. La comercialización exige disponer de embalajes con adecuada refrigeración, en general, las cajas de material aislante son suficientes para mantener las bajas temperaturas durante tiempos normales de transporte.

Batería de jaulas

Son los alojamientos de las crías comerciales de la codorniz, y están destinadas a alojar a las aves adultas. Una batería está constituida por 50 jaulas. Cada jaula alberca un máximo de 50 animales; tiene una medida de 60 cm de largo x 44 cm de ancho x 20 cm de altura, con una pendiente de 15 % y 3 cm para la salida del huevo.

El piso de las jaulas debe de ser de alambre de 10 x 10 mm para mantener una perfecta higiene.

Hay dos tipos de baterías: de reproducción o postura y de engorda.

Características de las baterías

- Las jaulas en batería vienen con su equipo completo: comederos, bebederos y estercoleros.
- Las baterías son totalmente metálicas.
- Es conveniente que estén pintadas de blanco para obtener la mayor luz posible y permitir una limpieza perfecta.
- La abertura del piso será de 10 mm.
- El piso se inclina para facilitar la recolección de huevos.
- La bandeja de excremento (estercolero) se coloca no a menos de 5 cm del piso.

En una nave o galpón donde se crían 1000 gallinas ponedoras se pueden criar 5000 codornices.

Criadoras de campana

La criadora de campana más común consiste en una fuente de calor provista por un quemador de gas.

El calor producido por el quemador se refleja en la cara interna de la campana para calentar el área debajo de ella.

La producción de calor la controla un termostato que a su vez acciona un dispositivo que regula la cantidad de gas. Una campana convencional sirve para calentar entre 500 y 1,000 cotupollitos.

Comederos

El primer día, para que aprendan a comer los cotupollitos, se usan las tapas de las cajas que vienen como comederos provisionales. Para los cotupollitos de primera edad se utilizan los de la crianza de pollos de carne (tipo canaleta de 0.90 m de largo, 0.12 m de ancho y 0.04 m de alto). Para las aves adultas, se colocan fuera de las jaulas comederos lineales especiales para codornices que pueden ser de metal o de plástico. Cada codorniz adulta necesita aproximadamente de 2 a 3 cm lineales de espacio en el comedero.

Bebederos

Para los cotupollitos de primera edad se utilizan los bebederos para pollitos de carne, solo que el platillo debe estar pegado al cono por donde sale el agua, para evitar que los animales se mojen.

Para las aves adultas se emplean, por fuera de las jaulas, los bebederos lineales para codornices. Cada codorniz requiere aproximadamente 1 cm de espacio en el bebedero.

Estercoleros

Pueden ser de metal y de plástico; cada jaula debe tener su respectivo estercolero para facilitar la limpieza.

Jaulas criadoras

Son otra opción para la crianza de los cotupollitos de primera edad, pues tienen todos los elementos para proporcionar un ambiente controlado. Pueden ser de madera, poseen paredes de malla y se les coloca la fuente de calor en la parte de arriba (agropecuarios, 2019).

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

Nutrición

Las codornices son animales muy precoces y de alto rendimiento productivo (carne y hueso). Asimismo, requieren de un alimento que contenga la cantidad de nutrientes necesarios para cubrir sus necesidades nutricionales de producción, lo cual se verá reflejado en una ganancia positiva para el productor.

- Carbohidratos: Harina de trigo, levadura de cerveza y salvado de trigo.
- Proteínas: Harina de pescado, harina de sangre y harina de soya.
- Agua
- Vitaminas
- Minerales

Carbohidratos

Son fuente de energía y uno de los principales componentes de la alimentación. Este nutriente abarca azúcares, almidones y fibra; se encuentra en plantas, frutas, verduras y granos. La función principal es suministrar energía al cuerpo del animal, especialmente al cerebro y al sistema nervioso. El nivel de energía de la ración condiciona la cantidad de alimento consumido por el ave. Un alimento pobre en energía se compensa con un sobre consumo de alimento, mientras que el alimento alto en energía conlleva a un menor consumo de alimento. La fibra regula el volumen del alimento, por ello, este deberá contener como mínimo un 3 % y como máximo un 8 % de fibra.



Arroz

Maíz

Sorgo

Figura 19. Alimentos ricos en carbohidratos.

Cuadro 9. Valoración energética > (kcal EM/kg).

Ingredientes	Codornices			
	Furlan et al., 1998 ¹		Silva et al., 2003 ²	
	EMAn	%	EMAn	%
Maíz	3.429	100	3.354	100
Harina de soya 44%	2.592	76	2.456	73
Salvado de trigo	2.399	70	1.593	47
Gluten de maíz			3.992	119
Harina de aves			2.491	83
Harina de pescado			2.453 ³	73

Proteínas

Es el componente principal de los tejidos de los animales y su valor nutritivo radica en el contenido de aminoácidos. Silva *et al* (2004), determinó que el requerimiento de proteína es alto en las codornices en crecimiento, debido a su rápido desarrollo; sin embargo, disminuye en la etapa de postura. Además, el inicio de postura está influenciado por los niveles de proteína, como se observa en la tabla.

¹ codornices japónicas adultas
² codornices japónicas en crecimiento (22 a 27 días)
³ 48 % de proteína

Cuadro 10. Efectos de la proteína en la precocidad de la puesta

Proteína (%)	Edad al 1er huevo, días	Edad al 50% puesta, días	Mortalidad puesta, días
12.5	60	83	15.4
15.7	50	51	15.4
19.6	45	47	7.7
23.3	43	47	7.7
25.4	44	47	308
28.9	44	44	23.1

Lípidos

Son biomoléculas orgánicas formadas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno; son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos como el éter y el benceno, además de ser fuente de energía. Los lípidos que se encuentran en la naturaleza son de origen animal y vegetal.

Fuentes de lípidos

- Semillas de maíz
- Semillas de girasol
- Semillas de algodón

Agua

Es un nutriente esencial para lograr el buen crecimiento y la producción de huevos y carne. Su carencia es más perjudicial que la falta de ingesta de alimento,

debido a que se reduce la postura por un periodo de 15 días. Se recomienda que las codornices tengan acceso a la fuente de agua en todo momento, con el fin de asegurar una ingesta adecuada.

El consumo de agua en la codorniz es aproximadamente el 140 % del consumo de alimento, y que las necesidades de agua son elevadas durante las dos primeras semanas de vida.

Vitaminas

Compuestos orgánicos específicos, necesarios en pequeñas cantidades para el mantenimiento, crecimiento y reproducción, así como para mantener un buen estado de salud. Deben ser proporcionadas con la ración, aunque en algunos casos son sintetizadas por los microorganismos del apartado digestivo. Se diferencian en su estructura química y en sus funciones metabólicas.

Las vitaminas se clasifican de la siguiente manera:

A) Vitaminas liposolubles

- a. Vitamina A:
- b. Vitamina E
- c. Vitamina D
- d. Vitamina K

B) Vitaminas hidrosolubles

- a. Tiamina (B1)
- b. Riboflavina (B2)
- c. Niacina (B3)
- d. Ácido pantoténico (B5)

- e. Piridoxina (B6)
- f. Biotina (H o B8)
- g. Ácido Fólico (B9)
- h. Cobalamina (B12)
- i. Vitamina C

Cuadro 11. Recomendaciones vitamínicas en codornices

Vitamina por Kg de	Engorde	Puesta
Vitamina A UI	1.650-10.000	3.300-10.000
Vitamina D3 UI	480-1.250	900-1.250
Vitamina E UI	12-50	25-50
Vitamina K3 mg	1-3	1-3
Vitamina B1 mg	1.5-2	2-4
Vitamina B2 mg	2-6	4-6
Vitamina B6 mg	1.5-6	3-6
Vitamina B12 ug	30-50	30-50
Ácido fólico mg	0.3-1	1
Biotina ug	200-300	150-200
Ácido pantoténico mg	10-50	15-50
Ácido nicotínico mg	15-60	20-60
Colina mg	2000-3000	1500-3000

Minerales

Son elementos químicos simples cuya presencia e intervención es necesaria para la actividad de las células. El calcio, fósforo, magnesio, manganeso, zinc, hierro, cobre, cobalto, yodo, sodio, cloro, potasio, azufre, molibdeno y selenio son minerales de gran importancia en la alimentación de codorniz.

A) Macrominerales

Son aquellos que el organismo necesita mayor cantidad y se miden en gramos. A este grupo pertenece el calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na), potasio (K), cloro (Cl), magnesio (Mg) y azufre (S). Estos elementos los podemos encontrar de la siguiente forma.

- Conchuela molida
- Piedra caliza
- Harina de huesos
- Roca fosfórica
- Sulfato de calcio
- Fosfatos de calcio
- Cloro
- Magnesio
- Potasio
- Sodio
- Sal común

B) Microminerales

Son aquellos que se necesitan en menor cantidad y se miden en miligramos (milésimas de gramo). A este grupo pertenecen el hierro (Fe). Cobre (Cu), flúor (F), cobalto (Co), zinc (Zn), cromo (Cr), manganeso (Mn) y yodo (I).

- Cobalto
- Cobre y hierro
- Manganeso
- Yodo

C) Oligoelementos o elementos traza

Son los que se necesitan en cantidades muy pequeñas y se miden en microgramos (millonésimas de gramo). A este grupo pertenecen:

- Silicio (Si)
- Níquel (Ni)
- Litio (Li)
- Molibdeno (Mo)
- Selenio (Se)

PRINCIPALES FUENTES ALIMENTICIAS

Alimentos energéticos

Son aquellos ricos en grasa y carbohidratos. Estos alimentos pueden ser de origen animal o vegetal, y son utilizados como fuente principal de energía en la alimentación de las codornices. Actualmente, se obtiene de la soya, girasol, palma y pescado.

A. Aceite hidrogenado de pescado

Este tipo de pescado proviene de la anchoveta o sardina. Es rico en Omega 3, ayuda a la absorción de vitaminas liposolubles y a la fijación de pigmentos.

B. Maíz amarillo

Es el grano más usado en la alimentación de los animales, por ser buena fuente de energía, altamente digestible y apetecible. Este grano aporta a las aves 3430 Kcal de EM/kg, es pobre en proteínas (8 a 10 %), contenido bajo en lisina y triptófano, pero contiene abundante vitamina A y D. El maíz debe contener menos del 15% de humedad para evitar la formación de hongos.

C. Trigo

Este grano es destinado generalmente al consumo humano; de menor contenido de almidón, pero rico en fibra, es utilizado en las raciones de los animales. El trigo tiene en promedio 14.5% de proteína, 0.22% de metionina y 0.40% de lisina. Carece de xantofilas y ácidos grasos esenciales (Varas y murillo, 1979). El trigo equivale al 80% a 96% del valor nutritivo del maíz, con su aporte de energía de 32050 kcal de EM/kg. No se debe alimentar con trigo en forma de harina a las

aves porque produce empastamiento del pico y necrosis a causa del alto contenido de gluten.

D. Cebada

Este grano presenta más aminoácidos que el maíz, como lisina, triptófano, metionina y cistina; tiene un alto contenido de fibra por la cascarilla, pero aporta menos energía que el maíz. Tiene bajo contenido en pigmentos (produciendo huevos con yemas claras), vitaminas liposolubles y vitamina B12. Por otro lado, es una buena fuente de vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, piridoxina, ácido pantoténico) y de niacina, aunque en este último caso su disponibilidad para monogástricos es escasa (10 %); además, puede sustituir hasta en un 15 % al maíz en la ración de las codornices dando buenos resultados.

