

# MANUAL

## CRIANZA Y MANEJO DE CODORNICES



SOFÍA ALEJANDRA VALLE MUÑOZ

MORENA GUADALUPE BUSTAMANTE CASTRO

ROSA ARGENTINA RODRIGUEZ

JERRY ANTONIO VIVAS

HAROLD GUILLET

2015





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCION ANIMAL**



**MANUAL**  
**CRIANZA Y MANEJO DE CODORNICES**

Ing. Sofía Alejandra Valle Muñoz  
Ing. Morena Guadalupe Bustamante Castro  
MSc. Rosa Argentina Rodríguez  
MV. Harold Guillet  
MSc. Jerry Vivas

Managua, Nicaragua

2015



## PRÓLOGO

El **MANUAL DE CRIANZA Y MANEJO DE CODORNICES** está diseñado como una herramienta de apoyo para grandes y pequeños criadores de la especie, estudiantes de pregrado de la carrera Ingeniería en Zootecnia, Medicina Veterinaria y todas aquellas personas que por afición se acercan a la maravillosa experiencia de la crianza y manejo de la codorniz (*Coturnix coturnix*).

Este documento basado en la compilación de información actualizada, puede ser utilizado dentro del programa del Módulo Práctico de Aves y en la Asignatura de Avicultura.

Está organizado en ocho capítulos que abarcan desde el origen, clasificación taxonómica, manejo e instalaciones hasta recetas para preparar codornices de manera sencilla.

En esta distribución hemos abordado todos los aspectos que básicamente se hacen necesarios conocer para el manejo y desarrollo adecuado de la especie en la región latinoamericana, pretendemos contribuir al enriquecimiento intelectual con información de carácter regional presentada de forma sencilla, accesible para la lectura tanto de personas conocedoras del tema como de aficionados que se inician en esta actividad zootécnica.

Los Autores



## **Contenido**

### **CAPÍTULO I. ORIGEN, CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LA CODORNIZ**

<b>1.1. Origen</b> .....	3
<b>1.2. Clasificación taxonómica</b> .....	5
<b>1.3. Características de la codorniz</b> .....	5
<b>1.3.1. Morfología externa</b> .....	5
<b>1.3.2. Morfología interna</b> .....	10
<b>1.3.3. Algunos rasgos etológicos de la codorniz</b> .....	11

### **CAPÍTULO II. LÍNEAS GENÉTICAS**

<b>2.1. Líneas de codornices</b> .....	15
<b>2.1.1. Bobwhite</b> .....	15
<b>2.1.2. Texas White</b> .....	16
<b>2.1.3. Coturnix japónica</b> .....	16
<b>2.1.4. Coturnix coreana</b> .....	17
<b>2.1.5. Tibetana</b> .....	17
<b>2.1.6. California Valley</b> .....	18
<b>2.2. Algunos aspectos acerca del mejoramiento genético</b> .....	19

### **CAPÍTULO III. MANEJO DE CATEGORÍAS**

<b>3.1. Producción de polluelos recién nacidos</b> .....	23
<b>3.1.1. Producción de polluelos - Cría en criadora</b> .....	23
<b>3.1.2. Producción de carne</b> .....	26
<b>3.1.3. Producción de huevos para consumo</b> .....	29
<b>3.1.4. Selección de huevo para incubación</b> .....	32

### **CAPÍTULO IV. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN**

<b>4.1. Aspectos generales</b> .....	43
<b>4.1.1. Alimentos proteicos de origen vegetal</b> .....	44
<b>4.1.2. Alimentos proteicos de origen animal</b> .....	45
<b>4.1.3. Alimentos verdes y productos vegetales</b> .....	46
<b>4.1.4. Factores vitamínicos</b> .....	46
<b>4.1.5. Factores Minerales</b> .....	48
<b>4.1.6. Proteínas</b> .....	50
<b>4.1.7. Hidratos de carbono</b> .....	50

4.1.8. Grasas o lípidos.....	51
4.2. Nutrición de polluelos o cotupollos.....	51
4.2.1. Alimentación de polluelos o cotupollos.....	52
4.3. Nutrición de la codorniz de engorde.....	53
4.3.1. Alimentación de la codorniz de engorde .....	53
4.4. Nutrición de la codorniz de postura .....	54
4.4.1. Alimentación de la codorniz de postura .....	54
<b>CAPÍTULO V. REPRODUCCIÓN</b>	
5.1. Diferencias reproductivas entre machos y hembras .....	59
5.1.1. Aparato genital masculino.....	60
5.1.2. Fisiología sexual del macho .....	62
5.1.3. Aparato genital femenino .....	62
5.1.4. Fisiología sexual de la hembra .....	65
5.2. Reproducción.....	66
5.3. Formación del huevo.....	68
5.4. El huevo de codorniz.....	69
5.4.1. Morfología del huevo .....	70
5.4.2 Estructura del huevo.....	73
<b>CAPÍTULO VI. INSTALACIONES Y EQUIPOS</b>	
6.1. Parámetros para la instalación coturnícola.....	79
6.1.1. Topografía y tipo de suelo .....	79
6.1.2. Orientación .....	81
6.1.3. Iluminación .....	81
6.1.4. Altura .....	82
6.1.5. Humedad.....	82
6.1.6. Piso del local.....	82
6.1.7. Agua.....	83
6.1.8. Temperatura .....	83
6.1.9. Velocidad del viento .....	84
6.1.10. Presencia de contaminantes y disturbios sonoros.....	85
6.1.11. Vías de acceso .....	85
6.1.12. Disponibilidad de mano de obra .....	86
6.2. Ambientes de Crianza.....	86
6.2.1. Local para reproductoras.....	86



6.2.2. Local para polluelos de primera edad .....	87
6.2.3. Local para engorde.....	89
6.2.4. Local para ponedoras.....	89
6.2.5. Local para incubación.....	90
6.3. Equipos de crianza .....	91
6.3.1. Crianza en baterías .....	92
<b>CAPÍTULO VII. BIOSEGURIDAD Y ENFERMEDADES MÁS COMUNES</b>	
7.1. Bioseguridad .....	101
7.1.1. Régimen higiénico .....	101
7.1.2. Control de plagas.....	102
7.2. Enfermedades comunes que atacan a las codornices y trastornos de la salud .....	104
7.2.1. Enfermedades de origen viral .....	105
7.2.2. Enfermedades bacterianas.....	115
7.2.3. Enfermedades provocadas por protozoarios .....	120
7.2.4. Enfermedades provocadas por hongos.....	121
7.2.5. Problemas por falta de vitaminas .....	122
7.2.6. Enfermedad respiratoria crónica.....	124
7.3. Parásitos internos y externos que afectan a las codornices .....	125
7.3.1. Parásitos internos .....	125
7.3.2. Parásitos externos.....	126
7.4. Trastornos de la salud.....	127
<b>CAPÍTULO VIII. ALTERNATIVAS DE PREPARACIÓN DE CARNE Y HUEVOS DE CODORNIZ</b>	
8.1. La codorniz como alimento .....	133
8.2. Recetas con carne de codorniz .....	134
8.2.1. Codornices con Bacon al horno.....	134
8.2.2. Codornices encebolladas.....	135
8.2.3. Codornices estofadas.....	136
8.2.4. Codornices en salsa de soja al vino .....	137
8.2.5. Codornices con papas al ajillo.....	138
8.2.6. Codornices asadas con bocados de plátano.....	139
8.2.7. Codornices de pueblo .....	141
8.3 Recetas con huevos de codorniz .....	142
8.3.1. Champiñones con huevo de codorniz .....	142

<b>8.3.2. Huevos de codorniz .....</b>	<b>143</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>145</b>
<b>REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS .....</b>	<b>151</b>



# **CAPÍTULO I. ORIGEN, CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LA CODORNIZ**



# **CAPÍTULO I. ORIGEN, CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LA CODORNIZ**

## **1.1. Origen**

La codorniz común (*Coturnix coturnix*), es un ave migratoria de Asia, África y Europa. Las especies más importantes son la codorniz europea o *Coturnix coturnix coturnix* y la codorniz asiática o japonesa *Coturnix coturnix japónica*, una subespecie que comúnmente emigraba entre Europa y Asia, eventualmente domesticada en China.

Durante muchos años, estas aves fueron consideradas únicamente de carácter ornamental, apreciadas también por el canto característico del macho. La codorniz doméstica fue llevada alrededor del siglo XI desde China a Japón, a través de Corea, y fue domesticada en el lejano oriente y no en oriente medio como argumentan algunos autores (Timy, 2009).

Si bien la codorniz europea emigraba al sur a través del mar Mediterráneo, al encontrarse exhausta por el vuelo, probablemente haya sido fácilmente cazada o capturada. Un indicio de esto es que los escritos bíblicos y egipcios que mencionan estas aves no indican que fueran criadas en cautiverio.

Los primeros registros escritos sobre la domesticación de la codorniz en Japón, datan del siglo XII. Estas aves fueron inicialmente criadas por su canto, hecho que cambió después de la noticia de que el emperador de Japón se había curado de tuberculosis gracias a una dieta a base de carne de codorniz. Esto inició la producción masiva de carne y huevos de codorniz en la última parte del siglo XIX.

Por el año 1910, en Japón, la codorniz era utilizada no sólo por su carne y huevos, sino también por su canto.

Entre los años de 1910 y 1940, la población de codorniz japónica se incrementó rápidamente en Japón, especialmente en las localidades de Tokio, Mishima, Nagoya, Gifu y Toyohashi. Este período es coincidente con el de la expansión imperial de Japón, por lo que la codorniz japonesa fue establecida en otros países como Corea, China y Taiwán, para hacerlo más tarde en todo el sudeste asiático.

La subespecie domesticada, *Coturnix coturnix japónica*, es llamada codorniz japonesa, pero también se la conoce por otros nombres: codorniz común, codorniz oriental, codorniz asiática, codorniz faraona, codorniz pecho rojo, codorniz real y codorniz real japonesa (Timy, 2009). Por otro lado, existen tres grandes rutas migratorias de las codornices desde el continente africano hasta las zonas europeas:

La primera ruta abarca desde las costas occidentales de África, Marruecos, Australia y Argelia hacia la península ibérica, y desde esta pasa a Francia e Inglaterra, países escandinavos y parte de Europa central. Una segunda ruta parte de zonas de Argelia oriental, Libia y Túnez, dirigiéndose a través de Italia a Europa central a las zonas del Danubio y Rusia. La tercera ruta va desde Egipto hacia Grecia y Europa oriental (Quintana, 2008).

La llegada a Europa de las codornices tiene lugar durante el final de la primavera y regresan a África, durante el otoño.



Imagen 1. Codorniz y sus huevos  
(mascotasdoemi.com, 2014)

## 1.2. Clasificación taxonómica

La clasificación general de la especie bajo el sistema binomial propuesto por Carlos Linneo corresponde a la siguiente:

Cuadro 1. Clasificación general de la codorniz

<b>Taxón</b>		<b>Taxón</b>	
<b>Reino</b>	Animal	<b>Filo o Tipo</b>	Vertebrados
<b>Clase</b>	Aves	<b>Sub clase</b>	Carenadas
<b>Orden</b>	Gallináceas	<b>Familia</b>	Faisánidos
<b>Género</b>	Coturnix	<b>Especie</b>	coturnix coturnix
<b>Nombre común</b>	Codorniz salvaje		

Adaptado de Díaz y Espinoza (2012)

## 1.3. Características de la codorniz

### 1.3.1. Morfología externa

La codorniz ofrece a la vista un conjunto armónico delimitado por una elipse cuyas terminales corresponden a la cabeza y cola (Dávalos y Solís, 2014). Esta conformación corporal corresponde a las aves terrestres voladoras, y les facilita buscar refugio en el terreno confundiéndose con su hábitat.



Fotografía 1. Codorniz  
(Valle y Bustamante, 2015)

La conformación elíptica le permite albergar largas alas con potentes plumas remeras, condición que permite un vuelo rápido y veloz arranque. En líneas generales presentan un tipo aerodinámico, de porte elegante muy cerca de la tierra y con perfiles suaves.

Es un animal que se adapta a la vida sedentaria, a pesar de los hábitos migratorios de las especies salvajes, lo que ha permitido su cría y explotación en cautiverio en espacios reducidos. Rechoncha, colicorta, con una longitud aproximada de 18 a 22cm de largo y peso entre 91-131 gramos (Vallejos, 2010).

Para su descripción se consideró cabeza, cuello, tronco y extremidades.

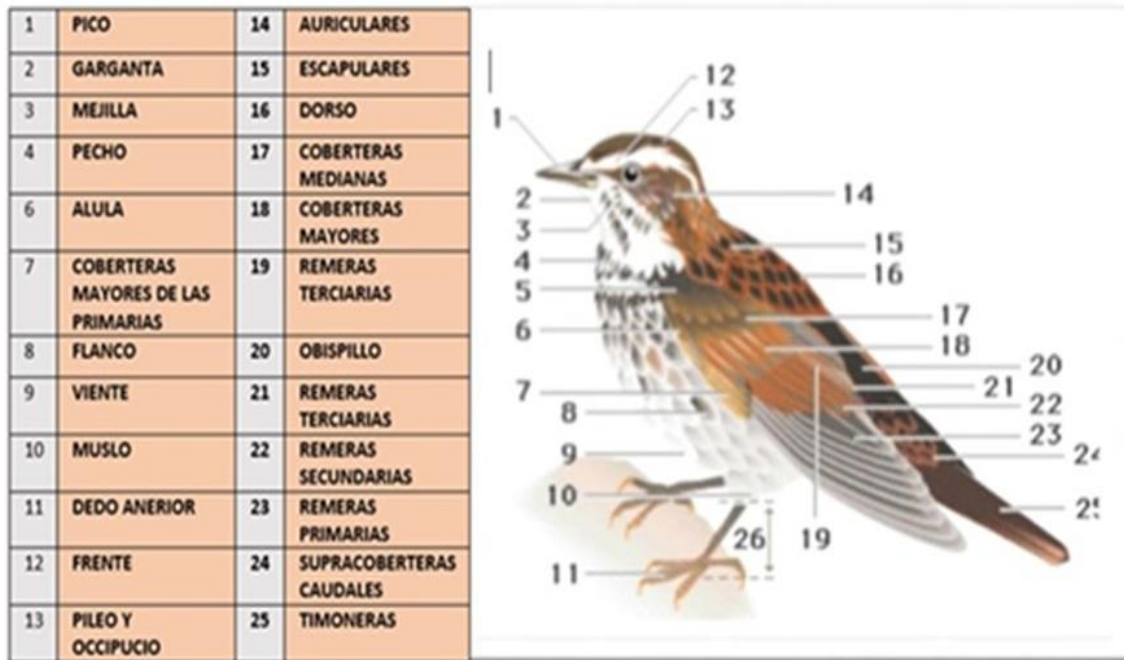


Imagen 2. Morfología general de las aves (Adaptado de Solís, 2014)



## *Cabeza y cuello*



Fotografía 2. Codorniz vista frontal  
(Valle y Bustamante, 2015)

La codorniz es un ave muy popular, codiciada pieza de cacería, de pico relativamente corto y fino. Los ojos oscuros, brillantes de forma redondeada, se abren a ambos lados de la cabeza fina y de suaves formas (Vallejos, 2010).

La cabeza es esbelta y estilizada en la hembra con gran movilidad sobre el cuello y carece de cresta. Se encuentra recorrida por dos líneas amarillas que confluyen en la base del pico, lateralmente encontramos los ojos vivos y prominentes de color marrón oscuro y pupila negra, párpados.

En la parte inferior de la cabeza presentan un plumaje amarillo rojizo con una mancha de plumas blancas o de menor pigmentación en la parte central, continuando la línea del pico hacia atrás hay una línea de plumas marrón oscura que continua hacia la orejilla. El oído está bien manifiesto; la orejilla está rodeada de plumas fuertes y potentes, el cuello es corto y unido al tronco, con gran capacidad de movimiento.