E. Avena

Este cultivo aporta 3600 kcal de EM/kg, 13.74% de proteína y su contenido de grasa está entre 2.6%. No aporta xantofilas. La avena es utilizada en la alimentación de reproductoras y reduce el canibalismo entre las aves.

F. Centeno

Este cereal blanco, no tiene xantofilas y su perfil de minerales y vitaminas es similar al del resto de los cereales, destacando su baja concentración de niacina. El centeno es menos apetecible que el maíz; debe ser suministrado a las aves de postura en forma molida.

G. Yuca

La harina de yuca es similar al maíz y al sorgo; es deficiente en proteína y aminoácidos como la metionina, pero con un correcto balance se puede suplir dicha deficiencia.

H. Arroz y derivados

El arroz y sus subproductos son materias primas que participan en niveles elevados en dietas balanceadas para aves. El arroz puede ser utilizado en la alimentación de gallinas ponedoras sin reducir la producción de huevos, cuando este no exceda de la tercera parte de los granos utilizados.

I. Subproductos de cereales

Subproductos de trigo, constituyen en promedio el 18 a 25 % del grano. Los principales subproductos de trigo son la granza, el afrecho, el afrechillo, el moyuelo, la harina semintegral y el germen. El subproducto de trigo contiene entre 13 a 18 % de proteína, siendo deficiente en lisina, metionina y otros aminoácidos esenciales. El afrecho contiene 18.5 % de proteína y 4.6 % de grasa. El afrechillo contiene 17.2 % de proteína. El moyuelo contiene 19 % de proteína y 4.6 % de grasa, El subproducto mixto contiene 15.3 % de proteína (FEDNA, 2003).

Hominy feed

Este alimento es producto del maíz y está compuesto por salvado de maíz, germen de maíz y parte del endospermo, siendo más rico en proteína y fibra que el grano de maíz. La composición química proximal del Hominy feed es variable debido al contenido de cascarilla.

Polvillo de arroz

También conocido como salvado de arroz, es de contenido nutricional variable debido al contenido de cascarilla.

J. Azúcares y jarabes

Sacarosa

Es un insumo alimenticio muy usado en nutrición humana, pero también puede ser utilizado por la alimentación de otras especies animales.

K. Melaza de caña

Es un subproducto de la fabricación de sacarosa, siendo esta una fuente de azúcares entre 25 y 40 % sacarosa y de 12 a 25 % son azúcares, reductores, que representan sabor dulce. En las raciones de aves en crecimiento, engorde, producción y reproducción se puede utilizar como máximo de 2 a 2.5 %, por el efecto laxante que presenta niveles superiores, que traerán como consecuencia camas húmedas y otros problemas de manejo.

Alimentos proteicos

Existen diferentes alimentos de origen animal y vegetal que son fuente de proteína, entre ellas tenemos las carnes, hígado, pescado y sus derivados, la soya, torta de algodón, entre otros.

a) Alimentos proteicos de origen animal

Harina de pescado: es obtenida, principalmente de la captura y aprovechamiento de la anchoveta. Este pez tiene contenido nutricional alto en proteína, pero varía según la especie y procedencia. La calidad de la harina de pescado puede variar debido al sobrecalentamiento o descomposición parcial antes de iniciar el proceso de convertirla en harina. El exceso de calor ocasiona la formación de mellerosina,

que es un agente tóxico para las aves; también disminuye la disponibilidad de sus aminoácidos.

Harina de sangre: Es rica en proteína y contiene alto nivel de aminoácido lisina, pero es deficiente en el aminoácido isoleucina. Esta harina suele tener un olor desagradable, por lo que se debe tener mucho cuidado con el uso de este insumo, pues es un alto transmisor de enfermedades si no está bien identificada su procedencia. La harina de sangre no es muy tolerada por la codorniz; se utiliza solo si es de excelente calidad y en cantidades recomendadas.

Cuadro 12. Contenido nutricional de origen animal.

	MS %	PC %	EE %	CZ %	Dig. PC %
H. de carne	93.4	60.0	15.00	22.0	85
H. de sangre	91.4	86.3	0.8	3.7	85
H. de pescado	92.0	62.4	9.4	24	87
H. de plumas	93.0	67.2	6.0	2.4	67

b) Alimentos proteicos de origen vegetal

En la actualidad existen varias fuentes de proteína de origen vegetal.

Las más importantes son las siguientes:

Torta de soya

Es un subproducto de la industria de aceite. Es altamente digestible y posee un gran contenido proteico que oscila entre 41 y 50 %, dependiendo del contenido de cascarilla. Contiene buenos niveles de lisina, colina, glicina, riboflavina, etc. Sin embargo, una de sus limitantes es el bajo contenido de aminoácidos azufrados.

Harina integral de soya

Es utilizada en la alimentación de la codorniz, después de eliminarse el factor anti nutricional de la tripsina, el cual es inhibido por medio de un tratamiento térmico. El tratamiento consiste en someter a la soya a 110 °C por 3 minutos. El inhibidor de tripsina interfiere con la digestión de proteínas y causa hipertrofia pancreática.

Cuadro 13. Alimentos proteicos de origen vegetal

Nutrientes	Grano de soya	Torta de soya 48
Energía metabolizable, pollo, kcal/k	3300	2440
Aceite %	18-20	0.5-1.5
Proteína cruda		
Lisina %		
Metionina+cistina %	1.08	1.41
Treonina %	1.69	1.85
Calcio %	0.25	0.34
Fósforo	0.59	0.69

Torta de girasol

Es el residuo principal, generado del exprimido de aceite de la semilla de girasol. Es una provechosa fuente proteína, en especial de arginina, metionina y ácido pantoténico; su contenido en fibra favorece el emplume.

Pasta de algodón

Utilizada en raciones de crecimiento y engorde. No se utiliza en ponedoras debido a que se transmite el color violáceo a la yema; posee elevados niveles de arginina, lisina, triptófano y metionina, y es obtenido al extraerle el aceite. El factor anti nutricional es la presencia del gossypol libre, que se encuentra en las glándulas pigmentarias de las semillas del algodón.

Harina de alfalfa

Excelente fuente de proteína y carotenos contiene vitamina A y alrededor de un 50 % de pared celular. La composición de la fibra es equilibrada, incluyendo por término medio un 8 % de pectinas, un 10 % de hemicelulosas, un 25 % de celulosa y un 7 % de lignina.

Harina de maní

Es el residuo de fabricación de aceite; es rico en proteína y colina, pero posee un bajo contenido de aminoácidos. No es muy utilizado.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El alimento que se brinde a la codorniz debe cubrir los requerimientos nutricionales del ave, con el objetivo de que esta transforme los nutrientes del alimento en productos útiles, como la carne y los huevos. Los requerimientos nutricionales varían para cada etapa de desarrollo y producción.

Cuadro 14. Normas nutricionales para alimentación de codornices en cuatro fases.

Tipo	Cría	Levante	Ceba	Producción de huevo
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%
Consumo de alimento	Acumulado 230G.	Acumulado 260 g.	Ad libitum	22-25 g/día

Cuadro 15. Normas nutricionales para la alimentación de codorniz japonesa.

Nutriente	Unidad crecimiento EM/kg	InicioKcal.	Postura
Energía	%	2.9	2.9
Proteína	%	24	20
Lisina	%	1.3	1
Metionina	%	0.5	0.45
Metionina+cistina	%	0.75	0.7
Arginina	%	1.25	1.26
Glicina+cerina	%	1.15	117
Histidina	%	0.36	0.42
Isoleucina	%	0.96	0.4
Leucina	%	1.64	1.42
Fenilalanina	%	0.96	0.78
Fenilalanina+tirosina	%	1.8	1.4
Treonina	%	1.02	0.71
Triptófinao	%	0.22	0.19
Valina	%	0.95	0.92
Ácido linoleico	%	1	1
Macroelementos minerales			
Calcio	%	0.8	2.5
Cloro	%	0.14	0.14
Magnesio	mg	300	500
Fósforo disponible	%	0.3	0.35
Potasio	%	0.4	0.4

Sodio	%	0.15	0.15
Minerales traza			
Cobre	mg	5	0.5
Yodo	mg	0.3	0.3
Hierro	mg	120	60
Manganeso	mg	60	60
Selenio	mg	0.2	0.2
Zinc	mg	25	50
Vitaminas liposolubles			
A	IU	1.65	3.3
D	IU	750	900
E	IU	12	25
K	mg	1	1
Vitaminas hidrosolubles			
Tiamina	mg	2	2
Riboflavina	mg	4	4
Niacina	mg	40	20
Ácido pantoténico	mg	10	15
Piridoxina	mg	3	3
Colina	mg	200	1.5
Folacina	mg	1	1

PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN

Los programas de alimentación en las codornices varían en función a las etapas de desarrollo, productiva, línea genética, etc.

A las codornices para engorde o carne generalmente se les da dos raciones: una de arranque, que es el inicio, y la otra de engorde o acabado. El inicio se suministra desde el primer día hasta la tercera semana; y la segunda ración correspondiente a la etapa de engorde o acabado, a partir de la tercera semana hasta la quinta a séptima semana. Asimismo, pueden formularse tres raciones: inicio, 0 a 10 días; crecimiento, de 11 a 28 días; y acabado, de 28 hasta el sacrificio. Para la producción de huevos o reproductoras reciben el siguiente programa de alimentación.

- Inicio de 0 a 10 días
- Crecimiento de 11 a 28 días
- Preproducción de los 29 a 40 días
- Producción de los 41 días hasta el final de postura
- Reproducción de los 45 días hasta el final de postura.

Cuadro 16. Programa de alimentación

Etapas de producción	Programa de alimentación por etapa	Método de alimentación
Cría	Inicio	Ad Libitum
	Crecimiento	Ad Libitum
Levante	Preproducción	Ad libitum
	Producción	Restringido
Postura	Reproductoras	Restringido

CONSUMO DE ALIMENTO

La ingesta alimenticia de una codorniz varía conforme avanza en edad hasta la etapa adulta. Además, existen diferencias en el consumo de alimento entre machos y hembras, pues las hembras consumen mayor cantidad de alimentos de los machos. Las codornices pesadas (carne) consumen entre 30 a 35 gramos, mientras que el consumo en base de postura es 25 gramos.

Cuadro 17. Pesos vivo y consumo de alimento semanal

Edad	Peso vivo (g)	Consumo semanal (g)	Consumo acumulado (g)
Nacimiento	7.20	----	----
1 semana	19.96	15.20	15.20
2 semanas	44.88	53.90	69.70
3 semanas	71.83	87.10	156.20
4 semanas	99.85	84.25	240.45
5 semanas	124.39	113.93	354.38
6 semanas	135.58	121.67	476.05
7 semanas	141.24	128.35	604.40
8 semanas	144.02	128.35	732.75

Cuadro 18. Consumo y promedio de acuerdo con el sexo y edad de la codorniz japonesa

Edad días	Machos			Hembras		
	Peso	Consumo	Conversión	Peso vivo	Consumo	Conversión
	vivo g	g	(g/g)	g	g	(g/g)
21	145	460	--	150	475	--
40	225	880	4.08	240	930	4.05
45	230	960	4.35	250	1.030	4.28

FOR AUTHOR USE ONLY

RACIONES FORMULADAS POR ETAPAS

Las raciones están conformadas por alimentos, los cuales aportan nutrientes necesarios para el proceso de producción de aves.

Las condicionantes del éxito de la crianza son la eficiencia y el costo económico; por otro lado, la incorrecta formulación de la ración limita la productividad; ella repercute en que no expresan su potencial.

Ventajas

Las ventajas de formular raciones son las siguientes:

- Disminución de enfermedades
- Permite expresar el potencial genético
- Maximiza la rentabilidad, etc.

Formulaciones

Para una correcta formulación de raciones es importante conocer los requerimientos nutricionales de las codornices, además de la composición nutricional de los alimentos, el tipo de ración que se va a elaborar, el consumo de alimento de las codornices, la disponibilidad de los insumos, la disponibilidad de los nutrientes y la calidad de los mismo.

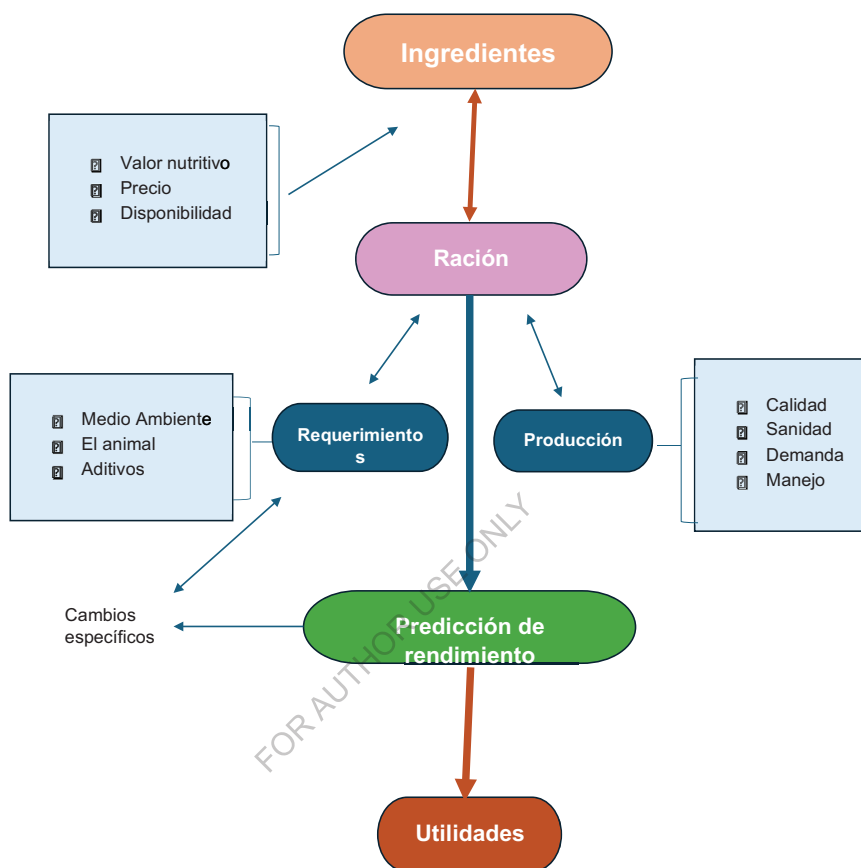


Figura 20. Criterios para la elaboración de raciones

El cálculo de las raciones balanceadas se formula utilizando un programa lineal por computadora o también manualmente.

Cuadro 19. Ración de inicio.

Ingredientes		Porcentaje %
Maíz grano		49.23
Torta de soya		31.19
Harina de pescado prime		13
Carbonato de calcio		1.5
Subproducto de trigo		4.74
Sal común		0.1
Cloruro de colina		0.08
Premix vitaminas y minerales		0.15
Total		100
Nutriente		Cantidad
Materia seca (%)		88.89
Energía (Mcal/k)		2.9
Proteína (%)		28
Lisina (%)		1.75
Metionina		0.57
Met-cis(%)		0.96
Treonina (%)		1.1
Triptófano (%)		0.35
Ácido linoleico (%)		1.46
Calcio (%)		1.16
P. disponible (%)		0.46
Sodio (%)		0.17

Cuadro 20. Ración de postura

Ingredientes	Porcentaje %
Maíz grano	52.700
Torta de soya	20.000
Harina de pescado prime	3.000
Mycosorb	0.100
Afrecho	10.000
treonina	0.175
Hominy feed	3.161
flavomicin	0.015
Zinc bacitricina	0.050
Aceite	0.409
Carbonato de Ca	8.000
Fosfato dicálcico	1.190
Sal	0.400
DI-Metionina	0.200
Lisina	0.300
Premix 6ª.	0.100
Colina	0.200
Total	100.00

Nutriente	Cantidad
Materia seca (%)	90.32
Proteína (%)	18.324
E.E	3.38
FC	3.21
EM	2.90
Lisina (%)	1.18
Arg.	1.16
Metionina	0.52
Met-cis(%)	0.79
Treonina (%)	.90
Gli-ser.	1.67
Hist.	0.46
Isol.	0.78
Leu.	1.60
Fen.	0.87
Fen-tir	1.66
Val.	0.91
Calcio (%)	3.48
P. disponible (%)	0.40

SISTEMA DE PRODUCCIÓN

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 21. Producción de huevo y carne

Producción de huevos	Promedio producción: 290-315 por año Peso huevo: 9,8-10 g Pico de producción: semana 10 Pico de postura: 92% Peso del ave: 120-190 g Vida útil: 12 meses
Producción de carne	Rendimiento en canal: 75% Peso del ave: 180-220 g Vida útil: 42-56 días

Como se mencionó anteriormente, el huevo de codorniz es uno de los alimentos más completos para la alimentación humana, pues en su composición figuran proteínas de excelente valor biológico, con la mayor parte de los aminoácidos esenciales, además de vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales.

Este producto constituye la base de producción de muchas explotaciones a nivel mundial y casi el único producto en el país. Por su parte, la producción de carne puede llegar a ser una gran alternativa económica, ya que este producto es

muy apetecido por sus características organolépticas, lo que ha hecho que su venta esté en aumento en varios lugares del mundo.

Producción de huevo

El ciclo de postura de las codornices es de un año, con una producción promedia de 300 huevos. Al cabo de este tiempo, las aves deben ser eliminadas de la explotación. Para desarrollar este tipo de explotaciones se debe tener en cuenta que no es aconsejable tener machos junto con las hembras, ya que los huevos infértiles se conservan mejor al no existir la posibilidad de que el embrión comience su desarrollo.

Los machos se deben tener en otras jaulas, dentro del mismo galpón, para que con su canto incentiven la postura; en este caso se recomiendan 4 machos por cada 1.000 hembras. En cuanto al alojamiento de las hembras, se recomienda tener grupos de 30 a 40 en cada piso de la batería (módulo), con el piso inclinado hacia el frente y abierto hacia el exterior, prolongándose en una pestaña que recoge los huevos y facilita su recolección.

El proceso de recolección de los huevos se debe llevar a cabo en dos ciclos, uno en la mañana y otro en la tarde, ya que los animales tienen horas diferentes de postura. Una vez recogidos, se debe hacer una selección, eliminando aquéllos que presenten roturas, y almacenar los que estén en perfecto estado en un sitio fresco, hasta el momento de su venta.

Con el fin de hacer un seguimiento de la postura, se debe estimar la recolección diaria entre 70 % y 90 % de huevos de los animales que estén en

postura, teniendo en cuenta que este porcentaje varía de acuerdo con la edad de los animales.

La curva de producción en las codornices es más continua que la curva de postura de las gallinas; además, el pico de postura se obtiene en un menor tiempo, llegándose a 80 a 90 % de postura y estabilizándose durante un período de tiempo más largo, para terminar, situándose en 60 % al cabo de un año, momento cuando la cáscara es mucho más débil y se afecta la calidad del huevo.

Curva de producción

En cuanto al color de la yema, es más claro que la del huevo de gallina, situándose entre 4 y 6 de la escala Roche, debido a que no se utilizan pigmentos en el pienso.

Cuadro 22. Parámetros productivos de algunas líneas

Líneas	Peso corporal (g)	Consumo por día (g)	Huevos por año	Peso promedio huevo (g)
Coreana	70	22	165	8,5
Japónica	110	20	260	9,0
Lassoto	110	26	300	13,0
Caicedo	110	23	200	9,0
Faraona	220	40	Tipo carne	

MORFOLOGÍA DEL HUEVO

Forma: ovoide, ligeramente irregular en el 80 % de los casos. A continuación, se presentan las principales deformaciones:

Cuadro 23. Deformaciones del huevo

Forma	Características
Redondeada	Huevos con poco desarrollo de la clara, manteniéndose la forma de la yema.
Alargada	Huevos de peso superior al normal.
Tubular	Formas poco frecuentes con una morfología extremadamente alargada, obedeciendo tal vez a inflamaciones del oviducto (salpingitis). Con frecuencia les falta la yema y, en otros casos, la relación yema/clara se encuentra totalmente alterada.

Peso

Es muy importante pues le da el valor comercial al producto y, además, determina su incubabilidad; el rango de peso está entre 9,6 y 10 g, con un coeficiente de variación de 0,8 g.

Color

Depende del pigmento ofrecido en la ración, correspondiendo a una fina película que integra la cutícula de la cáscara, por lo general con manchas de color marrón oscuro distribuidas por toda la superficie de la cáscara.

Cuadro 24. Tipos de tonalidad del huevo

Pigmentación	Características
Intensa	Huevos normales
Puntiforme	
Despigmentada	Huevos correspondientes a ciclos ovulares y de oviposición excesivamente acelerados.

Resistencia

Es otro aspecto de gran importancia en el huevo, ya que de éste dependen las posibilidades de manejo y de transporte; la resistencia normal varía entre 1 y 3 kgfuerza, medidos con un texturómetro y depende de la cantidad de calcio, fósforo y vitamina D de las raciones.

Estructuras

Son las mismas que las del huevo de gallina.

Cuadro 25. Estructuras del huevo

Estructura	%	Características
Cáscara	10,2	Elemento de protección formado por carbonato de calcio, manganeso, citrato de sodio y potasio. Su misión es permitir el intercambio gaseoso entre el huevo y el exterior.
Albúmina (clara)	46,1	Rodea completamente la yema, es transparente, ligeramente amarillenta y de consistencia gelatinosa, sirve de alimento al embrión.
Yema	42,3	Es una esfera de color amarillo situada en el centro del huevo, es menos densa que la clara, aquí se encuentra el disco embrionario en donde se desarrolla el embrión.
Membranas	1,4	Separan las estructuras mencionadas.

Composición

Fundamentalmente es agua, grasas, azúcares, vitaminas, proteína y sales mineralizadas. En términos generales, puede decirse que un huevo de codorniz equivale, en calorías, proteínas y vitaminas, a 100 g de leche, conteniendo además una cantidad mayor de hierro. Pero lo más destacable de la composición del huevo de codorniz es su riqueza proteica y un contenido menor de agua y de grasa que el del huevo de gallina. La composición del huevo de codorniz, según la FAO, es la siguiente por 100 gramos de porción comestible:

Cuadro 26. Composición del huevo

Agua (g)	74,3
Proteínas (g)	13,0
Grasas (g)	11,1
Cenizas (g)	1,1
Fibra dietética (g)	0,0
Carbohidratos totales (g)	0,5
Carbohidratos disponibles (g)	0,5
Energía (kcal)	154
Calcio (mg)	64
Fósforo (mg)	226
Hierro (mg)	3,7
Ácidos grasos saturados (g)	3,6
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	3,9
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	0,9
Colesterol (mg)	844
Tiamina (mg)	0,13
Riboflavina (mg)	0,79
Niacina (mg)	0,2

Conservación y mercadeo

Normalmente el huevo comienza a perder humedad desde el momento en que la codorniz lo pone; por esta razón, el almacenamiento debe ser lo más corto posible, por lo que no se aconseja por más de 15 días, aunque su vida útil sea de un mes. La reducción de la calidad interna de los huevos está asociada básicamente a la pérdida de agua y de dióxido de carbono durante el período de almacenamiento y es proporcional al aumento de la temperatura de la zona. La pérdida de gas carbónico lleva a la alteración del sabor del huevo como consecuencia del aumento de la alcalinidad, producto de la gran cantidad de reacciones químicas que ocurren en su interior, por causa de la degradación del gas carbónico.