Fotografía 3. Codorniz vista lateral  
(Valle y Bustamante, 2015)

En la hembra el contorno inferior está rodeado de plumas color amarillo rojizo, divididas por una especie de cordón finísimo de tonalidad casi blanca que contrasta con las plumas negras que se encuentran a cada lado (con forma de punta de flecha). Las plumas negras son básicas para la diferenciación sexual precoz, se aprecian en la primera semana después del nacimiento y se hacen más notables a los 15 días.

El pico es fuerte, potente y continúa la línea curva de la cabeza. El color varía notablemente según la familia de codorniz. Hay una tendencia al aumento del tamaño de la valva superior del pico cuando el régimen alimentario no está bien equilibrado.

### ***Tronco***

Es rechoncho (grosso), potente y ancho en el plano medio, el pecho es ancho y profundo, con grandes masas musculares que se asientan sobre la quilla del esternón. Los costillares son arqueados y carnosos.

La rabadilla (región entre el final del hueso sacro e inicio del coxis) está muy desarrollada y da asiento a la cloaca (oviducto y recto), en ellas se asientan las plumas de la cola, cubiertas por las remeras primarias. La región izquierda se encuentra muy desarrollada, caracterizando a esta especie la particular soldadura de los huesos pelvianos (coxales) al raquis y la dilatación pelviana. Las ancas, el ano y el periné son similares a los de la gallina.

El tronco se encuentra cubierto de plumas largas y con un saliente blanco que se ensancha en la parte media a manera de cruz, lateralmente ofrece manchas simétricas de color castaño oscuro. Con dimorfismo sexual poco evidente, la hembra puede distinguirse, pues los tonos del plumaje son más apagados y el pecho está salpicado de negro, además de tener una lista ocular menos conspicua que los machos (Vallejos, 2010).

En el macho, el tórax es menos profundo, los costillares están más distanciados debido al arqueamiento que presentan las costillas y tienen menos amplitud pelviana que la hembra. El tronco del macho se asemeja a una flecha, es ancho en la parte anterior y se reduce hacia atrás, formación que favorece el vuelo.

La cola corta, no muy redondeada, junto con patas robustas, pero no toscas, completan la descripción de esta pequeña galliforme de plumaje café degradado, más claro en pecho, flancos y vientre. La cabeza está surcada por listas más oscuras, así como una lista longitudinal netamente más pálida sobre el ojo en los machos (Vallejos, 2010).

## *Extremidades*



Fotografía 4. Detalle de un ala  
(Valle y Bustamante, 2015)

Alas bastante anchas, no demasiado largas, propician vuelos rasantes y rápidos (Vallejos, 2010), menos desarrolladas en las hembras; el macho presenta 3 plumas largas remeras primarias, 7 remeras secundarias y 10 u 11 remeras terciarias. Las coberteras primarias (6) son visibles y potentes, colaboran en su función con las remeras. Son de color gris oscuro jaspeado con tonos más claros.

El alula (ala suplementaria) se encuentra bien desarrollada formada por 3 plumas principales y 4 secundarias que producen el sonido característico en el vuelo de estas aves. En el macho el ala es más fina, estilizada, desarrollada y está integrada por igual cantidad de plumas de tono rojizo más acentuado.



Fotografía 5. Detalle de una extremidad inferior  
(Valle y Bustamante, 2015)

Las extremidades inferiores (patas) son robustas y potentes. La articulación tibio-tarsiana tiene gran amplitud. El metatarso es corto; esto provoca que el cuerpo quede al ras del piso. El color de los tarsos depende de la pigmentación del animal y varía con la alimentación. Posee 4 dedos, 3 anteriores, 1 posterior y carece de espolones.

La extremidad está cubierta de escudetes córneos. En el macho las patas son más largas estilizadas y rojizas.

### **1.3.2. Morfología interna**

Los órganos internos de las aves también están diseñados para aligerar el peso del animal. Así, los órganos sexuales son reducidos y la reproducción es ovípara, para no tener que llevar el embrión dentro y dificultar el vuelo.

#### *Órganos de los sentidos*

- *Vista*

En la codorniz la vista tiene un gran desarrollo. El ojo de la codorniz no es esférico, sino que ofrece una gran concavidad alrededor de la córnea. Respecto a la relación entre la iluminación y la conducta de las codornices, se ha demostrado que la iluminación del ambiente estimula su búsqueda de alimento.

- *Oído*

Es difícil señalar los límites de la capacidad auditiva en esta especie, aunque se tiene la impresión de que la sensibilidad auditiva es muy inferior a la de los mamíferos, es decir, no oyen por encima de frecuencias mayores a 400 Hz (80dB).

- *Gusto*

Al parecer en la codorniz la selección de los alimentos se establece más por las sensaciones gustativas que por la impresión olfativa y táctil. Desde el punto de vista anatómico, se sabe que las codornices cuentan con formaciones llamadas ‘botones gustativos’, situados en la base de la lengua y la faringe y relacionados directamente con las glándulas salivales. Las formaciones gustativas aumentan en las aves domésticas, y de acuerdo con la edad, se acentúa la sensibilidad gustativa.

- *Olfato*

Se encuentra adecuadamente desarrollado, quizás más que en ninguna otra gallinácea, con el fin de colaborar en la ingestión del alimento y en la percepción de señales de alarma.

En la codorniz las fosas nasales presentan dos aberturas externas situadas en la base del pico (valva superior). Las aberturas nasales están protegidas por finas plumas que actúan de filtro ante la penetración de partículas extrañas. Cuando el animal necesita una respiración rápida e intensa (disnea) abre el pico y practica la llamada respiración jadeante.

- *Tacto*

Este sentido se encuentra bien desarrollado, de forma tal que le permite al ave captar estímulos a distancia a través de las plumas (Vásquez y Ballesteros, 2007).

### **1.3.3. Algunos rasgos etológicos de la codorniz**

- Las codornices en su estado salvaje viven en pequeños grupos sociales y forman grandes grupos para la migración, pasan mucho de su tiempo rascando y buscando semillas e invertebrados en el suelo.
- Esta ave nunca se posa en árboles, evita con gran cuidado los terrenos que se encuentren desprovistos de vegetación, así como aquellas zonas donde los matorrales son demasiado abundantes como para entorpecer su carrera en la huida.
- Se encuentran dispersas por todo el mundo, su vuelo es rápido, la mayoría suelen recorrer cientos de kilómetros en poco tiempo.

- La reacción de las codornices para escapar del peligro es el vuelo rápido y vertical, cuando se encuentran enjauladas, esta reacción puede conllevar a graves heridas en la cabeza, al chocar contra el techo duro o incluso resultar fatal (Castillo, 2012).
- Quintana (2008) destaca que este espléndido ejemplar del mundo avícola, suele ser bastante huraña y escurridiza, por lo que es muy difícil detectar su ubicación. No obstante, cuando canta emite un sonido fascinante, fácil de oírse a gran distancia.
- El plumaje de la codorniz es bastante variado, algunas veces combina el castaño oscuro con el castaño claro, otras veces trae destellos claros o pardos en la cabeza, o en las alas y hay hembras que poseen el plumaje del pecho en tonos negros.
- Elabora su nido haciendo excavaciones profundas en los suelos de las zonas que habita y cubre con ramas y hojas de árboles aledaños.



## **CAPÍTULO II.**

# **LÍNEAS GENÉTICAS**





## CAPÍTULO II. LÍNEAS GENÉTICAS

### 2.1. Líneas de codornices

Existen en el mundo varias líneas de codornices (conocidas en inglés como "Quail"), dentro de las cuales se encuentran las de producción de carne, producción de huevo, doble propósito y ornamentales.

Para la producción de carne, las más importantes son: la "Bobwhite", "Texas Quail", "Giant Brown" y "Giant White" (*Coturnix coturnix*).

#### 2.1.1. Bobwhite



Imagen 3. Ejemplar de la línea Bobwhite  
(Rick & Nora Bowers/Vireo/Bobwhite,2008)

Son monógamos, las hembras llegan a poner hasta 60 huevos por temporada, se adaptan bien a casi todo tipo de clima y se usan generalmente para cacería, alimento y mascotas. Son regordetas de aproximadamente 23 cm de largo.

Las hembras de menor tamaño y similar entre sí: tienen los arcos superciliares y la garganta de color pardo claro. El juvenil es similar a la hembra, pero más opaco. Son especímenes típicos de los Estados Unidos y el noreste de México

### 2.1.2. Texas White

Estas aves son en promedio un poco más grandes que las otras cepas. Blancas plumas con un punto negro en algunos casos. Se adaptan bien a las condiciones de la jaula. La codorniz blanca es a la vez buena para carne y huevos, pero debido a los pequeños números se han cruzado y no son muy puras. Estas codornices son malas voladoras y nunca fueron criadas para la liberación y la caza.



Imagen 4. Ejemplar de la línea Texas White (PrepperJoe/Texas White,2007)

### 2.1.3. Coturnix japónica

Esta es la codorniz originaria de Asia con más características de ponedora, con un peso promedio de 128 gramos y cuyo consumo diario de alimento oscila entre los 22 y 25 gramos; su huevo también posee importante peso.

Hoy por hoy es difícil encontrar japónicas puras en el mundo, pues sus diferentes cruces con la "Pharaon" le han restado presencia.



Imagen 5. Ejemplar de la línea Coturnix Japónica (Codorniz f1/Aquapec, 2009)

#### 2.1.4. Coturnix coreana

Es la más pequeña de las anteriores y no se utiliza comercialmente. Con un peso aproximado de 95 gramos, y con un consumo de alimento aproximado de 20 a 23 gramos. Por ser un ave más pequeña, su postura, en la mayoría de los casos, no alcanza el año; por consiguiente no se convierte en una opción importante para el desarrollo económico de una explotación coturnícola. Su huevo es un poco más pequeño que el de la japónica.



Imagen 6. Ejemplar Coturnix Coreana  
(Codorniz F1/Aquapec, 2009)

Para doble propósito existe una línea de codorniz llamada en Estados Unidos, "**Pharaon**" y otras líneas de esta categoría como la "Tibetana" y la "Old English".

#### 2.1.5. Tibetana



Imagen 7. Ejemplar de la línea Tibetana  
(MyStockPhoto.com, 2013)

Las codornices ornamentales son aves muy hermosas, pero de poco desarrollo, en Colombia dentro de las más llamativas se encuentran la "Gambel", la "California Valley", la "Blue Valley" y la "Tennessee Red". Existe otra Codorniz, la "Button" que se caracteriza por su pequeño tamaño (Aquapec, 2009).

### 2.1.6. California Valley

Frente blanquecina, corona café separada de la frente por líneas negra y blanca, copete de plumas anchas negras dobladas hacia adelante. Garganta y cuello delantero negro bordeado por una línea ancha blanca hasta las auriculares. Cuello trasero con pequeñas plumas blanquecinas bordeadas de negro.



Imagen 8. Ejemplar California Valley  
(MyStockPhoto.com, 2013)

## 2.2. Algunos aspectos acerca del mejoramiento genético

La codorniz es extremadamente sensible a la consanguinidad, resultante del apareamiento entre individuos de marcado parentesco y cuanto mayor sea este, sus consecuencias serán peores.

Los efectos producidos por la consanguinidad provocarán una disminución de los huevos puestos, un aumento de la mortalidad embrionaria y un menor porcentaje de eclosión. El éxito de una cría depende en principio de la calidad de los reproductores (Rodríguez, 2006).



Fotografía 6. Feto de codorniz no eclosionado (Vivas, 2015)

Cualquier estudio de mejora y selección necesita el conocimiento de las ascendencias genéticas y genealógicas de cada individuo.

### Algunas recomendaciones técnicas para atender la mejora de la especie

- La selección siempre será realizada con la intención de mejora de la especie en todos sus sentidos, en busca de unas características definidas de por sí por la propia especie en su estado salvaje, mejorando conformación y peso para unas mejores características comerciales.
- Los reproductores son anillados por el ala, dejando una sola pareja por cada compartimiento.
- Los huevos puestos en cada casilla son marcados con rotulador con el número del padre.
- Los animales que presenten pesos mayores y de mayor precocidad, reunidos a un rápido engorde, serán los caracteres seleccionados para aves destinadas al engorde y al consumo humano.

- 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 infértiles para consumo humano.
- Todo animal que presente deformaciones, o caracteres distintos a los de la especie, así como coloraciones no comunes, se retirarán y se sacrificarán para evitar la posible perpetuación de estas deformaciones

Todo este tipo de acciones revertirán sobre un mejor rendimiento, que siempre será beneficioso para el productor. En cuanto a la coloración del plumaje, puede verse modificada 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 individuos normales, obteniéndose de nuevo las características de la línea. Los colores de conjunto del plumaje 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 decoloración del plumaje.

En trabajos recientes sobre mejora e hibridación, se han encontrado codornices blancas y albinas, explotadas normalmente como simples animales de exposición, cualidades destacadas para el cebo que mejoran las de sus parentales: morfología, peso, plumaje.

Los animales sueltos de codorniz japonesa son un riesgo potencial de contaminación genética en las poblaciones naturales de codorniz común o salvaje, ya que altera sus tendencias migratorias; por esto, la contaminación genética podría acelerar un proceso de sedentarización de las codornices salvajes, lo que explicaría que, a pesar del incremento de las poblaciones de codorniz común en el norte de África, haya una disminución de las aves migrantes que llegan a Europa (Vásquez y Ballesteros, 2007).

## CICLO DE VIDA

2. Levante: de 4 a 7 semanas de edad.



1. Cría: de 0 a 3 semanas de edad; en esta etapa es definitivo el manejo que se haya hecho de la etapa reproductiva.

3. Postura: de 8 a 60 semanas de edad.

## CAPÍTULO III. MANEJO DE CATEGORÍAS







## CAPÍTULO III. MANEJO DE CATEGORÍAS

### 3.1. Producción de polluelos recién nacidos

Los pollitos de primera edad son aquellas aves recién nacidas y que no han cumplido los quince días.

#### 3.1.1. Producción de polluelos - Cría en criadora

El alojamiento varía según la edad. Los polluelos deben permanecer en la incubadora 36 horas después de la eclosión. Una vez transcurrido el tiempo, el cotupollo, como suele llamársele, ya seco y con la vesícula absorbida, está preparado para recibir la alimentación externa.



Fotografía 7. Eclosión en criadora con piso de malla calibre 4 (Valle y Bustamante, 2015)

Para realizar la cría en baterías se utilizan aquellas que se consiguen en el comercio para la cría de pollos, salvo que deben modificarse colocándoles en los lados comederos y bebederos, así como en el piso, malla calibre 3 o 4; esto es indispensable para que no se salgan y puedan caminar bien en el piso de la criadora.



Fotografía 8. Detalle de jaula con rejilla metálica  
(Valle y Bustamante, 2015)

Durante los primeros 5 días se evitarán las rejillas del piso, colocando espumas de goma que evitan que los animales resbalen. Este tipo de piso puede ocuparse para varias crías. Sólo hay que tener la precaución de retirarlo a los 4 o 5 días, para que los animales no lo picoteen. A esa edad los cotupollos pueden ser trasladados a bandejas.

A partir de los 15 días, los cotupollos pasan a la nave de segunda edad; la rejilla debe ser menos tupida para facilitar el drenaje y la limpieza (Valencia, 2011).

La temperatura inicial de la criadora, y durante los primeros siete días, debe variar entre 38 y 39°C, a partir del comienzo de la cuarta semana los cotupollos no necesitan más calor, a no ser que estén en lugares con una temperatura ambiente de 20°C o menos, siendo necesario mantenerlos entre 24 y 25°C. Es indispensable que la criadora disponga de alimento y agua en forma permanente.

En relación con el agua, durante la primera semana, hay que recordar que en los bebederos se deberán colocar piedras pequeñas para evitar ahogamientos. El agua de bebida debe estar siempre limpia y fresca, para eso los bebederos deben ser limpiados frecuentemente. No se recomienda colocar los bebederos cerca de las fuentes de calor (Valencia, 2011).



Fotografía 9. Cotupollos de 1 semana de edad  
(Vivas, 2015)

Cualquier falla en la provisión de la temperatura adecuada durante esta primera etapa de vida de los cotupollos, se traducirá invariablemente en mortalidad.