Así, los huevos frescos presentan pH neutro y la clara es limpia, transparente, consistente y densa, con una pequeña proporción fluida. La albúmina permite determinar la calidad del huevo cuando se quiebra sobre una superficie plana pues, a medida que envejece, aumenta la proporción líquida de albúmina en detrimento de la densidad.

Un aspecto importante que ayuda a la preservación de la calidad interna de los huevos es su refrigeración en los puntos de comercialización. No obstante, algunos autores brasileiros han indicado que, en las condiciones del mercado interno, 92 % de los huevos son comercializados en forma natural sin ningún tipo de refrigeración. En explotaciones pequeñas es recomendable dejar los huevos en un sitio fresco, limpio y con buena ventilación.

Para su mercadeo se aconsejan cajas de cartón de 12, 24 y 36 unidades, con una abertura en la parte superior cubierta con papel celofán. Los empaques

plásticos agilizan el proceso y dan gran visibilidad y presentación, colocándolos entre canastillas plásticas con el fin de hacer más fácil su almacenamiento y transporte.

PRODUCCIÓN DE CARNE

Para la producción de aves para consumo humano se debe tener en cuenta los siguientes aspectos que otorgan algunas características de calidad:

- Animales que se han criado especialmente para engorde y consumo son los más adecuados, ya que el mercado exige ejemplares jóvenes y grasos. Su carne es perfecta para asar, escabechar y guisar, acompañada de algunas salsas y aderezos.
- Animales que han quedado como desecho de los lotes de incubación, con un buen manejo de engorde son animales con un excelente acabado.
- Animales que han cumplido su edad y pasan a ser beneficiados, presentan una dureza mayor de la carne y en algunas ocasiones sus canales son demasiado pequeñas.

La codorniz japónica presenta características específicas para la producción de carne por su docilidad, mayor cantidad de pechuga, rápido proceso de engorde y reproducción acelerada, aunque las más recomendadas son las líneas especializadas hacia la producción de carne.

La edad en las aves sin desplumar se conoce por la dificultad para desprenderles las plumas y será tanto más joven, cuanto menos cueste arrancarlas.

Es recomendable colocar las codornices que se van a engordar a razón de 50 aves por piso y mantenerlas con abundante alimento, que puede ser el mismo que

se utiliza para la ceba de pollos; si es posible, es mejor suministrarles alimento de ceba para pavos.

Beneficio y mercadeo

El proceso de beneficio de estas aves consta de cinco fases:

En Brasil, las codornices se embalan y comercializan con un peso aproximado de 200 g por ave y las canales se empacan en grupos de cinco aves, mientras que en Estados Unidos se trabaja con animales de la especie Bobwhite, con pesos en canal de 300 g.

Al comparar el peso, el rendimiento de la canal y la composición de la canal de la codorniz japonesa, la Bobwhite y la Bobwhite salvaje, observando que la Bobwhite presentaba mayores pesos en vivo, mejor rendimiento en canal, mayor cantidad de pechuga y mayor porcentaje de carne, en relación con los demás grupos raciales. Además, la Bobwhite y la Bobwhite salvaje presentaron mayor cantidad de proteína que la japonesa, pero ésta, un mayor porcentaje de grasa (Hamm y col., 1982).

El rendimiento en canal de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix* japónica) está entre 59 y 61% en animales sacrificados con un peso promedio de 150 g.

Cuadro 27. Rendimientos obtenidos en la ceba de codornices

Sexo	Peso vivo (g)	Peso canal (g)	Rend. en canal (%)	Peso vísceras (g)
Macho	145,36	88,54	60,91	21,84
Hembra	154,02	91,89	59,66	25,50

Composición

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: (ROMERO & BALLESTEROS

CHAVARRO, 2007).

Cuadro 28. Composición de la carne de codorniz

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

MEJORAMIENTO GENÉTICO

El mejoramiento genético depende del rigor y la eficacia de la selección. No obstante, el potencial genético de la codorniz o de cualquier otra especie no podrá ser expresado sino cuenta con las condiciones óptimas, es decir, buena alimentación, adecuadas instalaciones y un correcto manejo en general. Cualquier estudio mejora y selección necesita conocer las ascendencias genéticas y genealógicas de cada especie.

Selección

Para una adecuada selección genética se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Llevar registros.
- Los reproductores deben ser anillados por el ala o pata, dejando una sola pareja en cada compartimiento. Los huevos puestos en cada compartimiento se deben de marcar con el número del padre.



Figura. 21 Codorniz anillada

- La selección siempre se realizará con la intención de mejorar la especie en todo sentido, en busca de características definidas.
- Los animales que presenten pesos mayores y de mayor precocidad, aunado a un rápido engorde y al consumo humano. (Buxadé y Blanco 1995).
- Las aves que presenten una rápida entrada en la madurez sexual y un alto índice de postura serán seleccionadas como reproductoras.
- Las hembras que muestren buenos índices de postura y un peso medio más elevado, serán seleccionadas para la producción de huevos para consumo humano.
- Todo animal que presente deformaciones o caracteres distintos a los de la especie, así como coloraciones no comunes, serán retirados y se sacrificarán para evitar la posible perpetuación de estas deformaciones.
- Se debe evitar la consanguinidad mediante el cambio continuo de los reproductores.

Este tipo de acciones repercutirán en un mejor rendimiento, que siempre será beneficioso para el productor. En cuanto a la coloración del plumaje, puede modificarse por una serie de factores hereditarios. Cuando aparece espontáneamente una mutación de este tipo en una cría, es relativamente fácil criar los animales afectados y cruzarlos con especies normales, obteniéndose de nuevo las características de la línea.

SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

Esta referido al tipo de cruces que se va a utilizar como herramienta de mejoramiento genético en la granja. Los métodos de cruzamiento de mayor uso en la crianza de codornices son los siguientes:

Híbridos entre las especies

Los híbridos son el resultado de cruzamientos entre individuos que pertenecen a líneas diferentes. Este cruce es para mejorar algunas características, como el caso de la codorniz europea, que presenta dificultad para ser creada en cautiverio; por ello, es cruzada con la codorniz japonesa que se adapta a los sistemas intensivos de producción y tiene buena capacidad de puesta, buscando conseguir en el híbrido la capacidad de puesta de la japonesa, y la rusticidad, vigorosidad, capacidad de vuelo y plumaje de la europea.

En la siguiente figura se muestra el cruce de dos líneas: la codorniz japonesa con la blanca americana.



Figura 22. Cruce de codorniz japonesa y blanca americana

Consanguinidad

Es cuando se cruzan entre parientes, como padres e hijos, o entre hermanos. Este sistema de cruzamiento se utiliza cuando se quiere fijar una característica, como el color o rasgo distintivo, pero se puede presentar efectos negativos, como mortalidad, deformidades y problemas en la reproducción (Cordero,2006).

El creador evita la consanguinidad de sus animales procediendo de tres maneras:

- Comprar machos y hembras de distintos proveedores.
- Comprar a empresas serias.
- Comprar parejas de una misma empresa y mezclarla entre ellas.

Los colores del conjunto de plumajes son muy variados: negro oscuro, leonado, amarillo y blanco. Las formas blancas y albina, en particular, han sido estudiadas y se ha comprobado que muchos factores hereditarios diferentes podrían ser los responsables de la decoración del plumaje.



Figura 23. Consanguinidad

SANIDAD

Es un tema importante, ya que se relaciona con el buen manejo de aves, las instalaciones, limpieza, desinfección y una adecuada alimentación. De ello depende el éxito de la crianza en cuanto a calidad y cantidad de la producción.

Sanidad en Codornices

La codorniz es un animal resistente a varias enfermedades, a pesar de que la crianza se realiza a gran escala, pero se pueden presentar en cualquier momento brotes producidos por bacterias, virus, parásitos internos y externos.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

Las enfermedades bacterianas son aquellas causadas por agentes patológicos denominados bacterias. Estos son microorganismos de una sola célula y un solo núcleo no definido; tienen diversas formas, incluyendo esferas (cocos), barras (bacilos) y hélices (espirilos). Las principales enfermedades bacterianas que causan estragos en la economía de la crianza serán desarrolladas a continuación.

Cólera Aviar

Es una enfermedad causada por la *Pasteurella multocida*.

Síntomas

Se presenta de tres formas:

Aguda: Ataca todo el cuerpo, afecta a un gran número de aves y la mortalidad es elevada, pierden el apetito y dejan de tomar agua. La pérdida de peso es rápida y hay presencia de diarrea amarilla verdosa; la producción de huevos disminuye enormemente.

Sobreaguda: En esta forma la muerte es súbita y el ataque es muy agresivo.

Crónica: La enfermedad se localiza en la cara y barbillas de coloración rojo vino y calientes al tacto.

Transmisión

Los excrementos de las aves contaminan el agua de la bebida, el alimento y la cama, infectando a los demás animales. El brote se presenta entre los cuatro y nueve días de infección.

Tratamiento y control

Se recomienda el uso de sulfas (sulfaquinoxalina) y antibióticos como la enrofloxacin y fosfomicina.

El control se debe de realizar eliminando los cadáveres, realizando limpieza y desinfectando totalmente las instalaciones y el equipo.

La prevención de las enfermedades se realiza mediante vacunas.



Figura 24. Enfermedades causadas por bacterias

CORIZA INFECCIOSA

Es una enfermedad producida por una bacteria llamada *Haemophilus gallinarum*.

Síntomas

El primer síntoma de la enfermedad es el estornudo de manera continua, seguido por una supuración maloliente e inflamación de los ojos y senos nasales. Al avanzar la enfermedad, el exudado se vuelve caseoso y se acumula en los ojos, produciendo hinchazón y en muchos casos hasta pérdida de la vista. Disminuye el consumo de alimentos y, por ende, la producción de huevos.

Transmisión

De un animal a otro por contacto directo, polvo o por medio de las personas, de un galpón a otro.

Signos de la coriza infecciosa

- Disnea
- Depresión
- Secreción nasal serosa o mucosa
- Estornudo
- Lagrimeo
- Cara, barbilla y senos infraorbitarios
- Tumefacción facial
- Edema alrededor de los ojos
- Conjuntivitis
- Diarrea
- Anorexia

Tratamiento y control

Se recomienda la prevención, a base de vacunas. Asimismo, se sugiere el uso de eritromicina en el agua de bebida o en el alimento.

MICOPLASMOSIS

Enfermedad causada por *Mycoplasma gallisepticum*, asociada a *Escherichia coli*. Es poco común en codornices.

Síntomas

Los síntomas de esta enfermedad son parecidos al Newcastle y bronquitis infecciosa. La enfermedad se presenta de manera lenta.

Transmisión

Directa, por partículas de polvo y tránsito personal. También se pueden transmitir a las crías por medio del huevo.

Tratamiento y control

Se recomienda el uso de antibióticos en el agua. Los antibióticos de elección son la tilosina, la tiamulina y el aivlosin.

PULLOROSIS

Es una enfermedad bacteriana muy común en animales jóvenes; es causada por la bacteria *Salmonella pulloru*.

Síntomas

Presencia de diarrea blanca acompañada de convulsiones>; la mortalidad es alta y los animales adultos son portadores asintomáticos. Los porcentajes de mortalidad y morbilidad aumentan de 7 a 10 días de eclosión. Los animales

afectados están somnolientos y su crecimiento se retrasa; hay presencia de heces diarreicas alrededor de las plumas del vientre.