En la primera semana la criadora debe abarcar 1.0 m, en la segunda semana 1.5 m, y en la tercera semana 2.0 m. A partir de este momento los cotupollos se transfieren a jaulas de reproducción, según sea el caso, en las de reproducción se colocan un macho y dos hembras por compartimiento, en las de ceba cuatro a cinco ejemplares por sección (Urquijo et al., 2013).

### **Recomendaciones acerca de la humedad en la crianza de cotupollos**

- ✓ La excesiva humedad es uno de los principales factores de muerte en la codorniz hasta los 30 días y crea situaciones que modifican el índice de calcificación del esqueleto.
- ✓ El rango permitido de humedad va de 30 a 80 %, más de 80% constituye un peligro para los cotupollos.

- ✓ La humedad es un inconveniente para el crecimiento de las plumas y la diferenciación sexual, pues favorece el crecimiento de hongos y todo tipo de enfermedades que igual deforman o atrofian las plumas (Mora, 2013).

### 3.1.2. Producción de carne

#### Características de la carne de codorniz

La carne es blanquecina con una calidad excepcional debido a su alto contenido de aminoácidos esenciales. Tiene escasa infiltración de grasa y dado el ciclo corto para su obtención, es muy tierna y permite un rápido cocimiento en beneficio del valor nutritivo de los platos preparados con ella (Hernández, 2014).



Imagen 9. Carne de codorniz  
(Recetasgratis.net, 2015)

El rendimiento cárnico referido al peso de la canal, equivale al 75 – 78% del peso vivo. Este rendimiento se obtiene de restar al peso del animal vivo, las vísceras, plumas, sangre, cabeza y extremidades.

Para la elección de las aves para engorde, es importante formar lotes integrados por machos y hembras separados, como prevención de peleas, cópulas, desgaste, etc. Las raciones de las hembras deben carecer de todo estímulo de puesta, del mismo modo que las condiciones ambientales (escasas luminosidad y temperatura) van encaminadas al mismo fin.

Se seleccionarán los animales a los 30 días de edad. El tiempo de engorde será de 15 días (del 30 al 45) y la fase de acabado se prolongará 5 a 10 días más, para lograr así codornices perfectas (Castillo, 2008).

### **Recomendaciones para el engorde**

- ✓ El local de engorde debe ser tranquilo y estar en un lugar oscuro, seco y con ventilación suficiente.
- ✓ La pureza del aire es un factor muy importante que favorece el metabolismo oxidativo del animal.
- ✓ Las raciones de las hembras en engorda y las condiciones ambientales deben de inhibir estímulos de postura.
- ✓ La luminosidad del local de engorde debe ser lo más reducida posible (8 horas/día), con puntos de mayor intensidad que muestren los comederos y bebederos.
- ✓ La temperatura no debe pasar los 20°C para evitar toda excitación sexual. Temperaturas de 16 o 17°C favorecen el emplume, vigorosidad y apetito.
- ✓ La codorniz en engorde bebe agua con mucha frecuencia, así que debe disponerse en todo momento de agua fresca y limpia.
- ✓ Se recomienda que dispongan de una mezcla de arena y conchillas, para que haga ejercicio con el pico e ingiera las partículas silíceas calcáreas necesarias para la digestión.

### **Aspectos a tomar en cuenta para la producción de aves para consumo**

- ✓ Animales que han cumplido su edad, pasan a ser sacrificados.
- ✓ Animales que han quedado como desecho de lotes de incubación, pasan a engorde y luego a sacrificio.
- ✓ Animales que han sido criados especialmente para engorda y consumo.

- ✓ Por norma general, la cría dobla su peso en 5 días, lo triplica en 8 y lo multiplica por 10 en 28 días.
- ✓ El crecimiento de la hembra es más rápido que el del macho y en 5 semanas se puede apreciar una diferencia de peso variable entre 10 y 20 g, debiéndose este a un aumento de peso del aparato genital e hígado.
- ✓ El consumo semanal de alimento aumenta con el tiempo (Ver capítulo IV).
- ✓ El índice de conversión de la cría en crecimiento es de 1 o 2 en la primera semana pasando a ser de 10 a la quinta semana, por lo que no interesa el engorde de la codorniz una vez que llega a los 120 g de peso.

### 3.1.3. Producción de huevos para consumo



Fotografía 10. Vista aérea de huevos de codorniz  
(Valle y Bustamante, 2015)

Los huevos de codornices constituyen un alimento sumamente preciado por sus propiedades alimenticias, es mucho más rico que el huevo de gallina en cuestión de vitaminas y aminoácidos básicos, además del sabor, está recomendado para problemas de anemia, estímulo del crecimiento desde el punto de vista de la dieta infantil y de los ancianos, excelente suplidor de proteínas, vitaminas y minerales.

El huevo de codorniz es utilizado en el área cosmética para fines de tratamiento de la cara, también se utiliza para preparar licor. El alto contenido de proteínas del huevo de codorniz, así como también la gran proporción de calcio, fósforo, potasio y manganeso que contiene, lo coloca como un gran suplidor de minerales. Esta cualidad más su alto coeficiente de digestibilidad (95%), lo convierten en un suplemento ideal.

El huevo de codorniz contiene la misma cantidad de calorías, proteínas y vitaminas que cien gramos de leche, siendo su contenido mayor en hierro (MADR, 2013).

El consumo regular de huevos de codorniz ayuda en la lucha contra muchas enfermedades, se trata de un combatiente natural contra los trastornos del tracto digestivo, como las úlceras de estómago. Se estima que el consumo de estos huevos refuerza el sistema inmune, promociona la salud de la memoria, aumentan la actividad cerebral y estabiliza el sistema nervioso. Estos huevos ayudan en caso de anemia al aumentar los niveles corporales de hemoglobina mientras que van eliminando toxinas y metales pesados.

En China, se utilizan los huevos de codorniz con el fin de ayudar a tratar la tuberculosis, el asma e incluso la diabetes. Si hay problemas de cálculos renales, de hígado o de la vesícula biliar, los huevos de codorniz ayudan a prevenir y eliminar este tipo de casos, según algunos autores.

Las hembras son buenas productoras durante tres años aproximadamente. La producción es de unos 300 huevos por año, del 15 al 30% de las ponedoras llegan a producir dos huevos diarios, con un excelente sabor, ricos en vitaminas y minerales (Vásquez y Ballesteros, 2007).

Puede haber variaciones en el color de los huevos: cenizos, azulados, marrones, beige, etc. todos con manchas oscuras y pintas de manera irregular sobre toda la superficie de su cáscara. Existen huevos completamente blancos a causa de la alimentación por exceso de proteínas, inflamación de oviducto u otras causas, estos no deben ser incubados, aunque sean buenos para el consumo.



Fotografía 11. Aspecto de huevos de codorniz (Valle y Bustamante, 2015)

Para que los huevos de codorniz sean de buena calidad, ya sea para incubación como para consumo, deben presentar determinadas características que pueden ser obtenidas cuando las codornices tienen un manejo adecuado.



De igual forma es necesario analizar cada uno de los factores que pueden afectar la producción y la calidad de los huevos, no se requiere presencia del macho en el caso de huevos para consumo.

- **La alimentación:** Es importante para las codornices de todas las edades, principalmente para las ponedoras, pues ellas necesitan de una buena alimentación, no sólo para mantener su vida y compensar los desgastes orgánicos (ración de mantenimiento), y también para formación de los huevos que exige una alimentación abundante y rica en nutrientes que irán a componer cada una de las partes del huevo sean o no fértiles (ver capítulo IV).
- **Temperatura:** Las codornices reciben menos elementos nutritivos para la formación de los huevos; cuando la temperatura está muy elevada, provoca disminución del tamaño de los huevos, puesto que las aves comen menos debido al calor, en cambio, cuando la temperatura es baja disminuye la postura y los huevos producidos son de mayor tamaño (ver cuadro 6, capítulo VI).
- **Edad de los reproductores:** Está probado que tanto el peso de los huevos y su porcentaje de eclosión son menores al inicio y al final de la postura, porque en esa época las hembras tienen baja producción y los machos tienen disminuida su capacidad de fecundación, debido a la poca producción de espermatozoides, provocando una baja fertilidad de los huevos y en consecuencia el bajo porcentaje de eclosión. Por tanto, las codornices deben ser aprovechadas durante su reproducción desde los 70 días hasta 8 meses.

El peso y tamaño de los huevos está relacionado directamente con la velocidad con que fueron formados o atraviesan el oviducto. Para la incubación deben utilizarse solamente huevos pigmentados normalmente brillantes, ovoides y de peso normal, 10g (Cumpa, 2009).

### 3.1.4. Selección de huevo para incubación

#### *Manejo y recolección*

Los huevos deben recogerse 2 o 3 veces diarias para evitar las posibles contaminaciones (una vez a última hora de la tarde y otra a media mañana) y se colocarán en las bandejas con el polo agudo hacia abajo, siguiendo los parámetros mencionados (tamaño, color, peso, forma).

Se recomienda colocarlos rápidamente en bandejas de conservación evitando los movimientos bruscos y sobre todo las vibraciones para que no se dañen los blastómeros.



Fotografía 12. Colocación de huevos en bandejas  
(Valle y Bustamante, 2015)

Otro accidente habitual es la rotura de la cáscara; muchas veces este accidente pasa inadvertido debido a la gran resistencia de las membranas de pigmentación del huevo. Para descubrir estos efectos se aconseja percutir con otro huevo. Cuando está dañada la cáscara el sonido es hueco (particular del huevo cascado).

Las fisuras deben ser objeto de eliminación total de los huevos para incubación, debido a las alteraciones que se producen por el intercambio gaseoso del huevo con el ambiente y la rápida contaminación que provoca un gran desarrollo microbiano, cuando el huevo es sometido a la temperatura de incubación.

Los huevos no deben ser mantenidos mucho tiempo en la mano por que se calientan demasiado debido a su escaso volumen.

La temperatura es un aspecto a cuidar detalladamente en el manejo de los huevos, cuando en el interior del huevo la temperatura es de 25° C o más mueren los blastómeros. Por eso se debe cuidar la temperatura ambiente, bastan 21 a 23° C para poner en marcha el mecanismo de blastogénesis, por tanto, hay que retirar los huevos lo antes posible de las jaulas.

### **Almacenamiento y conservación de los huevos para incubar**

Se realiza en bandejas semejantes a las usadas para huevos de gallinas, previa inspección y elección de los mejores huevos desechando los rotos y sucios.

Deben mantenerse a una temperatura de 10 a 15°C y con una humedad relativa del 75-80%, la cámara debe ser ventilada y libre de olores.

El huevo puede esperar sin riesgos entre 10 y 12 días. Todos los huevos deben mantenerse en un reposo pre-incubatorio de no menos de 12 horas, para que todas las capas del huevo se coloquen en las mejores condiciones para una incubación exitosa.

### **Incubación natural**



Imagen 10. Codorniz incubando  
(Vásquez, 2007)

Excepto en muy pocas ocasiones, la codorniz no forma nido, ni se enclueca, en condiciones de cautiverio como sucede con la gallina. De todos modos, aunque este hecho se produzca, la hembra es tan pequeña que no permite incubar gran cantidad de huevos.

En algunos criaderos pequeños o de tipo familiar se suelen emplear gallinas pigmeas (enanas) para incubar los huevos de codorniz.

Los resultados son exitosos, siempre teniendo la precaución que al colocar los huevos de codorniz, hay que descontar 4 días después del inicio de la incubación de la gallina pigmea, puesto que los huevos de codorniz requieren de unos 17 días de incubación, mientras que los de la gallina necesitan 21.

Los huevos para la incubación deben provenir de parejas sanas y que reúnan las características deseables de la especie.

### **Recomendaciones a tener en cuenta**

- Recoger diariamente los huevos.
- Seleccionar los más grandes, de forma y coloración típica (El huevo de codorniz, Capítulo V).
- Colocarlos en bandejas, si es posible con la punta hacia abajo. A falta de bandejas de cartón especiales, esto puede realizarse fácilmente colocando una caja de cartón con un fondo de paja.
- Conservarlos en un lugar fresco y ventilado.
- No dejarlos más de una semana sin incubar.
- La temperatura de la clueca (ave que está empollando) no debe pasar de 37.8 ° C, en las zonas de contacto con los huevos, la temperatura llega a ser 38.5 a 39°C debido al desplume.
- La humedad bajo la clueca varía de 60 a 70%. La humedad ambiente en que se encuentran las cluecas no debe descender del 50 al 51%

El número de huevos por codorniz será de 18 a 25. Con la incubación natural se obtienen resultados del 95% de nacimientos, es un método óptimo, pero no puede aplicarse en escalas industriales; es el método más adecuado para pequeños criadores y sobre todo para repoblar cotos de caza (lugar de protección para su reproducción) donde los animales tendrán que proveerse la comida.

## Incubación Artificial

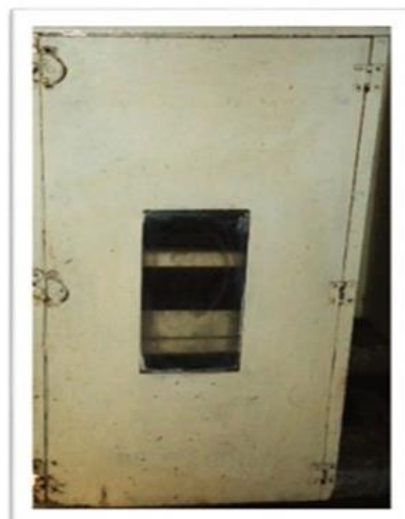
Se realiza en incubadoras industriales, durante el periodo de incubación es esencial mantener una temperatura y humedad adecuadas, así como una apropiada ventilación.

En los criaderos organizados se suelen utilizar incubadoras comerciales para pollos. Pueden utilizarse 2 variantes:

- Las planas, de aire sin circulación forzada
- Las verticales, de aire forzado

En el caso de las incubadoras planas, la temperatura que se debe mantener, evolucionará de la siguiente forma:

- 37°C durante la primera semana de incubación
- Durante la segunda semana podrá llegar a 38°C
- Hasta que termine la incubación, podrá ascender a 39°C máximo



Fotografía 13. Incubación artificial vertical (Valle y Bustamante, 2015)



Fotografía 14. Incubación artificial vertical (Valle y Bustamante, 2013)

También hay que recordar que:

- Durante los primeros días del proceso, la humedad no debe ser inferior al 60%, aumentando hacia el final de la eclosión.
- Los huevos deberán voltearse por lo menos 2 veces al día.

En casos en que se use incubadora vertical de aire forzado, las bandejas de los huevos para incubar deben ser mantenidas a temperatura ambiente durante un tiempo prudencial con el fin de uniformar las condiciones de pre incubación. Luego deben observarse las siguientes condiciones:

- La temperatura de la incubadora será de 37.5°C, puede llegar a los 38°C.
- La humedad relativa no deberá ser inferior al 60% hasta el día 14 de incubación.
- El porcentaje de humedad podrá ir aumentando al 90% hasta la eclosión.

Puede usarse una incubadora y una “nacedora”, o tener ambas como parte integrante de un mismo aparato. En el primer caso se mantienen los huevos hasta 1 o 2 días de iniciado el nacimiento, que es cuando se pasan a la nacedora. Este procedimiento permite imprimir al criadero un ritmo de mayor actividad, estableciendo una labor clínica que determina la continuidad altamente efectiva en la producción. Después del nacimiento y una vez que las crías son retiradas se procede a limpiar la incubadora.

Las paredes y ventiladores del aparato se lavan con agua, mientras que para las bandejas se empleará detergente. La incubadora vacía debe desinfectarse con algún producto adecuado. Se aconseja una mezcla de formol y permanganato de potasio.

**Es muy importante que durante el proceso de incubación se sigan con cuidado las siguientes instrucciones:**

- Disponer de huevos para iniciar la incubación una vez que la incubadora esté perfectamente graduada
- Colocar los huevos en bandejas de la incubadora con la punta hacia abajo
- Una vez colocados los huevos en la incubadora, cerrarla y no volverla abrir durante los primeros días
- A partir del tercer día de incubación, voltear los huevos por la mañana, al mediodía y por la tarde (3 veces al día)
- Si la incubadora no dispone del mecanismo apropiado para el volteo, simplemente pasar la mano sobre los huevos con una ligera presión y dando un suave movimiento de rotación, con lo cual se voltearán
- En el caso que haya unos pocos huevos, el volteo puede hacerse de a uno, cambiándoles la posición
- Dejar la incubadora abierta durante el tiempo que dure la rotación, para que los huevos se ventilen

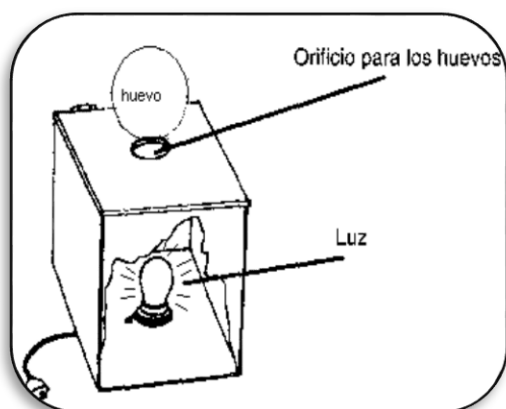


Imagen 11. Ovoscopio  
(Vásquez, 2007)

Durante el quinto y décimo primer día de incubación puede hacerse un examen visual con un ovoscopio, para eliminar los huevos infértiles, que se verán claros a trasluz, o los embriones muertos se observarán al conservar un anillo completamente cerrado. El embrión vivo muestra una serie de vasos sanguíneos de color rojizo que se distinguen claramente.

Al llegar al día 14 de la incubación, no deben moverse más los huevos; y si la incubadora tiene nacedora, deben pasarse a ella para la eclosión. No hay que olvidar que durante estos últimos días la incubadora debe mantener el agua necesaria para lograr la humedad adecuada. Entre los pequeños y medianos avicultores que producen sus propios huevos fértiles para incubar, suele suceder que no logren los resultados de incubación que habían previsto. Esta falla puede deberse a la gran cantidad de factores, que van desde el estado nutricional de los planteles hasta el uso de materiales y aparatos de incubación inadecuados (Lázaro, 2005).

### **Incubadora casera**

Por lo general es una incubadora de aire continuo, no utilizable en escala industrial.

Consta de una tapa donde va la fuente de calor y el regulador eléctrico correspondiente, en la tapa hay orificios para la entrada de aire, que, al pasar por la resistencia eléctrica, producen calor. La otra mitad consta de un disco, sobre el cual descansa la bandeja con los huevos.



Fotografía 15. Modelo de incubadora artesanal  
(Valle y Bustamante, 2015)

Para la incubación del huevo de codorniz con este tipo de incubadora la temperatura ideal es de 38.8 - 39.4°C y la humedad no debe ser menor del 60% (durante las dos primeras semanas).

Mantener la humedad adecuada puede ser un problema con este tipo de aparatos, por lo que se recomienda abrirla sólo cuando sea necesario. En esta incubadora los huevos deben ser volteados a mano, para lo cual se les hace una señal con la finalidad que no haya confusiones durante la operación.



Los huevos deben ser volteados 180°, como mínimo 3 veces al día (cambiándolos de locación si la temperatura no es uniforme en la incubadora), para evitar que el embrión se adhiera a las membranas de la cáscara. Después del día 14, los huevos no deben ser volteados y se les debe proporcionar una humedad relativa del 70%. Durante este periodo de preparación para el nacimiento (a partir del día 15) los huevos pueden ser colocados en el piso inferior del aparato.

En estas condiciones, la eclosión propiamente dicha se efectuará entre el día 16 - 18.

### **Selección de aves ponedoras**

La selección de las codornices para ponedoras se basa en el peso a los 30 días de nacidas. Las hembras que pesan más de 90g, generalmente son excelentes ponedoras. Si se utiliza este método de selección se trabaja con animales de la misma edad y sometidos a las mismas condiciones ambientales y de manejo.



Fotografía 16. Sujeción para ir a pesaje  
(Valle y Bustamante, 2013)

Es posible que haya hembras que ponen antes de los 40 días (huevos infértiles) las cuales son de interés, dado que su precocidad favorece el interés económico. Se toma un lote de 100 a 200 animales elegidos de acuerdo con características morfológicas excepcionales; sobre este lote se realizan los controles de puesta de forma rigurosa (diario) para una selección más óptima de buenas ponedoras. Al cabo de un año se tienen datos suficientes para evaluar y seleccionar a las que han superado los 280 huevos/año.

Otro tipo de selección de ponedoras se realiza de acuerdo con el peso del huevo, pues en muchos casos es preferible obtener un huevo de 12 o 13g al día y no dos de 6 o 7g. Las ponedoras dobles, son en general las que ponen huevos simples de mayor tamaño.

Para producir huevos para consumo, las hembras pueden alojarse en grupos de 30 a 40 en cada piso de la batería (módulo), y esta debe tener el piso inclinado a su frente libre en la parte inferior, para permitir que los huevos salgan al exterior y caigan en el retén que tiene en el fondo de la jaula, donde serán recolectados con facilidad.

Para sostener una postura adecuada y constante, es recomendable proporcionar alrededor de 15-17 horas de luz total durante las 24 horas del día.

### **Alimentación**

La producción de huevos genera en las aves un desgaste orgánico que debe ser atendido, por ello requieren una dieta con valor proteico digerible de 22 a 24 %, grasas entre 3 a 5% y extractos libres de nitrógeno entre 48 y 52%.

Mientras las aves mantengan un régimen alimenticio constante, sin faltarles agua ni comida, y siendo aves de buena genética, seguramente el rendimiento económico será importante. La falta de agua u ofrecer agua tibia es catastrófico para las aves, después de suceder esto, nunca recuperarán la postura. En caso de faltar el alimento por unas horas, la postura se reducirá notoriamente, aunque se recuperará, no volverá a llegar al pico más alto.



## **CAPÍTULO IV. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN**



## CAPITULO IV. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

### 4.1. Aspectos generales

Un buen alimento es aquel en el que están presentes todos los nutrientes, en las proporciones necesarias para que las aves se desarrollen y produzcan huevos. La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta provocar susceptibilidad a enfermedades.

Los nutrientes pueden dividirse en seis clases: Agua, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Los cereales en general y sus derivados constituyen la base de la alimentación de la codorniz. Se recomienda organizar la alimentación utilizando los cereales de manera combinada para garantizar la óptima nutrición de la codorniz.

**En términos generales al nivel de América se encuentran los siguientes:**

Trigo	Gran capacidad de conversión. Rico en gluten y proteína bruta, grasa, manganeso y vitamina E.
Cascarilla de trigo	A pesar del contenido en fibra, es interesante ya que las codornices lo transforman mejor que las gallinas. Rico en proteínas, vitaminas y minerales, así como colina, metionina, riboflavina, etc., asegura el volumen de las raciones y mejora la sapidéz (sabor) de las mismas. El trigo y sus derivados aportan el 90% de los principios nutritivos totales suministrados por el maíz, pero éste posee mayor riqueza proteica y vitamina B1.
Maíz	De gran valor energético y vitamínico. El maíz amarillo es rico en vitamina A, el blanco tiene un alto contenido de grasas y bajo contenido de fibras, las harinas de gluten de maíz son interesantes por sus condiciones de digestibilidad.
Cebada	A pesar de dar a la carne, grasa y a la yema de los huevos de las aves un tono muy claro, es muy usada en raciones de ponedoras y aves para carne, por su

	gran riqueza proteica debe utilizarse en forma de harina fina, mezclada con algún colorante para salvar el inconveniente.
Avena	Por su sapidéz es muy aceptada por las codornices. La riqueza proteica es moderada y también la concentración de almidón y sustancia orgánica digestible, se administra a las aves en crecimiento, ponedoras y animales de engorde. Proporciona un acabado perfecto a los cortes.
Arroz	Se administra a la codorniz japonesa, en general con vaina, rico en vitamina B1, abunda en almidón y fibra, es escaso en materia grasa y proteínas.
Sorgos	Valor nutritivo elevado, en especial las variedades blancas. En valores superiores al 30% originan trastornos de crecimiento y muerte.
Residuos de industria cervecera	Gran riqueza proteica de riboflavina, vitamina B1, metionina, colina, etc. Su adición en las raciones favorece la digestibilidad de otros productos y el emplume.

#### 4.1.1. Alimentos proteicos de origen vegetal

Harina de Soja	Bien tolerada por la codorniz después de eliminado el factor sovina. Alto contenido de proteína, colina, glicina y riboflavina.
Harina de girasol	Resulta la mejor fuente de arginina, metionina y ácido pantoténico. Su alto contenido de fibra favorece el emplume y la carne.
Harina de maní	Residuo de la fabricación de aceite. Rico en proteína y colina, no se usa mucho por su bajo contenido de aminoácidos.
Harina de semillas de algodón	Se usa para raciones de crecimiento y engorde. No se utiliza en ponedoras porque trasmite un color violáceo (morado) a la yema. Posee elevado grado de arginina, aminoácido no esencial y usina, triptófano y metionina que son aminoácidos esenciales.

#### 4.1.2. Alimentos proteicos de origen animal



Imagen 12. Ilustración de fuentes proteicas animal  
(Romero, 2011)

Harina de pescado	Rica en riboflavina, vitamina B12, colina, aminoácidos esenciales, calcio y fósforo. No debe superar el 44,5% en la ración ya que en cantidades mayores provoca problemas en la incubabilidad de huevos y emplume.
Harina de carne	No es bien tolerada. Se emplea en racionamiento sólo si es de excelente calidad y si contiene una riqueza proteica no inferior al 40%.
Harina de sangre	Interesante como aporte proteico, pero éste varía con los métodos de preparación.
Productos lácteos	La leche produce excelentes resultados como sustituto del agua en la primera semana de vida. Se usa rebajada a un tercio. La leche en polvo puede adicionarse a las raciones para elevar el valor energético
Harinas de plumas	Se aprovechan los residuos de los mataderos sometidos al vapor. Tiene gran riqueza proteica y es bien aceptada por la codorniz. Su escaso contenido de aminoácidos hace necesario adicionarle otros productos balanceados, pero por el bajo precio es recomendable en las raciones.

### 4.1.3. Alimentos verdes y productos vegetales



Fotografía 17. Codornices con alimentos verde  
(Vivas, 2015)

Es muy interesante la adición de alimentos verdes (maíz, sorgo, avena, cebada, alfalfa, amaranto, soya, girasol, chicharos, lentejas, marango). La observación de los hábitos de alimentación de la codorniz salvaje ha llevado al logro de raciones que se adaptan perfectamente a sus necesidades.

### 4.1.4. Factores vitamínicos

Las vitaminas estimulan el crecimiento, desarrollo y reproducción. También son necesarias para el mantenimiento de la salud.

- Vitamina A: abunda en las plantas verdes. Mejora la calidad de los epitelios (emplume), órganos visuales y crecimiento general del cotupollo. Propicia el incremento en el porcentaje de fertilidad de los huevos. Contribuye a definir la femineidad en las hembras, lo que se traduce en mayor puesta.

Es muy importante en las raciones de ponedoras porque también influye en la pigmentación de la yema. Se destruye con facilidad por oxidación.

- Vitamina D: El organismo es incapaz de transformar la provitamina D presente en los alimentos sin la acción de los rayos ultravioleta. Se suministra a través de sustancias verdes, aceite de hígado de bacalao, entre otros. Estimula el crecimiento, osificación y calcificación del huevo. Regula el equilibrio calcio-fósforo que es importante en el desarrollo embrionario.



- Vitamina E: está presente en granos de cereales, aceites minerales, grasas, etc. Es muy estable. Incide en la fecundidad del huevo regulando la capacidad fecundante de los reproductores.
- Vitamina K: se encuentra en productos vegetales, hígado de cerdo, huevos, leche, etc. Actúa como antihemorrágico; se destruye por efecto de la luz y altas temperaturas.
- Vitamina C: tiene poca importancia en coturnicultura. Es interesante para combatir algunas enfermedades como pullorosis y coccidiosis.
- Vitamina B1: está presente en forrajes, leche en polvo y otros. Se destruye con facilidad, favorece el desarrollo del embrión e incubabilidad del huevo.
- Vitamina B2 (riboflavina): es la más importante para la codorniz. Se observa gran cantidad de muertes en embriones provenientes de ponedoras con baja cantidad de vitamina B2 en su dieta. Constituye un factor indispensable para el desarrollo normal del sistema nervioso y de la eclosión. Se suministra a través de leche en polvo, hígado de pescado y otros. Se destruye con facilidad por acción de la luz, calor y rayos ultravioleta.
- Inositol: este producto existe en plantas y tejidos animales y es muy abundante en el huevo. Por su presencia el cotupollo transforma los nutrientes en su organismo, estimula el metabolismo general y el crecimiento.
- Ácido pantoténico: beneficia el emplume y la incubabilidad. Funciona como catalizador de la vitamina A.
- Vitamina B6: estimula el apetito, se encuentra en abundancia en granos.
- Ácido nicotínico: favorece el emplume. Está presente en levaduras y cascarilla de arroz.

- **Ácido fólico:** presenta gran interés para el desarrollo de las plumas. Abunda en la yema y clara del huevo.
- **Vitamina B12:** producto de origen animal. Importante para el crecimiento del cotupollo e incubabilidad del huevo.

Como son animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, las codornices requieren de suficiente alimento, rico en proteínas. Una dieta de alto valor nutritivo, especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo, pero la obtención de un alimento concentrado para codornices puede dificultarse en el país. Sin embargo, puede alimentarse con alimento de pollitos, para las crías de codorniz.

Por otra parte, es indispensable una adición especial de micro elementos y aminoácidos esenciales como metionina, vitamina D, complejo B, fósforo y calcio. Parte fundamental de la nutrición es la calidad de los ingredientes del alimento preparado, de acuerdo a sus necesidades en cada etapa del desarrollo y en beneficio del fin productivo.



Fotografía 18. Codorniz en desarrollo  
(Valle y Bustamante, 2015)

#### 4.1.5. Factores Minerales

**Calcio y fósforo:** en el esqueleto encontramos el 99% de calcio y el 80% de fósforo que se halla en todo el cuerpo, por eso resultan indispensables para el desarrollo normal, los requerimientos de calcio son de 0.8 a 0.9% en la mezcla y de fósforo de 0.6 a 0.7% (0.25% en forma vegetal).

Las ponedoras deben disponer además de una mezcla silícico-calcárea. En las raciones de ponedoras, las exigencias de calcio se elevan. Las dietas con bajo contenido de calcio y fósforo repercuten desfavorablemente en las puestas de huevos (huevos descalcificados, deformes y por lo tanto inservibles para incubación o comercio) (Timy, 2009).

- **Magnesio:** es muy abundante en las harinas de cereales, por eso llega al animal en cantidades superiores a las requeridas, da resistencia a la cáscara del huevo y al esqueleto del animal. Aumenta el porcentaje de eclosión.
- **Cloro y sodio:** el cloruro de sodio ayuda al metabolismo en general, la permeabilidad de los tejidos, la retención de agua, etc. Su concentración depende de los elementos que forman la ración, esta puede ser de 0.30 a 0.80%.

Su carencia favorece el picaje, picoteo de las plumas de la cloaca o de cualquier herida accidental que se inicia con motivos de orden alimenticio, como puede ser la búsqueda de partículas de comida sobre el cuerpo de las otras aves, o también por motivos de orden explorativo, cargándose enseguida de un significado agresivo en la medida en que el fenómeno se hace cruento y despierta el instinto de los individuos que lo ejercen activamente.

- **Cobre y hierro:** en general están presentes en los componentes normales de la ración, favorecen la formación de hemoglobina y los procesos enzimáticos.
- **Manganeso:** muy importante en el polluelo de codorniz, dada la rapidez del crecimiento de sus estructuras óseas y su sensibilidad al padecimiento de lesiones. Las raciones deben tener 113 a 115 g de sulfato de manganeso cada 1000 kg de alimento.
- **Yodo:** no se conocen las necesidades, aunque se administra en forma de sal iodada al 0.25%.
- **Cobalto:** cataliza los efectos de la vitamina B12, por eso la carencia frena el crecimiento.