Transmisión

A través de los huevos contaminados. Las aves adultas son portadoras asintomáticas.

Tratamiento de control

Se puede controlar mediante la fumigación con formaldehído de los huevos embrionarios en incubadoras.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Las enfermedades virales son causadas por agentes infecciosos denominados virus, que afectan a humanos, animales y plantas causando daño, muerte y pérdidas económicas graves. Los virus se clasifican de acuerdo con el material genético que poseen (ADN son virus bacteriófagos que parasitan bacterias, y ARN o retrovirus). La estructura de los virus está dividida en tres partes:

- Material genético (ARN o ADN)
- Membrana de proteínas que envuelve ese material genético
- Capa de lípidos que cubre la membrana

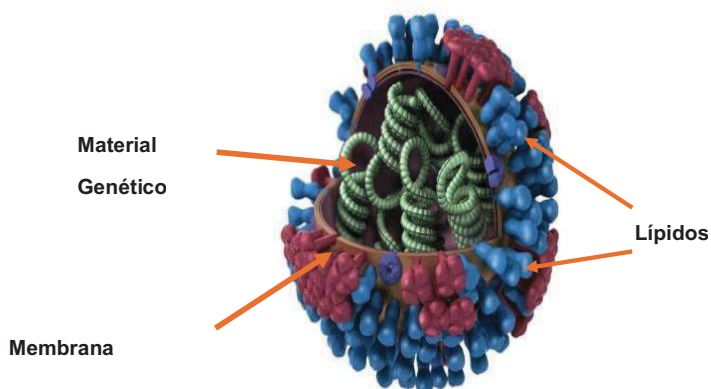


Figura 25. Estructura de los virus

Las principales enfermedades virales que atacan a las codornices serán descritas a continuación:

BRONQUITIS INFECCIOSA

Es una enfermedad causada por Coronavirus.

Síntomas

Inicialmente se oyen ruidos respiratorios típicos. Se presenta en aves jóvenes y adultas, con presencia de tos, secreción nasal, edema facial, ojos llorosos, diarrea verdosa y torticolis. A diferencia de Newcastle, en esta enfermedad no hay síntomas nerviosos y la morbilidad es menor, disminuye la producción de huevo, la calidad del huevo se altera por mucho tiempo y la postura tarda en normalizar.

Transmisión

Se transmite por medio de aire y cualquier otro medio mecánico. Afecta a todo el lote de aves en simultáneo y el curso dura 10 a 15 días.

Tratamiento y control

No hay tratamiento específico para los virus; una vez que se presenta es difícil de controlar. Para prevenir la enfermedad se recomienda la vacunación de las aves desde el primer día de nacidas.

GUMBORO O BURSITIS

Es una enfermedad causada por un Birnavirus, resistente al medio ambiente desfavorable y por ello es difícil su erradicación.

Síntomas

Uno de los primeros síntomas es el ruido respiratorio, luego se manifiestan decaimiento, temblores, diarreas, plumas erizadas y la postración de los animales. Los brotes se dan entre las tercera y octava semana de edad. La mortalidad supera el 10% y en una segunda infección, la mortalidad es menor. La bolsa de Fabricio (en la cloaca) está inflamada y el tamaño llega a ser hasta dos veces de lo normal. En animales sanos esta es más pequeña que la vesícula, y en casos crónicos mucho más pequeña.

Transmisión

Por contacto directo, excrementos, equipos y/o ropa de los trabajadores

Tratamiento y control

No se conoce un tratamiento adecuado, pero se recomienda la vacunación de animales jóvenes y reproductores como medio preventivo.

MAREK

Esta enfermedad es causada por un Herpes virus.

Síntomas

En la mayoría de los casos se ven afectados los nervios ciáticos que producen cierto grado de parálisis en las patas y alas. En casos avanzados los animales caen con las patas estiradas, una adelante y otra atrás, tratando de apoyarse en las alas; también pueden presentar tumores en el hígado, pulmones, riñones, ovarios, ojos y algunos otros órganos. Debido a la parálisis los animales no pueden movilizarse para comer, por lo que disminuyen de peso rápidamente y mueren por inanición. Los músculos del pecho se reducen casi por completo, llegando a tocar el esternón. Los síntomas aparecen después de las quince semanas de edad y la mortalidad supera el 50% en aves sin vacunar.

Transmisión

La transmisión se da por medio de las escamas que se desprenden de los folículos de las plumas, los cuales se encuentran en el medio ambiente, se adhieren a las partículas de polvo y se acumulan en las paredes donde sobreviven por más de un año.

Tratamiento y control

No hay tratamiento conocido. La prevención se da por medio de las vacunas y la desinfección de todas las instalaciones, incluidas las paredes. La vacunación debe ser aplicada a los recién nacidos antes de salir de la planta de vacunación, la misma que protegerá a las aves durante toda su vida.

NEWCASTLE

Esta enfermedad es causada por un Paramyxovirus

Síntomas

Los primeros signos son los respiratorios, como tos seguida de síntomas nerviosos, los cuales son característicos de la enfermedad; las aves colocan su cabeza entre las patas.

Transmisión

Se transmite por medio de las descargas nasales y excremento que están infectados.

Tratamiento y control

No existe ningún tratamiento efectivo contra el virus de Newcastle. El único control es a base de vacunas.

Síntomas Newcastle:

- Dificultad respiratoria con estornudos
- Descarga de mucosa nasal
- Edema facial
- Decaimiento
- Drástica baja de la postura
- Diarrea verdosa
- Tortícolis

VIRUELA

Esta enfermedad es producida por el virus *Borrelia avium*.

Síntomas

Se representan de dos formas: la húmeda o diftérica que afecta las mucosas de la garganta, boca y lengua, provocando la formación de úlceras o falsas membranas amarillentas; y la cutánea o seca, que produce costras o granos en la cresta, barbillas y cara.

Transmisión

Por contacto directo de un animal a otro o por medio del agua, alimentos, etc. Los animales que han padecido de la enfermedad son portadores del virus, por lo cual se recomienda la eliminación de estos.

Tratamiento y control

No existe ningún tratamiento efectivo; se recomienda el uso de antibióticos para evitar infecciones secundarias. Se previene con la vacunación de los animales.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR PARÁSITOS

El parasitismo es aquella relación que se establece entre dos especies, plantas o animales. En esta relación se pueden encontrar dos factores biológicos: el parásito y el huésped, donde el parásito vive a expensas de la otra especie a la que se le denomina huésped.

Las principales enfermedades causadas por parásitos son:

COCCIDIOSIS

Esta enfermedad es causada por un protozoo del género eimeria, es decir, un organismo unicelular que afecta el conducto intestinal. Estos organismos de y en las células del tracto digestivo, que normalmente son las que absorbe alimentos.

Transmisión

Se transmite de un ave a otra por medio del alimento, agua infectada, etc. Puede ser transportada en los equipos o materiales de los operarios trabajan dentro de los mismos galpones.

Síntomas

Se presenta en animales de 3 a 5 semanas de edad, sufren de diarrea sanguinolenta, el aspecto físico es decaído, se da pérdida de apetito, plumaje erizado, crestas y barbilla pálidas. La infestación se localiza en el intestino grueso, de intestino delgado.

Ciclo de vida

Los coccidios pasan por diferentes estadios de desarrollo que empiezan y terminan en lo que se denomina ooquiste coccidia. En condiciones adecuadas (temperatura, humedad, etc.), hacen que dentro del ooquiste se desarrollen cuatro esporas que contienen dos esporozoitos cada una. Cuando un ave ingiere un ooquiste esporulado o maduro, los ocho esporozoitos salen del mismo e invaden las células epiteliales de la pared intestinal. Una vez dentro de la pared intestinal interna, los coccidios se dividen repetidamente mediante un proceso de reproducción asexual, produciendo grandes cantidades de cuerpos llamados merozoitos, los cuales son los que producen mayor daño en las paredes internas del intestino y

ciegos. Al salir los merozoitos de las células del epitelio, rompen la pared celular, lo cual produce una hemorragia. Esta hemorragia es uno de los síntomas característicos de la coccidiosis, pues la sangre se puede observar a simple vista en las heces.

Tratamiento y control

El tratamiento es a base de sulfas y antibióticos, como la aureomicina, que se mezcla con los alimentos o se disuelve en el agua. Se previene con el uso de coccidiostatos en el alimento, que producen una moderada infección y las aves adquieren una moderada inmunidad. La prevención se da mediante limpieza y desinfección del galpón con una solución acuosa de amoniaco al 10%.

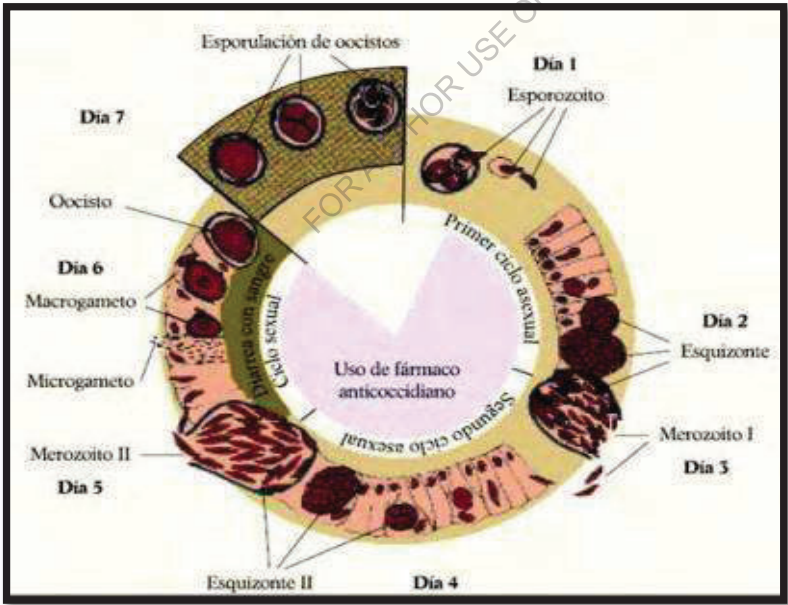


Figura 26. Ciclo de vida parásito

PIOJILLOS

Son dos tipos de piojillos los que parasitan a las codornices: piojillo de la cloaca y piojillo rojo. Los piojillos son parásitos que se alimentan de la sangre de las codornices. No son piojos sino ácaros y sus nombres científicos son *Ornithonyssus Sylviarum* y *Ornithonyssus bursa* (piojillos de la cloaca), y la *Dermanyssus gallinae* (piojillo rojo).

Transmisión

La transmisión de los piojillos es directa, de un animal a otro mediante la cama. También son transportados a través de la ropa de los operarios.

Síntomas

A simple vista no se observan los síntomas, ya que estos parásitos se esconden y solo salen de noche. El diagnóstico se lleva a cabo examinando la zona de la cloaca en caso de *Ornithonyssus*; la aparición de plumas oscurecidas es un indicador seguro de infestaciones establecidas. En un animal infestado por el piojillo rojo se observa la palidez de su plumaje, pérdida de peso, aumento de apetito, inquietud por las noches, anemia y, en muchos casos, la muerte.

Ciclo de vida

Este parásito pasa por cinco estadios durante su ciclo de vida: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. Las hembras adultas ponen huevos que eclosionan a los 2 o 3 días; estas larvas mudan a los 2 días y dentro de 4 o 5 días las ninfas se vuelven adultas, y se alimentan de la sangre del hospedero. En condiciones adecuadas, el ciclo de vida de este parásito se completa en una o dos semanas, por

lo cual se multiplican muy rápido llegando a infestar los galpones en muy poco tiempo.

Tratamiento y control

Limpiar y desinfectar las jaulas, quemar las camas, cambiar las jaulas si es necesario. Para el tratamiento se utiliza ivermectina y fipronil, ya sea en baños o aerosoles.

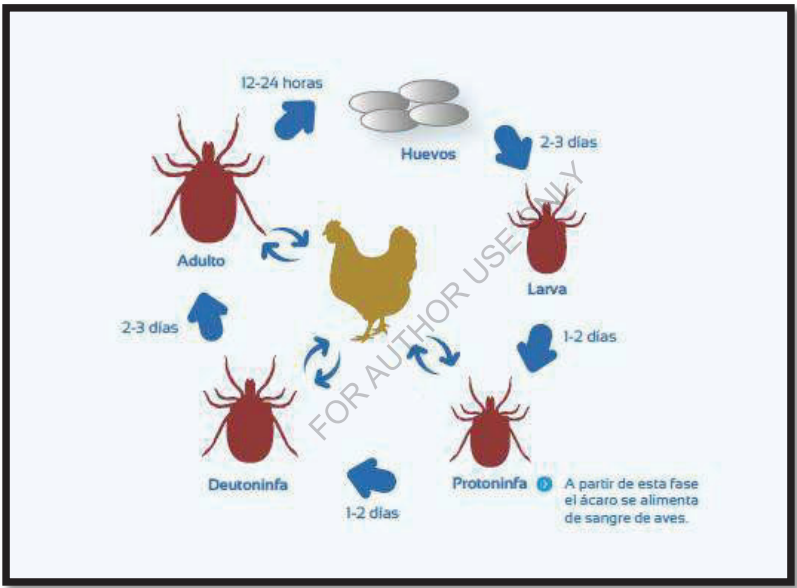


Figura 27. Ciclo de vida piojillo

SARNA

Son dos tipos de ácaros los causantes de esta enfermedad: la sarna de las patas (*Knemidokoptes mutans*) y la sarna de las plumas (*Knemidokoptes gallinae*).

Transmisión

Se transmite a través de los corrales y camas infestadas. La transmisión es directa.

Síntomas

La sarna de las patas penetra por debajo de las escamas de los tarsos en las aves, provocando irritación y acumulación de residuos secos grisáceos en el interior de las escamas, dando la apariencia de que los tarsos están inflamados y llegan a deformarse ocasionando cojera en las aves.

La sarna de las plumas es más pequeña que el ácaro de las patas. Viven en la base de las plumas produciendo una intensa irritación, la cual provoca que el ave se arranque las plumas. En casos graves, puede quedar desnuda como si estuviera mudando; sin embargo, en la muda no pierde las plumas en alas y cola. Este ácaro es raro de encontrar en las explotaciones avícolas.

Tratamiento y control

Limpiar y desinfectar las jaulas, quemar las camas y cambiar las jaulas si es necesario. Para el tratamiento se utiliza la ivermectina y el fipronil, ya sea oral, en baños o aerosol.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

Aspergilosis

Conocida como micosis respiratoria, son agentes del género *Aspergillus*, que son hongos, que afectan los pulmones y los sacos respiratorios. La enfermedad se presenta como consecuencia de la inhalación de esporas contenidas en el aire, por lo que los senos paranasales y los pulmones son los sitios en que asienta la enfermedad con mayor frecuencia. También puede invadir el oído externo y la piel traumatizada.

Candidosis

Esta enfermedad es conocida como micosis digestiva y origina un alto porcentaje de mortalidad entre los pollos de codorniz. Se presenta como afecciones cutáneas como consecuencia de la parasitación de hongos.

Los hongos filamentosos de los géneros *Fusarium*, *Aspergillus* y *Penicillium* producen lesiones en forma de úlceras en la capa córnea de la molleja.



Figura 28. Hongo Candidosis

OTRAS PATOLOGÍAS COMUNES

Cianosis e intoxicaciones por sobredosis de tratamientos

La sobredosificación en el tratamiento de las diferentes enfermedades causa intoxicaciones severas y por ende cianosis en las aves. La cianosis es el cambio de color de la piel a azul, causada por la falta de oxígeno en la sangre. Las intoxicaciones son relativamente frecuentes con productos potencialmente peligrosos y pueden ser graves debido al metabolismo más elevado que el de los mamíferos.

Desplume por picaje y canibalismo

El canibalismo es un problema que generalmente comienza con un simple picoteo entre aves; esta costumbre se va intensificando hasta convertirse en un problema serio. Son varios los factores que llevan a las aves al canibalismo y desplume, entre ellas se destacan la sobrepoblación del galpón, escaso alimento y agua de bebida, alta densidad de luz y temperatura, parasitismo y la convivencia con aves enfermas débiles, pequeñas y de colores extraños. Una forma de prevenir este problema es el despique de las aves.

Prolapso de cloaca

Es la expulsión del intestino a través de la cloaca; se produce principalmente por dos razones, una es la acidosis de la cavidad abdominal y del oviducto, y la otra razón es por la expulsión de huevos de tamaños desproporcionados por la adición excesiva de aminoácidos.

Estrés

El sometimiento a diferentes grados de estrés ocasionará que las codornices se vuelvan muy agresivas, se ataquen unas a otras, se arranquen las plumas y a veces hasta los ojos, llevándolas incluso al canibalismo. Las heridas que se ocasionan en la cabeza pueden ocasionarles la muerte. Hay una fuerte competencia por la comida, lesionándose de este modo unas a otras. Las más débiles llegan a morir de inanición.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La crianza de las codornices es una tarea que requiere mucha atención y cuidados, ya que estas aves manifestarán su máximo potencial genético siempre que reúnan las condiciones adecuadas para su desarrollo; por ello, antes de iniciar la crianza es necesario realizar una buena limpieza del galpón. Antes de introducir al galpón a las Codornices, este debe estar limpio de cualquier residuo o suciedad, y el interior, las paredes exteriores y el techo deben estar completamente limpios y desinfectados.

Limpieza

La limpieza es el proceso de eliminación de restos orgánicos e inorgánicos de una superficie. La suciedad interfiere en todo proceso de limpieza y desinfección, las cuales son un complejo de técnicas, prácticas o faenas de manejo en el que la sanidad tiene relación directa con la prevención y control de las enfermedades de las aves en el galpón de crianza.

Desinfección

Es la aplicación correcta de métodos físicos o químicos tendientes a eliminar todas las fuentes de infección por microorganismos, dentro de una explotación pecuaria.

Bioseguridad

Tiene como objetivo evitar que las aves se contaminen por vectores, como las aves silvestres, los insectos, los ratones y otros animales. Manteniendo limpia el área se reducen los brotes de enfermedades; para ello, es necesario realizar prácticas de desinfección con formaldehído, cloro, entre otros productos, ya sea fumigando o por inmersión. Se debe tener cuidado al manejar productos tóxicos o peligrosos, debiendo tomar las medidas preventivas respectivas, como el uso de un equipo de protección.

INSTALACIONES, INFRAESTRUCTURA, MATERIALES Y EQUIPOS

Uno de los factores más importantes en la crianza de codornices, es el componente de infraestructura de la granja y los equipos a utilizar en cada una de las etapas de crianza.

Ubicación del Terreno

El terreno debe de estar ubicado cerca de la pista con acceso de agua, fuente de electricidad y vías de comunicación, además de estar cerca al mercado. El galpón debe ubicarse de preferencia en un lugar sin problemas de humedad, donde haya buena ventilación y no existan ruidos fuertes. Para la ubicación y construcción del galpón es importante resaltar lo siguiente:

- Investigar las condiciones climáticas y determinar la dirección del viento.

- Ubicar el galpón en lugar seco, con buena ventilación, de fácil vigilancia y con acceso a las vías de comunicación.
- La instalación debe estar en un lugar aislado para evitar el estrés por ruido y la contaminación.
- Es recomendable no ubicar el galpón a menos de 200 mt. De distancia de otro galpón de otra granja. Si se va a construir más de un galpón en el mismo lugar, tiene que haber, por lo menos un espacio de 15 a 30 mt., entre los galpones, para prevenir obstáculos al movimiento del aire.
- En lo posible, utilizar materiales durables, económicos, livianos y fáciles de conseguir en la zona.

El Galpón

El galpón es un factor del cual depende el éxito o el fracaso de la producción, y debe cumplir con requisitos de comodidad, economía, durabilidad y facilidad de manejo. El principal objetivo es brindar a las aves comodidad para obtener buenos resultados productivos. Los galpones pueden tener diferentes tipos de techos.

- Techo a un agua
- Techo a dos aguas
- Techo a dos aguas desiguales
- Techo a dos aguas doble claraboya

Orientación

La orientación correcta del galpón brinda a las aves la comodidad ambiental, como control de la temperatura, humedad, buena ventilación y luminosidad. Para ello, debe estar dirigido de acuerdo con el viento predominante y con el eje

longitudinal del galpón en el mismo sentido, con el fin de controlar las corrientes de aire.

Ventilación

La ventilación permite la circulación libre de aire y es controlada a través de cortinas, que se encargan del retiro de los gases de amoníaco y el control del vapor de agua (humedad relativa).

Iluminación

La iluminación está regulada por los costados del galpón, los cuales deben estar entre un 40 y 50 % de la superficie total de la fachada, con un material transparente que deje penetrar los rayos solares.



Figura 29. Iluminación del galpón

Humedad

Se controla evitando el goteo de los bebederos, vigilando la ventilación y observando diariamente el estado de las jaulas y de las aves.

Medidas

A continuación, se darán algunas indicaciones sobre las medidas a considerar en la construcción de los galpones.

Piso: Puede ser de diferentes materiales, como cemento. Este último favorece a la limpieza del galpón.

Techo: Debe tener una altura de 4 metros, con ángulos de 30 y 40 grados, lo que permitirá ventilación adecuada e impedirá cambios bruscos de temperatura. Se recomienda que la cubierta del galpón sea de dos aguas y termine en aleros de 80 a 100 cm, para evitar que entre directamente la lluvia y proporcionarle sombra a la instalación. En lugares con temperaturas mayores de 35°C es recomendable pintar los techos de blanco para reflejar el calor.

Paredes: Los lados del galpón deben tener una altura aproximada de 2.5 a 3.0 metros, para que entre y circule el aire.

Mallas: Deben instalarse desde el borde del muro hasta el alero, a fin de evitar la entrada de animales o la salida de aves.

Cortinas: Se utilizan para controlar la temperatura interna del galpón; preferentemente se emplea manta arpillera de color blanco o de plástico, colocada sobre la malla.

Culatas: Son las paredes externas del galpón.

Pediluvio: Se debe construir a la entrada del galpón, con el fin de que el personal desinfecte su calzado al entrar al galpón. Es una medida de bioseguridad útil y fácil.

Depósito de alimentos y aditivos: Es necesario tener preparado un lugar especialmente dedicado al almacenamiento del alimento preparado, los insumos, equipos y demás implementos necesarios. Debe estar provisto de algún mecanismo que elimine la posible existencia de ratas e insectos. El piso debe ser de cemento. El alimento debe almacenarse preferiblemente en sacos y estar ordenados sobre una parihuela u otro material adecuado para ello.

Depósito de huevos: Esta instalación es opcional, ya que depende directamente de la producción de huevos diarios.

INSTALACIONES

Las instalaciones deben ofrecer las condiciones de comodidad que las aves requieran. La temperatura debe oscilar entre 18 y 24 °C, el ambiente debe ser seco y presentar una variación entre 60% y 65% de humedad relativa, a una altura entre 500 y 1700 msnm. ya que en este rango se estima la ovulación y se favorece el rendimiento en la producción de huevos.