- **Potasio:** abunda en todos los alimentos vegetales. Es difícil que escasee en las raciones, el requerimiento es 0.12%.

Una ración bien balanceada para codornices deberá contener proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, vitaminas y agua en cantidades suficientes para cubrir los requerimientos de nutrientes del ave.

#### **4.1.6. Proteínas**

Son complejos orgánicos cuyos principales componentes son los aminoácidos que contienen nitrógeno. El valor biológico de una proteína depende de los aminoácidos que la componen. Algunos de ellos pueden ser sintetizados por el organismo, en tanto otros deben ser aportados por la ración.

Las proteínas de origen vegetal tienen un valor biológico menor que las de origen animal, pero resultan mejor toleradas por las codornices.

#### **4.1.7. Hidratos de carbono**

Formados por carbono, oxígeno e hidrógeno, se encuentran en el almidón, celulosa, dextrinas, etc., y el organismo los transforma en azúcares simples.

Desde el punto de vista químico hay dos clases de hidratos de carbono:

- Las fibras: que pueden ser metabolizadas y digeridas fácilmente por las codornices.
- Los extractos libres de nitrógeno: compuestos por almidón, azúcares y hemicelulosa, algunos derivados de los hidratos de carbono como el ácido glucorónico tienen una importante acción termógena, energética y estimulante para el metabolismo, y resulta indispensable para el crecimiento normal de las aves.

#### 4.1.8. Grasas o lípidos

Se encuentran en los alimentos y tejidos animales formando acúmulos (reservas de energía) y constituyen el vehículo para las vitaminas liposolubles. Algunos ácidos grasos como el linoleico, linolénico y araquidónico, son indispensables para la nutrición normal y actúan como vitaminas.

#### 4.2. Nutrición de polluelos o cotupollos



Fotografía 19. Polluelo de codorniz o Cotupollo  
(Valle y Bustamante, 2015)

El cotupollo pesa 6.5 a 7 g al nacer, el peso se duplica durante los primeros 15 días de vida, de allí la gran exigencia proteica de esa etapa. La cantidad de proteínas en la dieta disminuye a medida que el cotupollo crece.

Las raciones de inicio deben contener 26 a 30% de proteínas, sobre todo si se trata de cotupollos dedicados a carne, para obtener un desarrollo precoz.

Las exigencias del polluelo de codorniz, en cuanto a la composición de la ración, son iguales a las de la gallina. Se cuidará que los valores de cistina no bajen del 0.3% y la suma de metionina y cistina no debe ser menor de 0.75 g.

Las raciones con 25 a 27% de proteínas dan buenos resultados si se trata de reproductores, las raciones a pesar de todo no resultan caras porque la codorniz ingiere muy poco alimento.

Del día 2 al 15	8 a 10g
Del día 15 al 30	13 a 16g
Del día 31 al 45 (adulto)	20 a 22 g hasta 30g
Del día 31 al 45 (semental)	18 a 20 g hasta 30g

#### **4.2.1. Alimentación de polluelos o cotupollos**

En la alimentación se evitan las pérdidas innecesarias, suministrando niveles energéticos necesarios para el óptimo rendimiento de la producción huevera. Se administra la comida diariamente y se retiran los restos de comida anteriores para evitar que se fermenten (Barbados, 2004).

Del primer al tercer día de nacidos (tiempo de permanencia en la incubadora) deben reabsorber el saco vitelino, se brindará alimento de inicio y opcionalmente alimentación suplementada en las primeras 20 o 24 horas (con huevo cocido 3 – 4 g por ave/día, pan rallado o sémola y vitamina A, D y B) cuatro veces por día, luego de realizar el sexaje a los 20 días de vida y de haber separado a las hembras de machos, se inicia una alimentación especial para cada uno. Se mantendrán galeras de cría de primer y segundo día de edad en los niveles óptimos de temperatura y humedad.

El agua ofertada debe ser fresca y abundante, ya que los cotupollos están sometidos a altas temperaturas y se deshidratan con facilidad. Los bebederos se colocan lejos de las fuentes de calor y se mantienen siempre muy limpios. Durante los tres primeros días se puede agregar algún antibiótico al agua para combatir enfermedades que puedan producirse durante este periodo.

### 4.3. Nutrición de la codorniz de engorde

El alimento que se proporciona a las aves debe ser balanceado, para brindar todos los requerimientos nutricionales. Generalmente se usan 2 o 3 raciones diferentes durante el periodo de vida del ave, de acuerdo a la edad, que pueden ser:

Alimento iniciador	Alto en proteína (22 - 23 %), se usa en el periodo del día 1 al 7.
Alimento para desarrollo	Con menos proteína (20 – 21 %) pero con más energía, se les suministra en el periodo del día 8 al 30.
Alimento para engorde	Sustituye al alimento de desarrollo del día 31 al 45. Con el fin de incrementar la energía y suprimir ingredientes que el ave no necesita durante ese periodo.
Fase finalizadora de engorde	Se puede prolongar del día 46 al 51 y hasta el día 56. La riqueza de proteica del alimento (relativamente baja) oscila entre 16 y 18%, grasa de 3 a 5%, y extracto libre de nitrógeno o material energético no inferior al 45%.

#### 4.3.1. Alimentación de la codorniz de engorde

Las raciones se integrarán con trigo, sorgo, maíz, arroz, salvado, harina de carne, harina de pescado, harina de huesos, levadura de cerveza, vitaminas y minerales, en proporciones algo menores que las indicadas para reproductores. Las raciones de acabado son las mismas que las de engorde, pero con ciertos agregados para dar mayor sabor y pigmentación a la carne (Lázaro, 2005).

Se recomienda usar cereales ricos en hidratos de carbono y de bajo precio. Conviene reforzar la dieta con vitamina D<sub>3</sub> para evitar roturas en las patas (2000UI/kg). En las raciones de acabado se suministra un aporte extra de grasa (10%) para dotar la infiltración adecuada, para mejorar el sabor de la carne se recurre a semillas herbáceas.

#### **4.4. Nutrición de la codorniz de postura**

Debido a su alto régimen de puesta (que con frecuencia supera los 300 huevos por año) y al elevado peso de los huevos, 10g (10% del peso del animal), la codorniz exige en su alimentación balancear este desgaste orgánico. Para ello requiere una dieta con un valor proteico digerible de 22 – 24%, grasa entre 3 – 5% y extracto libre de nitrógeno entre 48 – 52%.

La codorniz es una excelente transformadora de la fibra y es capaz de vivir durante largo tiempo alimentándose exclusivamente de follaje verde y tierno, aunque el ritmo de puesta sea reciente, ante lo cual debe reunir una cantidad de proteínas diarias que le permita la formación del huevo sin deterioro de su organismo.

La ponedora cuyo peso es de 100 – 140g ovoposita como mínimo un huevo diario de 10 g, con una gran riqueza proteica de 15.6%. Consume 20 – 22 g de mezcla que debe contener como mínimo 5.29 g de proteína.

El huevo de codorniz contiene 0.254 g de calcio que, multiplicado por 300 huevos de puesta anual, es igual a 76.2 g, esto determina la gran necesidad de este elemento para el animal. Las necesidades de aminoácidos no se conocen con exactitud.

##### **4.4.1. Alimentación de la codorniz de postura**

El régimen en la explotación de ponedoras ha de ir encaminado a proporcionar los mayores estímulos de puesta en las codornices. En este sentido, los factores manejables son: alimentarios, ambientales e higiénicos.



La alimentación debe ir encaminada a evitar pérdidas innecesarias, suministrando los niveles energéticos y proteicos suficientes para un rendimiento activo en producción de huevos.

Ha de evitarse que los alimentos fermenten en los comederos, para lo cual deberán suministrarse cada día, eliminando los residuos del día anterior (Silva, 2012).

Se debe colocar sobre los comederos una malla plástica en forma de diamante de 1 cm o en su defecto una rejilla en alambre galvanizado con rectángulos de 1cm por 2cm, con el fin de evitar que las codornices escojan y boten el alimento al suelo.

El alimento se ofrece a voluntad en tres raciones al día, se debe verificar con las recomendaciones suministradas, para ello se debe tener un registro de datos, para mantener un registro exacto del consumo diario del alimento, consumo de agua, postura y mortalidad. Cualquier cambio repentino en uno de los factores señalados, puede ser indicio de una enfermedad, estrés o un problema de manejo, requiriendo una rápida atención.

El consumo promedio diario de la codorniz es de 24 g, los cuales pueden variar de acuerdo al clima de la explotación, en climas muy cálidos puede bajar el consumo y en climas más fríos puede aumentar hasta un 10 % de este valor. A las seis semanas de edad comienza la puesta de huevos obteniéndose un pico máximo entre las diez y once semanas con un 90-93 %.

El consumo de alimento en la codorniz en relación a su peso, es máximo la primera semana y luego va disminuyendo hasta hacerse tres veces menor en la sexta. La ganancia media diaria de peso es máxima hacia la tercera semana, luego disminuye entre la sexta y octava semana, el peso en las aves cae rápidamente, ya que a esta edad alcanzan su peso adulto (Gorrachategui, 1996).

Las codornices más pesadas consumirán más que las ligeras, también las hembras consumirán más que los machos. Las codornices pesadas en la quinta semana pueden consumir entre 30 y 35 g, mientras que el consumo en las aves más ligeras es de unos 10 g. Entre estos valores, lo más frecuente es encontrar consumos de unos 20 g.

Las codornices de puesta consumen entre 20 y 25 g de pienso diario, mientras que las reproductoras de carne pueden consumir entre 30 y 40 g. El consumo de agua en la codorniz es aproximadamente del 140 % del consumo de pienso. Las necesidades de agua son especialmente elevadas durante las dos primeras semanas de vida.



# CAPÍTULO V. REPRODUCCIÓN





## CAPÍTULO V. REPRODUCCIÓN

El inicio de la etapa reproductiva está marcado por profundos cambios fisiológicos que se piensa son disparados por algunos factores del ambiente.

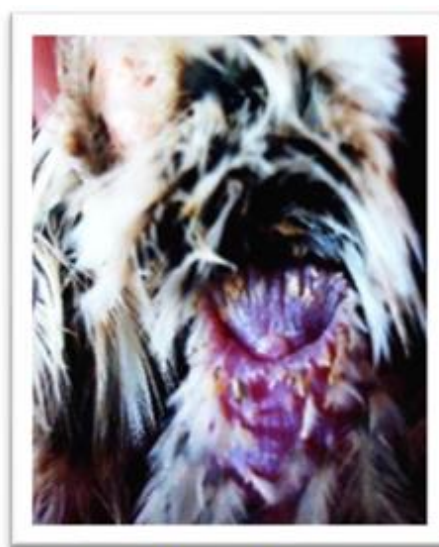
### 5.1. Diferencias reproductivas entre machos y hembras

El sexaje es la diferenciación sexual basada en las características morfológicas del animal. Las codornices presentan un fenotipo para cada sexo; se pueden sexar a los 21 días de nacidas con 99% de seguridad, pero también se puede realizar el sexaje a los 17 días, aunque con un margen de error de 15% (Cordero, 2010).

En el macho la rabadilla está muy desarrollada y es móvil, debajo se encuentran las glándulas paragenitales, muy abultadas en el periodo sexual activo. El ano es prominente, deformado por la posición de las glándulas sexuales, al comprimir la base de éstas se provoca la expulsión de semen, de aspecto blanco y espumoso.



Fotografía 20. Expulsión de semen  
(Valle y Bustamante, 2015)



Fotografía 21. Cloaca revertida  
(Valle y Bustamante, 2015)

Los órganos de los aparatos urinario y genital están relacionados en las aves desde las primeras fases embrionarias. En la codorniz la diferenciación sexual tiene lugar al día quinto de incubación, si bien el brote genital ya ha surgido dos días antes en el embrión (Valencia, 2011).

En cuanto a las diferencias fenotípicas, o de apariencia, figuran las siguientes: el macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con un poco de negro en la barbilla; el color canela oscuro le llega desde las mejillas hasta el abdomen; por su parte, la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra.

Los machos tienen la garganta blanca con listas oscuras atravesándola con cierto parecido a la silueta de un ancla. La hembra en cambio tiene la garganta parduzca. Los juveniles se parecen a las hembras, pero su plumaje se encuentra intensamente manchado y tiende al grisáceo, la garganta de los machos jóvenes es blanquecina, pero sin listado negro. Otro elemento de diferenciación entre los sexos es la talla, que resulta notablemente superior en los machos (Vallejos, 2010).

### **5.1.1. Aparato genital masculino**

Deriva de la eminencia genital del embrión y comprende:

**Testículos** que ocupan grandes espacios en la cavidad abdominal, en la región sub lumbar, y debajo de los riñones. Su desarrollo comienza a los tres días de edad y continúa hasta los 100 o 130.

El desarrollo se mantiene si hay estímulos sexuales constantes, en caso contrario, involuciona. Durante la fase de actividad sexual toman consistencia dura y color rosado. Durante el periodo de celo se produce una hipertrofia testicular que hace que los testículos se apoyen sobre el hígado y el estómago; esto produce pérdida de apetito y menos capacidad digestiva.

**Conductos gonadales**, forman un sistema de canalículos a través del cual el material seminal llega a los bulbos eyaculatorios. Almacenes de espermas para ser eyaculado y llenar nuevamente los bulbos eyaculatorios vacíos tras la última cópula.

En los conductos quedan residuos al mínimo, durante el reposo sexual confluyen en la cloaca para dar origen a los bulbos eyaculatorios o seminales que representan verdaderos reservorios de esperma.

**Papila genital**, es el órgano copulador del aparato genital. La papila genital está integrada por dos núcleos tubulares que terminan en los bulbos eyaculatorios mediante finos conductos.

**Glándulas paragenitales**, están representadas por dos glándulas formadas por células secretoras situadas bajo el techo de la cloaca y que aparentan ser un solo órgano. Su estructura es tubular y ramificada y terminan con un tubo excretor. Estas glándulas elaboran un producto blanquecino de aspecto esponjoso con gran riqueza de nitrógeno y lipoides insolubles en agua y fácilmente coagulables por calor, que se elimina durante el celo.

La capacidad secretora de estas glándulas está íntimamente relacionada con la capacidad reproductora del animal. En ocasiones se puede detectar la fertilidad e infertilidad de un macho a través del tamaño de las mismas.

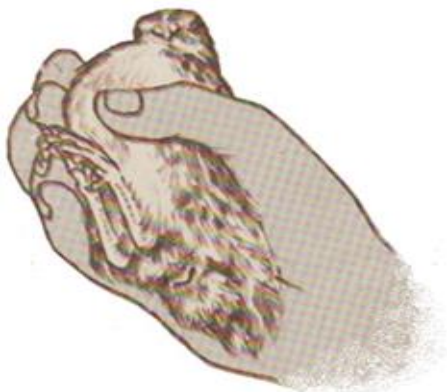


Imagen 13. Macho estéril  
(Crianza de codornices)



Imagen 14. Macho fértil  
(Crianza de codornices)

### 5.1.2. Fisiología sexual del macho

La secreción se elimina antes y después de la cópula y tiene por fin ocluir el oviducto para impedir la salida del esperma. Inmediatamente del vaciamiento de los bulbos eyaculatorios, estos vuelven a llenarse por efecto del pre almacenamiento que se realiza en otros sectores del aparato genital.

La nubilidad (comportamiento sexual) comienza a los 25-30 días. A pesar de que las hembras ponen sus primeros huevos a los 40 días, el macho empieza a pelear y cantar a los 42 o 50 días. El canto del macho tiene relación con la aireación de los testículos por los sacos aéreos de la zona y es muy importante para la producción del semen fértil.

Los testículos elaboran, además de semen, hormonas sexuales que mantienen las características propias de los machos. El efecto de estas hormonas da por resultado un animal más liviano y de menos carne. La castración da lugar a la aparición de caracteres femeninos que son deseables si se desea la producción de carne (Martínez, 2004).