Instalaciones eléctricas

Son de gran importancia porque permiten realizar un programa de luces, ayudando a incrementar la producción. Se recomienda cable no. 16 para las instalaciones internas del galpón y no. 14 o 12 para las instalaciones externas; se pueden colocar los focos con alambre mellizo. Los focos deben irradiar luz amarilla

25w, pues la luz intensa favorece el picaje. Además, debe estar distribuida de manera uniforme.

Instalaciones de agua

Las instalaciones para el agua deben realizarse con tubos PVC de media pulgada, y deben tener un ranque en el exterior del galpón. Dentro del galpón tiene que haber un pequeño tanque de agua independiente para las dosificaciones y cada jaula debe contener un bebedero.

La instalación debe estar bien hecha, pues de lo contrario se perderá el agua y la humedad traerá problemas sanitarios, siendo perjudicial para el animal.

El pozo es una fuente de agua de gran importancia, pero también puede utilizarse agua potable de consumo humano y/o agua de cisternas. Estas fuentes de agua no deben estar contaminadas.

- Tanque de agua
- Tanque de dosificación
- Instalación de agua vertical
- Instalación de agua lineal

MATERIALES Y EQUIPOS

Existen diversos materiales y equipos necesarios para la crianza de codornices. A continuación, se describirán los más utilizados.

MATERIALES

c) Jaulas

En la actualidad existen en el mercado diferentes tipos de jaulas, desde las más rudimentarias hasta las más sofisticadas, pero en general son compartimientos en los que se mantiene un número determinado de aves.

Las jaulas están construidas generalmente de alambre, con apertura de 2 cm entre alambres laterales para evitar que las aves se salgan en la primera semana, y de 10 mm entre los del piso, para permitir el paso del excremento hacia el estercolero y darle comodidad al ave. La inclinación de 5 grados es suficiente para un buen desplazamiento del huevo. Las dimensiones de las jaulas están normalizadas de manera tal que se puedan colocar una encima de otra, como si fueran baterías. Lo ideal en cada unidad (90 cm de largo x 60 cm de ancho x 25 cm de alto) es albergar de 15 a 20 animales.

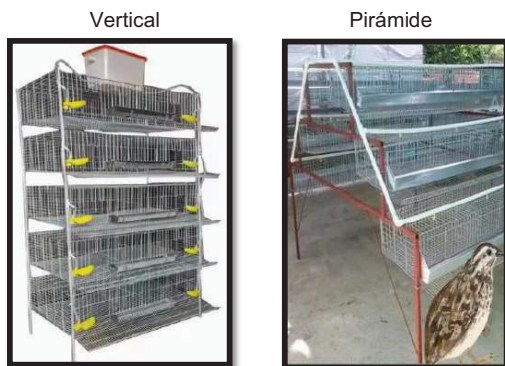


Figura 30. Jaula vertical y en pirámide

d) Comederos

Existen muchas clases de comederos, siendo aconsejable utilizar aquellos de gran resistencia y de fácil desinfección. Estos pueden ser lineales y estar fabricados en aluminio, zinc, lata, entre otros materiales. Los requerimientos de espacio están dados por el tipo de jaula y la edad de los animales.

e) Bebederos

Es muy importante que los bebederos sean resistentes, de material inoxidable y permitan su fácil limpieza. Los bebederos más utilizados son:

- **De canal:** También llamados lineales, consisten en canales colocados a lo largo de la jaula. Pueden ser de aluminio, zinc o de tubos de PVC divididos.
- **Automáticos:** Este tipo de bebederos opera de forma similar a los comederos automáticos. Existen varios tipos.

Bebedero lineal o de canal.



Bebedero automático de calzoneta.



Bebedero tipo tongo para codornices de 0 a 7 días



Figura 31. Tipos de bebederos

f) Bandeja de recojo de huevos

Pueden ser de diversos materiales, como cartón. También se colocan en jabas.

g) Estercolero

Es la bandeja (guanera) de plástico u otro material que recibe el excremento de las aves; se limpia diariamente.

h) Base de jaula

Estas bases son de 40 cm., de alto y evitan el contacto directo con el piso. Se coloca en la base de cada jaula.

EQUIPOS

i) Incubadora

Es la máquina en la que se efectúa el desarrollo del embrión.

Se distinguen de dos grandes grupos de incubadoras: los horizontales con cada única bandeja de incubación y las verticales con varias bandejas.

j) Criaderos

Son baterías de calefacción donde se realiza el crecimiento de la codorniz. Se distinguen dos grandes grupos de criaderos: los horizontales y verticales.

k) Lanzallamas

Se utiliza para la desinfección de los pisos, paredes, y techos etc. Se realiza mediante base de fuego.

l) Mochila de fumigación

Se utiliza para la desinfección de los equipos y galpones.

m) Campana de calefacción

Las campanas de calefacción sirven para brindar calor y mantener la temperatura adecuada de las crías de las codornices.

n) Balanza

Es un equipo para pesar la producción de huevo diario, así como el incremento de peso de las crías.



Figura 32. Balanza

MANEJO AMBIENTAL

Las actividades productivas desarrollan diversos procesos que pueden afectar el ambiente, particularmente relacionados con desechos sólidos, líquidos y gaseosos que, mal manejados, pueden causar deterioro al ambiente; igualmente, esas actividades pueden hacer uso excesivo de recursos naturales, entre ellos agua y energía, teniendo que adoptar buenas prácticas operativas e ingeniería, implementando una gestión racional de recursos naturales, para minimizar o prevenir los riesgos ambientales.

A los desechos se les puede dar tres tipos de tratamiento: físico, biológico y el químico.

Cuadro 29. Gestión de los recursos naturales

Área	Mejoramiento del medio ambiente
En la granja	Mantener en buen estado la granja y evitar el deterioro de esta.
	Limpiar las excretas de los estercoleros y el galpón.
	El techo debe estar en buen estado y contar con canaletas para las épocas de lluvia; las vigas y columnas deben estar en buen estado.
	Elaborar un programa de manejo de residuos sólidos domésticos, asimilables a sólidos y semisólidos.
	Eliminar todas las fugas de agua provenientes de bebederos y tuberías del sistema de bebederos.
Archivos	Llevar registros de los residuos sólidos y semisólidos.
	Llevar registros de frascos, bolsas, animales muertos, entre otros.
	Llevar registros mensuales de consumo de agua y minimizar los desperdicios.
	Conocer la cantidad de concentrado comprado y consumido.
Personal	Capacitar en temas de sanidad y manejo ambiental.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Es una forma de tratamiento por biodegradación de los desechos orgánicos recolectados en las granjas, en combinación con tratamientos mecánicos o físicos complementarios. Un ejemplo representativo de este tratamiento es el compostaje.

Compostaje

El compost es un abono orgánico, producto de la descomposición natural de la materia orgánica realizada por los microorganismos descomponedores, como bacterias y hongos, y por pequeños animales detritívoros, como lombrices y escarabajos. El compost es fácil de producir, permitiendo incrementar sus ingresos por la venta de este producto, debido a que le estaría dando un valor agregado al guano producido por las codornices.



Figura 33. Compostaje

Elaboración del compost

- ✓ Elección del lugar y preparación de los materiales necesarios. El lugar debe estar en un rincón alejado del galpón para evitar cambios bruscos, tanto de temperatura como humedad; el lugar ideal en verano es debajo de una sombra, mientras que en invierno no debe estar expuesta a temperaturas frías. Los materiales son malla metálica, alambres, entre otros; para la compostera son variados, dependiendo del tipo.
- ✓ Preparar la cama del compostaje. Se puede usar heno o paja en la preparación de la cama de compostaje.
- ✓ Desmenuzado (picar). El material colocado en la compostera debe ser lo más pequeño posible. Esto es de especial importancia por los materiales fibrosos, que deben ser de 5 cm como máximo.
- ✓ Preparación. Se debe preparar la primera capa hasta una altura de 20 cm, agregándole agua para humedecerla. Los materiales incorporados deben ser húmedos y secos, tratando que la proporción de los mismos sea dos partes de material húmedo por uno seco; a falta de material leñoso, colocar viruta o aserrín.
- ✓ Agregar. Es importante agregar una pequeña capa de cal.
- ✓ Repetición. Debe repetir una nueva capa de viruta o aserrín, estiércol y cal, y humedecer la mezcla.
- ✓ La altura. Debe alcanzar una altura de 1.5 metros.
- ✓ A los 30 días. Voltear la mezcla hasta que esté fría.

TRATAMIENTO FÍSICO

Este tipo de tratamiento es concebido para industrias capaces de tratar una gran variedad de residuos de muy diversas características físicas, lo que conlleva una gran complejidad y variedad en los procesos a aplicar.

TRATAMIENTO QUÍMICO

Se basa en reacciones químicas que transforman los residuos peligrosos en sustancias menos dañinas, usando las propiedades químicas de los propios residuos para efectuar la transformación. Es una forma de tratamiento que se da principalmente para desechos peligrosos, que se generan como consecuencia de la actividad industrial, donde se separan o aíslan los residuos con diversos componentes, ya sea para reutilizarlos, tratarlos o para su adecuada eliminación.

PLAN DE NEGOCIOS

Dentro de cinco años, esta empresa pretende tener una buena producción convirtiéndose en una entidad líder en la expansión de los huevos de codorniz, logrando un alto nivel de competencia en el distrito y contribuyendo al emprendimiento de la empresa.

Para la creación de una nueva empresa es necesario la elaboración de un plan de negocios que nos permita evaluar la probabilidad del éxito de este emprendimiento y reducir el riesgo de un futuro fracaso.

El plan de negocios es un documento escrito de forma sencilla y clara, como resultado del estudio o investigación de un proceso de planeación. Sirve para guiar un negocio dado que muestra los objetivos y las actividades que se realizarán para alcanzarlo.

En este capítulo se elaborará un plan de negocios para la crianza de codornices.

PLAN ESTRATÉGICO

a) Visión

Es aquello que la empresa quiere ser en el futuro o cómo se ve en determinado tiempo.

Dentro de cinco años esta empresa pretende tener una buena producción, convirtiéndose en una entidad líder en la expansión de los huevos de codorniz, logrando un alto nivel de competencia en el distrito y contribuyendo al emprendimiento de las empresas.

b) Misión

Es la razón de ser de una empresa, para definirla hay que responder a las siguientes preguntas: ¿quiénes somos?, ¿qué hacemos?, ¿para quién lo hacemos?, ¿cómo lo hacemos?, ¿dónde lo hacemos?, ¿por qué lo hacemos? Es una entidad privada, con un alto nivel de responsabilidad y competitividad, dedicada a la crianza de codornices, que ofrece a la población productos de alta calidad de huevos de codorniz, para así alcanzar un alto nivel de competencia en la región.

c) Objetivos estratégicos

Todo objetivo estratégico debe cumplir con tres condiciones: establecerse para toda la organización, establecerse de manera permanente y establecer en términos cuantitativos, en la medida de lo posible.

En este caso, esta empresa tiene los siguientes objetivos estratégicos:

- Posicionarse en los próximos cinco años como la mejor empresa productora de huevos de codorniz, por la calidad de sus productos.

- Contar con personal calificado para el adecuado manejo de la crianza de codornices.
- Obtener un 20 % de rentabilidad anual neta durante los próximos cinco años.
- Tener alianzas con los supermercados de mayor movimiento económico por los próximos cinco años.