### 5.1.3. Aparato genital femenino

La diferenciación sexual de una hembra de codorniz con respecto al macho, consiste en que la hembra no presenta el abultamiento de las glándulas cloacales (glándulas paragenitales).

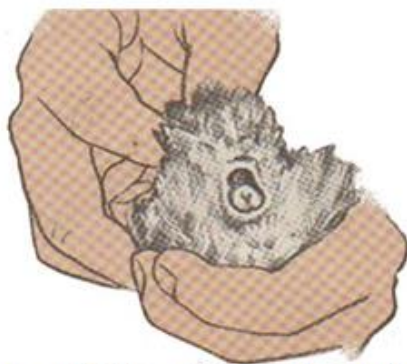


Imagen 15. Diferenciación sexual de una hembra de codorniz (Crianza de codorniz)



Las hembras inician la postura a los 40 días de nacidas. El dimorfismo sexual se puede observar a partir de la segunda semana de vida, a través de la pigmentación del pecho, el cuello y la barbilla.

Las hembras muestran el desarrollo del ovario y del oviducto izquierdo, quedando los del lado derecho como estructuras rudimentarias y no funcionales. El ovario se ubica en la parte superior de la cavidad abdominal, por delante y debajo de los riñones, se relaciona cranealmente con los pulmones y caudalmente con la molleja.

El aparato reproductor tiene especial importancia en la hembra ya que en ella radica su capacidad como ponedora.

**El aparato genital femenino deriva ontogénicamente de las eminencias genitales del embrión y consta de:**

**Ovario**, presenta uno solo situado en la fosa lumbosacra izquierda, la estructura es semejante al de las gallinas de alta postura.

**Zona ovígena**, se encuentra abundantemente irrigada e inervada, situada superficialmente. El ovario está sostenido por un ligamento, el mesovario, que lo mantiene tenso y alejado del hígado y del aparato digestivo. Esta disposición sería, según algunos autores, la razón principal, de la elevada producción huevera de la codorniz.

**Oviducto**, está representado por un solo conducto de 20 – 25 cm que termina en la cloaca. El oviducto está unido a la columna vertebral y a las costillas por dos ligamentos que impiden que se tuerza a pesar de los movimientos del huevo.

Este se encuentra integrado por varias porciones, con una actividad determinada para cada una.

**El oviducto presenta seis secciones:**

**Pabellón tubárico** (infundíbulo) tiene forma de embudo, sirve para recoger el producto de la ovulación y dar entrada al oviducto, constituye el lugar de captación del huevo.

Es la entrada del oviducto, el lugar donde la yema o vitelo es capturada tras la ovulación.

La yema lo atraviesa en unos 15-30 minutos. Aquí se forman las dos capas más externas de la membrana vitelina, que representan 2/3 partes del total y juegan un papel muy importante en la protección de la yema, evitando la entrada de agua desde la clara. Además, es el lugar donde puede producirse la fertilización del huevo.

**Segmento albuminógeno** (magno) es el más importante dentro del oviducto de las aves. En este segmento se elabora la llamada clara de huevo, que constituye una parte básica para el posterior desarrollo del embrión. Representa la mitad del oviducto.

Es la sección más larga del oviducto y presenta distintos tipos de células que sintetizan las proteínas que se irán depositando durante las 3 horas y 30 minutos que tarda este proceso. Complementariamente con el útero, es responsable de las propiedades fisicoquímicas de la clara y de la situación de la yema. Cuando el huevo sale del magno, el albumen presenta un aspecto gelatinoso denso ya que sólo contiene un 50% del agua, alrededor de 15 g.

**El istmo** es un segmento relativamente corto que se interpone entre el albuminógeno y la glándula calcígena. Este es más estrecho que el segmento anterior, y al pasar el complejo ovular éste tiene que adaptarse al mismo, y al ser oprimido longitudinalmente le hace dar forma ovoide. Aquí es también donde tiene lugar la formación de las membranas testáceas, o sea, membranas de las cáscaras que son dos pequeñas películas.

**Segmento calcígeno** (útero) es una porción del oviducto de las aves, donde el huevo es retenido hasta ser puesto. El huevo, dentro de este segmento, se va preparando mediante una serie de movimientos de rotación para que éste tenga una dirección especial. Aquí también tiene lugar la pigmentación de la cáscara.

Aquí se produce una rotación del huevo dando lugar a la torsión de las fibras proteicas del albumen denso, formándose las chalazas, que sostienen centrada la yema. Es el responsable de las propiedades fisicoquímicas de la clara y de la situación de la yema.

El proceso de hidratación y estructuración del albumen acaba en el útero; su función es determinante en la calidad interna del huevo. El huevo permanece en el útero de 18 a 22 horas y se produce la formación de la cáscara.

**La pseudovagina** es donde esperan los huevos el fenómeno de ovoposición, se termina de perfeccionar su pigmentación; se endurece la cáscara y como ocurrió en el segmento anterior existen una serie de fenómenos de adaptación y rotación, que hace que la puesta sea más cómoda. En ponedoras de dos huevos diarios, estos a veces salen sin manchas o con irregularidades; son huevos en general infértiles por lo tanto no sirven para incubar.

**La cloaca**, es un órgano importante para la fecundación y puesta. Consta de 3 partes:

- Protoceo: comprende el esfínter cloacal y vestíbulo
- Coproceo: constituye la terminación del recto
- Uroceo: es la terminación de los uréteres

Una vez formado el huevo se producirá la expulsión a través de la cloaca. El huevo sale con fuerza gracias a las contracciones de la musculatura lisa que rodea a la mucosa. En algunas aves, 1 hora antes de la ovoposición, el huevo gira 180 ° y sale primero la parte roma.

La puesta de huevos suele producirse entre las 7 y las 11 de la mañana. La ovulación puede iniciarse de 15 a 30 minutos después de que haya sido puesto el huevo anterior (gob.es, 2009).

#### **5.1.4. Fisiología sexual de la hembra**

Los caracteres sexuales de la hembra están dados por hormonas de origen ovárico y suprarrenal. El tipo femenino se nota en la suavidad de las plumas, la finura de la línea, el temperamento tranquilo, etc.

Los mecanismos de formación del huevo son semejantes a los de la gallina. Durante la pubertad, se pueden encontrar hasta 300,000 folículos primarios en el ovario (Martínez, 2004).

Es importante tener en cuenta cuáles son las aves que en determinado momento tienen una postura deficiente: es probable que, sin saberlo, el productor esté desperdiciando el rendimiento de una buena ponedora por falta de control, o bien, esté ‘engordando’ a una productora de bajo rendimiento. Siendo necesario la obtención de material genético especializado con mejor peso y conformación de la canal, base fundamental para el ingreso a mercados de calidad.

En cuanto a una buena ponedora, sobresalen características fenotípicas como el abdomen blando y una amplitud entre la pelvis y el esternón, entre los huesos de la pelvis una amplitud de tres dedos.

## 5.2. Reproducción

Las aves tienen reproducción de tipo ovípara y producen huevos amnióticos con cáscara calcárea. Los huevos son puestos al exterior, normalmente en un nido, para su incubación.

Las aves tienen sexos separados, es decir son animales dioicos. La fecundación es siempre interna, como resultado de la unión de las cloacas masculina y femenina. Ya que no poseen órganos sexuales externos.

Existen varias técnicas de apareamiento; la más simple y eficaz, en principio, por dar mayor número de huevos fértiles, consiste en mantener parejas separadas en jaulas individuales.



Fotografía 22. Cópula o apareamiento de codornices (Valle y Bustamante, 2015)

A los 25 o 30 días se empiezan a observar las primeras manifestaciones sexuales del macho; momento en el que se seleccionará a los que presenten un mejor desarrollo y emplume. A partir de los 40 o 45 días, los machos comienzan a emitir el canto sexual; en los buenos sementales este canto es ininterrumpido. Las aves que presenten una rápida entrada a la madurez sexual y un alto índice de puesta serán seleccionadas como reproductoras.

**Los reproductores deben cumplir con ciertas características tales como:**

**Macho:** desarrollo precoz, contextura fuerte y bien proporcionada, vivaces, con plumaje completo y en buenas condiciones. Las plumas deben presentar unas tonalidades oscuras y el color canela del pecho lo más intenso posible. El pico de coloración negra, con un aparato genital con una protuberancia de color rojiza y del tamaño de un garbanzo.

**Hembra:** Su desarrollo debe ser precoz, bien proporcionado y con el plumaje de color oscuro, completo y brillante. A su vez, el cuello debe ser alargado y la cabeza pequeña (Rodríguez, 2006).

En pequeños criaderos se puede utilizar relación hembra: macho 3:1, 2:1 y 1:1.

**En criaderos más grandes pueden adoptarse los siguientes métodos:**

- Utilizar la relación 4:1.
- Separar las codornices en grupos de 25, 50 o 100 hembras y colocarles machos en proporción de un 25%; es decir que por cada 100 codornices 75 serán hembras y 25 serán machos.
- Existe una técnica más complicada que consiste en mantener a los machos separados en jaulas, llevándoles hembras para su fecundación, una vez que copulan son separados y se vuelven a llevar cada 2 o 3 días.

- Los reproductores que presenten características de ambos sexos deben ser eliminados.
- Los reproductores deberán renovarse en lo posible todos los años (Rodríguez, 2006).

Cuando varios machos y hembras son encerrados juntos, uno de los machos asumirá el papel dominante y lastimará e incluso matará a otros machos. Así mismo, cuando un macho es encerrado con varias hembras, este tendrá preferencia por algunas, lo que dará como resultado que una hembra sea copulada reiteradamente y otras no.

El apareamiento se desarrolla de la misma manera que en el resto de las gallináceas: el macho, con las alas abiertas, sube al dorso de la hembra acurrucada, manteniendo sujeto el extremo de la cabeza de esta con su pico, para más tarde arquearse aproximando su cloaca lateralmente hacia la de la hembra. Por norma general, en condición de la cría industrial el apareamiento es rápido, brusco y poco o nada específico.

### **5.3. Formación del huevo**

El proceso de formación es complejo y comprende desde la ovulación hasta la puesta del huevo. Para que el huevo cumpla los requisitos de calidad, los numerosos componentes que lo integran deben ser sintetizados correctamente y deben disponerse en la secuencia, cantidad y orientación adecuada.

El éxito de este proceso de formación del huevo se basa en que las codornices sean alimentadas con nutrientes de alta calidad y mantenidas en situación de confort ambiental y óptimo estado sanitario.

El huevo es esencial en el proceso de reproducción. La codorniz selecta inicia la puesta de huevos hacia los 40 días de vida, tras un período de crecimiento y desarrollo adecuados que le permiten alcanzar la madurez sexual. El aparato reproductor de la hembra está formado por ovario y oviducto, resultando funcionales únicamente los izquierdos.

El ovario de codorniz contiene más de 3,000 óvulos microscópicos. De ellos, sólo un reducido número llegará a desarrollarse y constituir una yema.

La yema se desarrolla a partir de un óvulo rodeado por una membrana folicular muy vascularizada. La ovulación es el momento en el que la yema de mayor tamaño se libera del ovario, mediante la ruptura de la membrana folicular, y es depositada en el infundíbulo, primera estructura del oviducto.

El óvulo es fecundado específicamente en el infundíbulo. Los espermios son almacenados en este lugar y se van liberando al paso de la yema. El proceso de formación del huevo ocurre, exista fecundación o no.

Si el huevo es fecundado comienza el desarrollo de las primeras células, éste se detiene al momento de la postura (cuando sale el huevo), reiniciándose sólo si se dan las condiciones adecuadas de incubación (especialmente temperatura) (Salas, 2009).

#### **5.4. El huevo de codorniz**



Fotografía 23. Aspectos de huevos de codorniz  
(Valle y Bustamante, 2015)

Para describir el huevo de codorniz tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

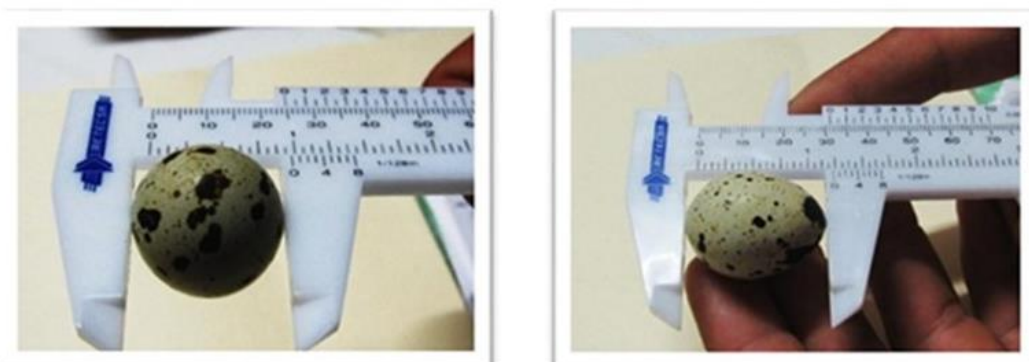
### 5.4.1. Morfología del huevo

- *Forma*

El huevo es de forma ovoide en el 80% de los casos y excepcionalmente adquiere formas alargadas, redondeadas o tubulares, que en general son debidas a deficiencias en algunas partes del aparato genital y deben descartarse para la incubación.

- *Dimensiones*

Diámetro longitudinal	3,14 cm $\pm$ 0.12
Diámetro transversal	2,41 cm $\pm$ 0.24
Correlación entre ancho y largo	0.36 cm



Fotografía 24-25. Calibrador tipo Vernier, medición de dimensiones del huevo (Vivas, 2015)



- ***Peso y densidad***

El peso normal de los huevos es de 10 g, no obstante, ofrece grandes oscilaciones que van de 2 a 5 g. El peso es importante para determinar las posibilidades de incubación, ya que está en relación al grosor de la cascara y resistencia a la rotura.

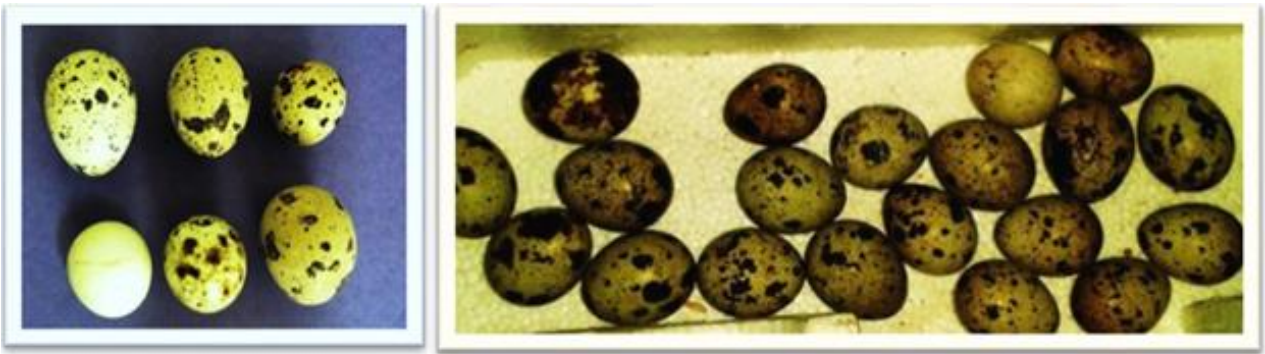


Fotografía 26. Pesaje de huevos para selección de incubación (Vivas, 2015)

La densidad del huevo es también un factor importante para decidir su condición de incubabilidad. Este factor se relaciona con el tiempo que se tiene el huevo desde que fue puesto por la ponedora, pues la densidad disminuye entre los 10 y 21 días por interacción de otras variantes como la humedad del ambiente, temperatura, etc.

- ***Color***

La coloración depende de los pigmentos segregados en el segmento final del oviducto. Los pigmentos son una película que se adhiere a la cutícula de la cáscara y en general son manchas marrones distribuidas homogéneamente por todo el huevo. Son consideradas normales las manchas continuas con intervalos blancos o amarillentos.



Fotografía 27-28. Huevos de codorniz y sus diferentes proporciones de manchas  
(Vivas, 2015; Valle y Bustamante, 2015)

Para consumo de alimento son normales los huevos con manchas pequeñas y puntiformes, totalmente blancos o manchados con aspecto de rayas. Los que presentan una superficie tersa y brillante porque demuestran tener una perfecta cutícula que los protege de la contaminación y deshidratación, se consideran los mejores huevos. Los huevos color mate, es decir sin brillo, no son buenos para la incubación porque en general han permanecido demasiado tiempo en la cloaca.

- **Resistencia**

Este factor es de suma importancia porque de él dependen las posibilidades de transporte y manejo. La resistencia no es tanto una cualidad propia de la cáscara sino más bien de la membrana que la recubre interiormente, también depende de la cantidad de calcio, fósforo y vitaminas que consuman las ponedoras. El bajo consumo de magnesio reduce la resistencia de las roturas (tal como sucede con los huevos de gallina).

Es importante destacar que la rotura de la cáscara no implica descartar el huevo, ya que las fuertes membranas internas permiten su manejo y transporte, pero no sirven para incubar (CEAC, 2008).

### 5.4.2 Estructura del huevo

A través de la cáscara suceden los fenómenos de respiración, osificación y síntesis del embrión y comprende las partes ilustradas a continuación.



Imagen 16. Estructura básica del huevo (Adaptado de Vivant, 2014)

- **La cutícula** presenta un grosor de 0.03 a 0.07mm, está atravesada por infinidad de poros, los más abundantes aparecen en la región de la cámara de aire. Funciona como una barrera biológica que impide la contaminación del huevo. La humedad y pérdida de agua a través de ella depende de la película lipóidea (aceitosa) que recubre el huevo y le da brillo.
- **Cáscara** (propriadamente dicha) está limitada externamente por la cutícula e internamente por las membranas terciarias. Presenta dos capas, una externa o esponjosa, de escaso desarrollo; y otra interna o mamilar.  
Su composición principal es el carbonato de calcio o calcita en cristales. La temperatura ambiente influye en el desarrollo de la cáscara, al igual la edad de la ponedora.

**La relación entre el peso de la cáscara y el peso del huevo es de aproximadamente:**

$$1.04 \times 10^{-4}$$

- Peso medio del huevo: 9.6g
  - Peso medio de la cáscara: 1.003mg
- 
- **Las membranas ovulares:** son dos láminas situadas bajo el plano calcáreo que sólo se separan al nivel del polo grueso formando la cámara de aire. La lámina externa está formada por queratina y la interna por mucina. Por su parte, la mucina se encuentra entre redes de esclero-proteína que le dan gran resistencia. La lámina externa se une a la cáscara mediante la penetración de sus fibras en ella.

Cuadro 2. Contenido del huevo de codorniz

Constituyente	Porcentaje
Clara	46.1
Yema	42.3
Agua	73.9
Proteína	15.6
Grasa	11.0
Sales minerales	12.2
Cáscara	10.2
Membranas	1.4

Adaptado de Barbado (2004)

- Clara: También llamada albúmina. No proviene del ovario, sino del oviducto (segmento albuminoideo).

**Se describen en ella 4 porciones que de afuera hacia adentro son:**

- Clara fina 20%, Clara gruesa 30%, Chalazas (fracción de albumen de gran viscosidad que forman como tirabuzones a los costados de la yema) y capa chalacífera (representada por una fina película derivada de las chalazas).

La clara tiene gran valor nutritivo y además sirve como amortiguador para el embrión ante los movimientos de los huevos, es indispensable para su desarrollo; permite la posición correcta de la yema.

- **Yema:** También llamada vitelo, es de origen ovárico, constituye el material del cual se nutre el embrión, junto a la yema se establecen el óvulo y las células que lo acompañan.

La yema está integrada por distintos estratos: yema blanca central y luego capas blancas y amarillas alternas que se distribuyen concéntricamente

### ***Composición de los huevos***

El huevo de codorniz tiene dentro todo lo necesario para la formación del cotupollo, es de gran riqueza proteica (15.6%), un contenido de agua (73.9%) y grasas (11%).

Cuadro 3. Composición mineral del huevo de codorniz

Mineral	Porcentaje
Potasio	0.14
Sodio	0.13
Azufre	0.19
Hierro	0.031
Manganeso	0.33
Cobre	1.86
Yodo	0.09
Magnesio	0.04
Calcio	0.08
Cloro	0.13
Fósforo	0.22

Adaptado de Barbado (2004)

Cuadro 4. Composición de la yema de huevo de codorniz

Constituyente	Porcentaje
Lípidos	60
Fosfolípidos	35
Esteroles	5

Adaptado de Barbado (2004)<sup>4</sup>

Cuadro 5. Contenido de la clara del huevo de codorniz

Contenido	Porcentaje
Ovoalbúmina	80
Ovomucoide	10
Ovomucina	7
Ovo globulina	3

Adaptado de Barbado (2004)



## **CAPÍTULO VI. INSTALACIONES Y EQUIPOS**





## **CAPÍTULO VI. INSTALACIONES Y EQUIPOS**

### **6.1. Parámetros para la instalación coturnícola**

Antes de seleccionar el terreno para desarrollar un proyecto avícola, es de suma importancia conocer las condiciones requeridas para el éxito del proyecto. Entre las cuales debemos tener en cuenta el tipo de suelo, ambiente y el sector a ubicar la granja. Una vez recopilada dicha información, se debe analizar para conocer la factibilidad de la granja en ese lugar.

Cuando se piensa en la instalación de una granja tecnificada o semi-tecnificada, en la cual se brindará a las aves las condiciones adecuadas de manera artificial para su producción, este hecho resta importancia a otros parámetros y características ambientales del terreno a la hora de elegirlo, por lo tanto, aumenta la cercanía a los centros de comercialización.

**Entre los factores a tomar en cuenta a la hora de seleccionar el sitio para desarrollar el proyecto, están los siguientes:**

#### **6.1.1. Topografía y tipo de suelo**

La topografía se refiere a la pendiente o inclinación del terreno (plano o quebrado). Esta se mide en grados o porcentaje de inclinación. El terreno para el desarrollo de una granja de codornices, debe ser plano o con una leve pendiente (grado de inclinación) no superior al 3%.

**La pendiente, en ocasiones, facilita la realización de algunos procesos, tales como:**

- El manejo de los desechos
- El lavado de las instalaciones
- La aplicación de fertilizantes por medio del agua o por aspersión
- El riego por gravedad a zonas de cultivo
- El drenaje del agua de terrenos e instalaciones

**Los terrenos planos favorecen labores como las siguientes:**

- El transporte de productos y materiales, la construcción, con la consecuente reducción de costos y la siembra y manejo de cultivos

**Entre los aspectos negativos de un terreno plano están:**

- Problemas de drenaje (evacuación de agua), que provoca encharcamiento y problemas de humedad en las instalaciones.

**El tipo de suelo se determina con base en su estructura y calidad, considerando los siguientes aspectos:**

- Condición: suelo arcilloso, suelo arenoso, suelo aluvial (cerca de ríos) o combinación de los anteriores.
- Contenido nutricional: elementos mayores (nitrógeno, fósforo y potasio) y menores (calcio, magnesio, azufre, zinc, molibdeno y cobre, entre otros)
- Grado de acidez del suelo (pH): suelos ácidos (pH menor a 7), suelos alcalinos (pH mayor a 7) y suelos con pH neutro (pH igual a 7).
- Pedregosidad del suelo, es decir, la cantidad de piedra presente en el suelo.

Los terrenos de baja fertilidad, se pueden mejorar al aplicar fertilizantes químicos u orgánicos, previo análisis de laboratorio. Es necesario contemplar técnicas de conservación de suelos para mantener y mejorar su fertilidad, tales como curvas a nivel, fosas de sedimentos, barreras vivas o muertas. En el caso de que la granja no cultive su forraje, la topografía y fertilidad del suelo deja de ser importante a la hora de seleccionar el terreno.

### 6.1.2. Orientación



Imagen 17. Orientación de la galera  
(Aquapec, 2009)

**El lugar de construcción debe tener al menos las siguientes características:**

- En lugares donde las temperaturas sean elevadas debe estar orientado de este a oeste
- En galpón debe ser construido en lugares secos o terrenos bien drenados
- Preferiblemente en sitios en los que el sol penetre varias horas durante el día
- Debe estar protegido de fuertes corrientes de viento

### 6.1.3. Iluminación

Los locales de crianza han de tener la mayor luminosidad posible y deberán estar situados 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 puesta y previenen el raquitismo.

No conviene abusar de la luminosidad en los cotupollos de la primera edad por lo que deben de tener zonas de penumbra para descansar y zonas iluminadas donde se ubicarán los comederos.

En los galpones, se ubican bombillos de 100 watts colgando con intervalos de 4 m, de manera que queden a una altura de aproximadamente 40-50 cm durante los primeros 15-21 días, también se pueden utilizar bombillos ultravioletas con una duración de 10 minutos por la mañana y 10 minutos por la tarde, con el objetivo de esterilizar el ambiente, piso, cama, etc., además es muy eficaz contra la lucha de ciertas enfermedades como la coriza, coccidiosis, hipotrofia en general, etc.

#### **6.1.4. Altura**

La altura ideal para emplazar los galpones está entre los 500 y 1500 metros sobre el nivel del mar. La temperatura ideal para el desarrollo de la codorniz es de 18 a 21°C.

#### **6.1.5. Humedad**

Es un factor muy importante que debe ser controlado constantemente, habiendo exigencias precisas en cada etapa del desarrollo. Las corrientes de aire afectan grandemente, sobre todo a los polluelos de primera edad, por lo que hay que vigilar este factor sin descuidar por eso la pureza del aire. Asimismo, hay que elegir cuidadosamente el sistema de ventilación de las naves o galpones para impedir la acumulación de dióxido de carbono en los pisos inferiores de las baterías.

#### **6.1.6. Piso del local**

Se cubre con cascarilla de arroz o viruta de madera. El principal peligro de contaminación lo constituye el CO<sub>2</sub> proveniente de la respiración, dada su mayor densidad con respecto al aire se acumula en la región próxima al piso, perjudicando a los animales que ocupan los primeros pisos.

### **6.1.7. Agua**

Precipitación es la cantidad de agua (en milímetros) que cae en un m<sup>2</sup>, en un determinado tiempo. Las precipitaciones altas incrementan la humedad ambiental, afectando negativamente la comodidad de los animales o el desarrollo de los cultivos destinados para el consumo por parte de ellos.

Para las codornices, el agua es un factor importante en su desarrollo y no debe faltar en ningún momento. Además, se debe garantizar su potabilidad, pues constituye el medio que facilita la dispersión de contaminantes y enfermedades. Como medida preventiva y de control, se deben realizar exámenes de la calidad del agua; por eso tenga usted siempre presente que “es más barato prevenir que curar”.

### **6.1.8. Temperatura**

La temperatura es otro factor fundamental a la hora de analizar la escogencia del sitio. Recuerde que el bienestar de los animales está primero, para garantizar la productividad del proyecto. Un animal expuesto a altas temperaturas consume menos alimento y por consiguiente gana menos peso.

Si las aves son expuestas a bajas temperaturas, la mortalidad de las crías aumenta. Por lo tanto, es indispensable considerar las condiciones de temperatura del sitio y contemplar aspectos técnicos de las instalaciones que favorezcan el control de la temperatura interna del local (ambiente controlado).

Cuando las codornices se aglomeran debajo de la fuente de calor es indicativo de baja temperatura y si se ubican lejos de la misma, indican una temperatura elevada. A un lado del encierro evidencian una corriente de aire y distribuidas uniformemente, una temperatura adecuada.

Lo importante es que no haya cambios bruscos de temperatura. Si se presentan, implicarían necesariamente la muda de los animales y la consecuente interrupción de la postura que habitualmente acompaña la muda (Martínez, 2004).

Cuadro 6. Rangos de temperatura para la crianza de codorniz

Edad	Temperatura °C
Del día 1 al 3	Entre 42 y 43
Del día 3 al 7	Entre 33 y 35
Del día 8 en adelante	Reducir a 28
A partir del día 26 o 30	La temperatura ideal será de 20°C para llegar a ella se va reduciendo de manera gradual

### 6.1.9. Velocidad del viento

La velocidad del viento afecta de manera positiva y también negativamente a las aves; además puede provocar daños en las instalaciones, según su velocidad.

#### Efectos positivos del viento sobre las aves:

- Reduce la temperatura interna de la granja
- Disminuye el efecto de los gases, como, por ejemplo, del amoníaco y del dióxido de carbono, dentro de la granja
- Controla los niveles de humedad dentro de la granja

#### Efectos negativos del viento sobre las aves:

- El viento, al pasar por la galera, provoca ruido que estresa a las aves
- El movimiento de la estructura pone nerviosas a las aves
- Las masas de aire que se mueven dentro de la galera contienen polvo procedente de la cama o del exterior, lo que provoca problemas respiratorios en las aves
- Contamina fuentes de agua y alimento
- Sopla polvo en los ojos de los animales

Además, el viento afecta directamente los cultivos al eliminar el microclima existente en ellos (el movimiento del aire desplaza el microambiente alrededor de las plantas y por lo tanto acelera la pérdida de humedad en ellas).

Para reducir el efecto del viento, coloque barreras naturales o artificiales (cortinas rompe vientos); estas disminuyen la velocidad del viento. Como norma general, la distancia que debe haber entre la cortina rompe vientos y la granja de codornices depende de la altura de la cortina.

El cálculo técnico indica, que por cada metro de altura que tenga la barrera, el efecto del viento se mitigará hasta 8 o 10 metros más allá de esta. Por lo tanto, si la barrera tiene 5 metros de altura, el efecto del viento se volverá a sentir a los 40 o 50 metros de distancia ( $5 \times 8 = 40$ ). Además, es necesario antes de definir la ubicación de la barrera, observar la dirección de los vientos, según la inclinación de los árboles.

#### **6.1.10. Presencia de contaminantes y disturbios sonoros**

Las codornices, como la mayoría de las aves, son animales muy nerviosos y el estrés provoca la disminución de su rendimiento productivo. Por lo tanto, una granja no debe instalarse cerca de centros de población o lugares propensos a ruidos. Se debe prohibir el ingreso de personal no autorizado en la granja, en especial de niños, pues ellos no miden el efecto que su presencia provoca sobre las aves; dado que disminuyen el consumo de alimento, lo cual extiende la edad “a mercado”, y por lo tanto, reduce las utilidades esperadas.

Algunos productores recomiendan, que al acercarse a la granja, el encargado silbe o cante; esto permite que las aves identifiquen al trabajador antes de que este entre en la granja, lo que les proporciona tranquilidad y les evita el estrés.

#### **6.1.11. Vías de acceso**

Las vías de acceso constituyen un factor fundamental que se debe considerar a la hora de elegir el sitio del proyecto. Se debe buscar un lugar relativamente de fácil acceso o no muy distante de los centros de comercialización, de modo que se logre cubrir los costos de transporte.

### **6.1.12. Disponibilidad de mano de obra**

El personal contratado debe ser capacitado para el buen desempeño de sus labores. Por lo anterior, se recomienda establecer un programa de capacitación continuo (para el personal). Con ello, mejorará el rendimiento productivo de las aves y logrará crear un ambiente laboral muy favorable.

## **6.2. Ambientes de Crianza**

### **6.2.1. Local para reproductoras**

El local de aves reproductoras debe estar orientado de tal manera que las aves reciban el sol y el aire necesarios. Es recomendable que los pisos sean de concreto por ser más sanitarios y más fáciles de limpiar.

Las paredes pueden estar construidas por un muro pequeño de concreto de 0.80 m de alto, el resto con malla ciclón; otra posibilidad es que el cerco sea íntegramente de malla (pero más tupida o cerrada). El techo puede ser de calamina, aluminio, paja, lona recubierta con base, etc. Las reproductoras se deben instalar en jaulas o baterías (conjunto de jaulas) en grupos de dos.