PLAN FINANCIERO

Refleja todas las decisiones económicas y comerciales que se tomarán a lo largo del desarrollo del plan de negocios.

El siguiente plan financiero se trabajará en función de una explotación coturnícola para huevo con 1000 aves, sobre la base de un sistema de baterías, con alimentación balanceada (concentrado) y un arrendamiento mensual de S/. 500.00.

a) Plan de ventas

Es la proyección de los objetivos de ventas en los cuales se tendrán en cuenta los ingresos directos e indirectos.

Para este caso específico, la venta de huevos es el ingreso directo y los animales de descarte y codornaza son el ingreso indirecto. Con respecto a la producción de huevos, se estima que una codorniz japónica pone en su ciclo productivo la cantidad de 270 huevos por año, entonces el precio del huevo por kilo será de S/12.00.

b) Análisis de costos

Está compuesto por los componentes de ingresos, costos y gastos, estimados con la finalidad de proyectar los estados financieros y evaluar la rentabilidad del negocio.

- a) Costos totales: Son el resultado de la suma de los costos fijos más los costos variables.
- b) Costos variables: Son parte del costo total que varían proporcionalmente al volumen de la producción. Los principales costos variables para considerar son la mano de obra, materias primas directas, envases, embalaje, gastos de transporte, entre otros.
- c) Costos fijos: son los que permanecen constantes independientemente de la variación del volumen de producción; es decir, se deben pagar, aunque no se produzca o se venda. Por ejemplo, el alquiler del local, gastos administrativos, sueldos del personal fijo, pago del agua, luz, entre otros.

c) Inversión inicial

El presupuesto de inversión inicial incluye los activos fijos, tangibles e intangibles, que se necesitan para iniciar las operaciones del negocio. En la crianza de las codornices, este rubro contempla el presupuesto para la compra de aves, maquinarias y equipos; lo más elevado es la adquisición de las aves y las jaulas. Además, se calcula la compra de un 105 adicional de la cantidad planteada inicialmente en caso de existir mortalidad en el ciclo productivo.

Cuadro 30. Rubro de inversiones

Rubro de inversiones	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Aves	Unidad	1100	2.5	2750
Baterías para 1000 aves (jaulas)	Unidad	55	78	4290
Maquinarias	Unidad	55	60	3300
Equipos	Unidad	55	90	4950
Otros (10%)	Global	1	1529	1529
Total				16819

d) Capital de trabajo

Es el recurso económico adicional, diferente de la inversión inicial, que se requiere para poner en marcha el negocio.

En las codornices, para determinar el capital de trabajo, primero se obtendrá el costo de alimentación, el cual representa el 64% de los costos de producción y se obtendrá de la siguiente forma:

$$\text{Costo de alimentación} = R * T * C * P$$

Donde:

R= Número de hembras

T: Tiempo de alimentación (días)

C: Consumo de alimento(kg)

P: Precio del alimento (S/kg)

Entonces tenemos:

$$\text{Costo de alimentación} = 1100 \text{ hembras} * 45 \text{ días} * 0.025 \text{ kg/día} * S/1.56 \text{ kg} =$$

$$S/1930.5$$

El costo de la alimentación hasta la postura de huevos de las codornices será de S/1930.50. este monto representa el 64% del costo de producción, por lo que el costo total será de S/.3016.4, el cual representará el capital de trabajo.

e) Inversión total

Se define como la suma de la inversión inicial, más el capital de trabajo.

Para este caso, la inversión total es S/.19835.4

f) Flujo de caja

El flujo de caja muestra todos los ingresos y egresos, actuales y futuros, que tendrá el plan de negocio.

Proyección de ingresos anuales

Para el cálculo de los ingresos se tendrán en cuenta la venta de huevos, codornaza y animales de descarte. En cuanto a la producción de huevos, se estima que una codorniz japónica pone en su ciclo unos 270 huevos; para la codornaza, se tiene contemplado 8 gramos al día por ave, para un total de 2.9 kg por ave al año. Cabe resaltar que en el manejo de los subproductos genera los mayores ingresos a la explotación.

Cuadro 31. Proyección de ingreso anual

Tipo de ingreso	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario (S/.)*	Valor total (S/.)
Huevo	Kg/Ave	2700	12	32400
Codornaza	Tn	2.9	200	580
Animales de descarte	unidad	1000	0.5	500
Total S/.				33480

Ingresos.

Los ingresos por la venta de huevo se calculan de la siguiente forma:

$$IVh = A * H * Ph$$

Donde:

IVh: Ingreso por venta de huevo

A: Número de aves

H: Número de huevos

Ph: Precio de venta del huevo (S/.kg)

Entonces tenemos:

$$\text{Ingreso por la venta de los huevos} = 1000 \text{ hembras} * 2.7 \text{ kg de nuevos/año} * S/. .12 \text{ kg} = S/. 32\ 400$$

Los ingresos por la venta de la codornaza se calculan de la siguiente manera:

$$IVc = A * C * Pc$$

Donde:

IVc: Ingreso por venta de codornaza

A: Número de aves

C: Cantidad de codornaza producida

Pc: Precio de venta de la codornaza (S/. kg)

Entonces tenemos:

$$\text{Ingreso por la venta de codornaza} = 1000 \text{ hembras} * 2.90 \text{ kg} * 0.2 \text{ S/. kg} = \text{S/. } 58000$$

Los ingresos por la venta de animales de descarte se calculan de la siguiente forma:

$$\text{Iva} = A * \text{Pa}$$

Donde:

Iva: Ingreso por venta de animales

A: Número de aves

Pa: Precio de venta del ave de descarte (S/.kg)

Entonces tenemos:

$$\text{Ingreso por la venta de descarte} = 1000 \text{ hembras} * 0.5 \text{ S/. kg} = \text{S/. } 500.00$$

Proyección de egresos anuales

Se halla los costos de alimentación con la misma fórmula que se emplea para hallar el capital de trabajo.

$$\text{Costo de alimentación} = R * T * C * P$$

Donde:

R: Número de animales

T: Tiempo de alimentación (días)

C: Consumo de alimento (kg)

P: Precio del alimento (S/. kg)

Entonces tenemos:

$$\text{Costo de la alimentación anual} = 1000 \text{ animales} * 365 \text{ días} * 0.025 \text{ kg/día} * \text{S/. } 1.56 \\ \text{kg} = \text{S/. } 15658.50$$

Los costos de alimentación representan el 64 % de los costos de producción, siguiendo el mismo razonamiento, los costos de producción serán de:

$$\text{S/. } 15658.50 * 100/64 = \text{S/. } 24466.4 \text{ (egresos anuales)}$$

Evaluación operativa

La utilidad es igual a los ingresos menos los egresos, por lo tanto, criando 1000 codornices hembra se obtendrá al primer año:

$$\text{S/. } 33480 - \text{S/. } 24466.4 = \text{S/. } 9013.60$$

Análisis de rentabilidad

- a. Rentabilidad operativa referida a los egresos (ROP)

$$\text{ROP} = (\text{ingresos} - \text{egresos}) / \text{egresos} * 100$$

$$\text{ROP} = (33480 - 24466.4) / 24466.4 * 100$$

$$\text{ROP} = 36.80 \%$$

Este porcentaje indica que por cada sol que gasta el productor regresa 1 sol con 36.80 nuevos soles.

- b. Rentabilidad operativa referida a la inversión (RIN)

$$\text{RIN} = (\text{ingresos} - \text{egresos}) / \text{INVERSIÓN} * 100$$

$$\text{ROP} = (33480 - 24466.4) / 19835.40 * 100$$

$$\text{ROP} = 45.44 \%$$

Este porcentaje indica que por cada sol invertida retornará 1 sol con 45.44 nuevos soles.

c. Periodo de recuperación de capital (PRK)

$$\text{PRK} = \text{Inversión} / (\text{ingresos} - \text{egresos})$$

$$\text{PRK} = 19835.40 / (33480 - 24466.40)$$

$$\text{PRK} = 2.2$$

Este resultado nos indica que se recuperará el dinero en dos años y 73 días aproximadamente. (Sulca, 2014).

FOR AUTHOR USE ONLY

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La cría de codornices presenta una oportunidad rentable dentro del sector avícola, ya que requieren menos espacio, tienen ciclos reproductivos más rápidos y proporcionan productos con una creciente demanda, como los huevos y la carne. Para asegurar el éxito en este negocio, es fundamental establecer condiciones óptimas de manejo, alimentación y sanidad en las instalaciones, así como una adecuada estrategia de comercialización que responda a las necesidades del mercado. Además, la diversificación de productos derivados, como huevos procesados o carne empaquetada, puede aumentar la rentabilidad y competitividad del negocio en un mercado en expansión.

Una recomendación para quienes se interesen en la crianza, producción y comercialización de codornices sería comenzar con una planificación adecuada, investigando las condiciones específicas que requieren estas aves, como el control de temperatura, alimentación balanceada y espacio adecuado para evitar el hacinamiento y reducir el estrés. Además, es importante identificar un mercado potencial antes de expandir la producción, ya sea a través de venta directa en mercados locales, restaurantes o tiendas especializadas. Invertir en marketing, certificaciones de calidad y buscar canales de distribución adecuados también fortalecerá la posición en el mercado y asegurará el crecimiento sostenible del negocio.

LITERATURA CITADA

- Aquapec. (2006). Producción de codornices. [Recurso electrónico]. Disponible en <http://www.codornizf1.com/about> [Consulta: 20 de enero 2014].
- Astiasarán I. y Martínez J. (1999). Alimentos, composición y propiedades. Madrid: Ed. McGraw-Hill, Interamericana.
- Barbado, J (2004). Cría de codornices. Buenos Aires: Editorial Albatros.
- Buendia, M. (2010). Manual teórico de producción, nutrición y alimentación de la Codorniz. Lima: Biblioteca Central de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.
- Buendia, M. (2013). Determinación de la solubilidad en carbonato de calcio, conchilla y su evaluación biológica en pollos de carne. Tesis Magister Scientiae. Universidad Agraria La Molina. Buxadé, C. y Blanco, P. (1995). Avicultura clásica y complementaria. España: Ediciones. Mundi Prensa.
- Bissoni, E. 1996. Cría de la codorniz. Buenos Aires. Editorial Albatros SACI. Cumpa, M. (1999). Manual de producción de codornices ponedoras (*Coturnix coturnix* japónica).
- FAO-SEP-Trillas, Administración de empresas agropecuarias, 4ª. ed., Trillas, México, 2017.
- Capacitación para la calidad y la capacitación. 4ª. ed., Trillas, México 2010.
- Control de calidad de productos agropecuarios, 4ª. ed., Trillas, México, 2011.
- FEDNA. (2003). Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo para la fabricación de alimentos compuestos. 2ª. Ed. Fundación Española para el desarrollo de Nutrición Animal, 423pp.
- García, E.A. 2002. Codornas para producao de carne. Simposio internacional de coturnicultura-Novos Conceitos aplicados a criacao de cordonas. 2002. Lavras.
- Sierra, P (1993). La codorniz. Animal mítico. [Recurso electrónico]. Disponible en <http://www.arqueomex.com/S2N3nCODORNIZ81.html> [Consulta: 15 de enero del 2014].

FOR AUTHOR USE ONLY

**More
Books!**



yes
I want morebooks!

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.morebooks.shop

¡Compre sus libros rápido y directo en internet, en una de las librerías en línea con mayor crecimiento en el mundo! Producción que protege el medio ambiente a través de las tecnologías de impresión bajo demanda.

Compre sus libros online en
www.morebooks.shop



info@omniscryptum.com
www.omniscryptum.com

OMNIScriptum



FOR AUTHOR USE ONLY