**Los sistemas de alojamiento para reproductores pueden ser:**

#### **Sistema de jaulas individuales**

Son jaulas pequeñas (17 x 17 pulgadas), en donde generalmente se coloca un macho y una hembra; para explotaciones comerciales resulta un sistema de alojamiento caro.



### 6.2.2. Local para polluelos de primera edad

Los locales deberán estar preparados con la suficiente antelación para que los animales se encuentren a su llegada con el entorno adecuado que les permita un buen arranque.

#### Crianza y desarrollo

Es el ambiente en donde se reciben a los cotupollos, 24 a 36 horas después de su nacimiento. En este ambiente pueden permanecer las aves las 4 primeras semanas de vida, momento en el cual se les deberá pasar a las jaulas o baterías.

Primera semana      250 aves/ m<sup>2</sup>

Segunda semana      160 aves /m<sup>2</sup>

Tercera semana      125 aves / m<sup>2</sup>



Fotografía 29. Neonatos de codorniz  
(Valle y Bustamante, 2013)

Esta fase se lleva a cabo en el área de incubación y neonatos, al momento de eclosión de los huevos los neonatos son trasladados a las cunas, que brindan la temperatura adecuada para su sobrevivencia, además de mantenerlos alejados de las aves mayores que pueden transmitirles alguna enfermedad o golpearlos.



Fotografía 30. Detalle de alojamientos con piso de concreto  
(Valle y Bustamante, 2014)

Durante los 3 primeros días se les aplica Vacem + electrolitos en el agua como tratamiento preventivo contra la enfermedad de Mareck y Coriza, con una dosis de  $\frac{1}{2}$  gramo de producto por litro de agua.

Para la crianza en piso es recomendable que éste sea de concreto, el cual debe ir cubierto por de 3 a 5cm de material de cama, debe ser absorbente, libre de polvo, fácil de manipular y económico.

Los materiales que pueden ser usados como cama son: viruta de madera, bagazo de caña, cascarilla de arroz, cáscara de maní, etc.

### **Cercos**

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

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

### 6.2.3. Local para engorde

Es el ambiente dedicado a los animales productores de carne en engorde. En crianza, cuyo principal objetivo es la producción de huevos, por lo general son destinados al engorde los machos no seleccionados para participar en el plantel reproductor.

Estas aves pueden pasar a este ambiente a los 30 días de edad y permanecer en él durante 20 días más. El cual deberá tener las mismas propiedades de construcción que el local de reproductores. Las aves también se instalarán en baterías de jaulas en grupos de 20 aves/jaula.



Fotografía 31. Bateria de jaulas de 3 pisos  
(Valle y Bustamante, 2014)

La rejilla del piso debe ser de alambre tejido (malla) de 10 a 13 mm de abertura, para permitir un correcto drenaje de los excrementos.

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

### 6.2.4. Local para ponedoras

Este ambiente está indicado para las hembras dedicadas a la puesta de huevos (infecundos) para comercializar. Las ponedoras pueden pasar a este local a partir de los 30 días y permanecer en él hasta el final de su vida productiva.

El local debe tener las mismas propiedades de construcción que el de reproductores.

Las ponedoras se instalarán dentro de las jaulas en baterías comerciales, a razón de 20 ponedoras/jaula.

Para el aprovechamiento de los rayos ultravioleta, se recomienda instalar ventanas transparentes.

### **Características de las baterías**

- Las jaulas en baterías vienen con su equipo completo, comedero, bebedero y bandeja de excremento (estercoles)
- Las baterías son totalmente metálicas
- Es conveniente que estén pintadas de blanco para obtener la mayor luz posible y permitir una limpieza adecuada
- La apertura del piso será de 10 mm
- El piso deberá estar inclinado para facilitar la recolección de huevos
- Los estercoles se deberán colocar a no menos de 5 cm del piso
- En un local o galpón donde se crían mil gallinas ponedoras se pueden criar 5000 codornices, es decir 37.5 codornices por m<sup>2</sup>

### **6.2.5. Local para incubación**

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

- ***Ausencia de ruido y vibraciones***

Ha de aislarse la cámara de incubación lo posible, ya que 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 lo 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 desarrollo embrionario, lanzando 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.

Deben estar protegidas de cambios de temperatura, corrientes de aire, humedad, etc. las temperaturas mayores de 20°C destruyen los embriones, sobre todo si la atmósfera es seca, ya que se pone en marcha el proceso de incubación y además se deshidrata el huevo.



Fotografía 32 - 33 -34. Secuencia del proceso de ruptura, eclosión y nacimiento (Valle y Bustamante, 2015)

La cámara deberá disponer de aire acondicionado para que la temperatura nunca exceda los 10°C, con humedad relativa del 70 al 80 %.

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

### **6.3. Equipos de crianza**

Son todos los equipos necesarios para la crianza de aves que comprende desde la campana o criadora, comederos, bebederos y demás equipos de granja

### 6.3.1. Crianza en baterías

Son los alojamientos más comunes en las crianzas comerciales de las codornices y están destinadas para alojar a las aves adultas; una batería puede estar constituida hasta por 50 jaulas, totalmente metálicas (comerciales) o de madera.



Imagen 18. Sistema en lotes en baterías, con pendiente 15% (Vásquez, 2007)

Cada jaula 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 del 15 % que favorece la recolección de huevos y para evitar posibles rupturas se puede forrar la rejilla frontal con una tela 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 la higiene.

Existen dos tipos de baterías:

- De reproducción y postura
- Para engorde

De manera comercial, las codornices necesariamente deben instalarse en galpones cerrados y jaulas metálicas.



Fotografía 35. Sistema de lotes en baterías de madera (Valle y Bustamante, 2013)

## ***Jaulas***

Existen varias clases de jaulas que permiten la explotación coturnícola de postura y la escogencia depende de la cantidad de espacio del que se disponga:

- **Jaula piramidal:** este tipo de jaula tiene unas medidas de 2 x 1 metro y se compone de 6 módulos colocados en forma piramidal (3 de cada lado).



Imagen 19. Modelo de jaula piramidal  
(Sánchez, 2013)

Cada módulo tiene 3 jaulas con capacidad de 10 codornices cada una. En total una jaula piramidal tiene una capacidad de entre 180 y 200 aves, dependiendo este número de la temperatura que haya en el lugar. Este sistema, aunque ocupa más espacio, tiene ventajas sobre el vertical, ya que permite una mayor circulación de aire y más luminosidad. Al caer la "codornaza" directamente al piso, su limpieza y labor es mucho más fácil.

### ***Jaula vertical***

Esta jaula tiene una medida de 1 x 1 metro y se compone de 5 o 6 módulos que pueden albergar cada uno entre 150 y 180 aves.



Imagen 20. Modelo de batería de jaula vertical (Gálvez, 2013)

Este tipo de jaulas ocupa mucho menos espacio, pero tiene como desventaja que en los módulos inferiores la luminosidad es menor y las aves que se encuentran allí están más expuestas al monóxido producido por ellas mismas y sus heces, por lo que estos módulos tienden a ofrecer menor promedio de postura; además es más costoso el manejo de la codornaza. (Aquapec, 2009).

### ***Jaulas criadoras***

Es otra opción para la crianza de cotupollos de primera edad, pues tienen todos los elementos para darle al ave un ambiente controlado. Pueden ser de madera, poseen paredes de malla y se les puede colocar la fuente de calor en la parte de arriba (CEAC, 2008).



### *Criadoras de campana*

Las criadoras de campana más comunes consisten en una fuente de calor provista por un quemador de gas.

El calor producido por el quemador es reflejado por la cara interna de la campana para calentar el área debajo de ella. La producción de calor es controlada por el termostato que acciona un dispositivo que regula la cantidad de gas.

Una campana convencional sirve para calentar entre 500 y 1000 cotupollos.



Imagen 21. Criadoras de campana  
<http://www.suministrosoultry.com/Calentadores.htm>



Fotografía 36. Comedero de Plazón  
(Vivas, 2015)

### *Comederos*

El primer día, para que aprendan a comer los cotupollos, se pueden usar las tapas de las cajas en que vienen como comederos provisionales.

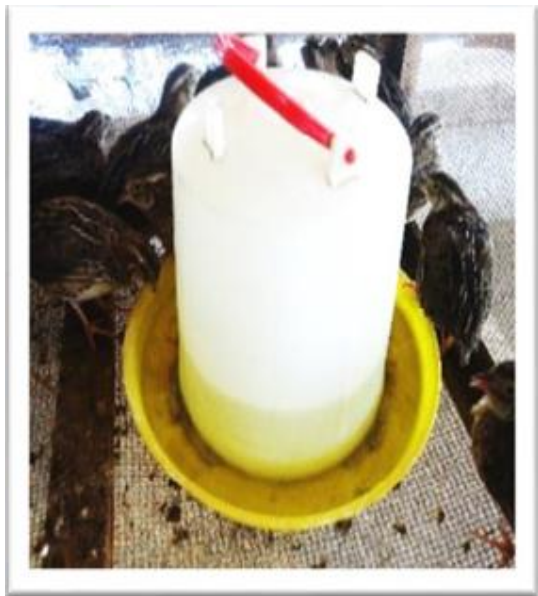
Para los cotupollos de primera edad, generalmente se usan los mismos comederos utilizados en la crianza de pollos de carne los cuales son chatos, de tipo canaleta y miden 0.90m de largo x 0.12m de ancho x 0.04m de alto.



Fotografía 37. comedero de tolva plástica  
(Valle y Bustamante, 2015)

Para las aves adultas, se colocan fuera de las jaulas comederos tubulares especiales para codornices que pueden ser de dos tipos: de metal o de plástico. Cada codorniz adulta necesita aproximadamente 2 a 3 cm lineales de espacio en el comedero.

### *Bebedero para cotupollos*



Fotografía 38. Bebedero de tolva plástica  
(Valle y Bustamante, 2015)

Para los cotupollos de primera edad, se pueden utilizar los bebederos para pollitos de primera edad para carne, sólo que el platillo debe ser más pegado al cono por donde sale el agua, para evitar que los animales se mojen.

Para las aves adultas se utilizan, por fuera de las jaulas, los bebederos lineales para codornices. Se ha determinado que cada codorniz necesita más o menos 1cm de espacio.







## **CAPÍTULO VII. BIOSEGURIDAD Y ENFERMEDADES MÁS COMUNES**

### **7.1. Bioseguridad**

Actualmente, la bioseguridad en la avicultura debe dar mayor cuidado a todos los factores involucrados en la producción avícola. Por esta razón, muchas veces omitir un detalle que parece insignificante puede originar un problema de dimensiones mayores. La bioseguridad en la avicultura no sólo conlleva el control de los factores ambientales, sino también de aquellos inherentes a las aves, como son:

- ❖ Suplemento de minerales y vitaminas e inmuno-estimulantes
- ❖ Control de vectores
- ❖ Programas preventivos de control de enfermedades
- ❖ Programas de limpieza y desinfección de granjas

Siempre respaldando los puntos anteriores con un manejo adecuado, sin el cual no se podrá tener éxito.

#### **7.1.1. Régimen higiénico**

Aunque la codorniz es muy resistente a las enfermedades, es necesario mantener una higiene adecuada para evitar peligros, por ello se recomienda:

- Para la alimentación de los cotupollos hay que disponer de comederos de fácil acceso
- El alimento debe cambiarse todos los días y no se deben aprovechar las sobras para evitar la propagación de posibles enfermedades
- El alimento no debe ser finamente molido porque dificulta la digestión y produce afecciones respiratorias por el polvillo

- No debe permitirse el acceso del cuerpo total de los animales a los comederos para evitar la propagación de enfermedades.
- Los bebederos deben permanecer limpios, evitando que se formen sedimentos sólidos en el fondo, pues estos pueden fermentar y producir intoxicaciones
- El agua se cambiará tres veces por día, con preferencia por el agua potable
- Mantener a los animales en un lugar fresco y sin corrientes de aire
- Lavar bien y si es posible, desinfectar los pisos y bandejas una vez por semana. Esto puede realizarse con una solución desinfectante, biodegradable
- No permitir que personas extrañas manipulen las aves (Timy, 2009).

### **7.1.2. Control de plagas**

#### ***Control de roedores***

Una rata puede consumir 25g diarios de alimentos aproximadamente, es causante de grandes daños a las instalaciones y vector de varias enfermedades, tanto virales como bacterianas.

#### ***Solución***

Programa de control de roedores utilizando “Rodilon” y “Racumin”.

Rodilon pellets debe colocarse en los lugares frecuentados por los roedores, protegido en estaciones raticidas.

#### ***Dosis***

La cantidad de Rodilon pellets a utilizar depende del grado de infestación, sin embargo, para iniciar un control de roedores se requiere de 50 a 100g por punto de cebo; dependiendo del consumo que se observe, se receba en “pulsos” de 3 a 5 días.

Una sola dosis: Tan sólo basta 7.14g de cebo para controlar ratas y 0.38g de cebo para controlar ratones.



Racumin

### ***Dosis y forma de aplicación***

La cantidad de cebo a utilizar depende básicamente del grado de infestación. Sin embargo, para iniciar un combate de ratas se requieren por lo general de 3 a 5 kg de RACUMIN\* Cebo por hectárea; posteriormente la dosis de mantenimiento para evitar nuevas re-infestaciones es de 1 a 3 kg/hectárea, aplicando preferentemente en estaciones de cebado.

Debe colocarse en los lugares frecuentados por las ratas, protegido de la humedad y evitando que otros animales tengan acceso al mismo con porciones de aproximadamente 200 g de RACUMIN\* Cebo

Para el tratamiento de grandes extensiones, como ocurre en agricultura, pueden emplearse pequeñas bolsitas de plástico con 50 a 100 g de RACUMIN\* Cebo cada una, con el fin de proteger el cebo de la humedad.

### ***Control de escarabajos, moscas y otros insectos***

Se ha comprobado que los insectos son importantes reservorios y vectores de distintas enfermedades, tales como salmonelosis, colibacilosis, etc. Las aves en forma normal se alimentan de larvas e insectos que están a su alcance.

### ***Solución***

Baycidal (larvicida)

Sólo se debe aplicar sobre el estiércol o materia orgánica donde las larvas de insectos se desarrollan. No aplicar en superficies libres de materia orgánica.

Baycidal se puede mezclar con agua y pulverizar sobre el estiércol a razón de 2 g /m<sup>2</sup>. En caso de fuertes infestaciones es necesario repetir el tratamiento cada 2-3 semanas.

Una vez se consigue el control, la dosis de aplicación se puede reducir a 1 g / m<sup>2</sup> o espaciar el tiempo entre tratamientos. El volumen de agua donde se disuelve Baycidal puede variar.

Los volúmenes mayores son más eficaces sobre paja y materiales similares, donde es necesario un buen poder de penetración. Para un mayor éxito en los programas de control, utilizar siempre junto con adulticidas.

### ***Control de ectoparásitos***

Los problemas de ectoparásitos pueden provocar grandes pérdidas en la productividad de los animales, siendo más grave en el caso de ponedoras o reproductoras.

Algunos de los parásitos externos son: “*Dermanyssus gallinae*” (ácaro rojo) “*Ornithonyssus sylviarum*” (ácaro del norte), estos parásitos son vectores de enfermedades como viruela y cólera aviar.

### ***Solución***

“Bayticol” y “Asuntol”: Se emplean en baños de inmersión o aspersion.

## **7.2. Enfermedades comunes que atacan a las codornices y trastornos de la salud**

La codorniz es un animal extremadamente resistente. A pesar de la concentración de los animales en una cría industrial, la mezcla de aves de todas las edades además de una atmósfera viciada, las enfermedades rara vez se presentan. Algunas de las que se han estudiado van a ser descritas a continuación.

### **7.2.1. Enfermedades de origen viral**

#### ***Peste Aviar o Newcastle***

Conocida también como enfermedad de Newcastle, ataca por igual a los animales adultos y a los polluelos, aparece al quinto día de edad. Los animales mueren bruscamente.

#### ***Agente causal:***

La enfermedad de Newcastle es producida por un paramyxovirus, aunque se conoce sólo un serotipo del virus, se han aislado diferentes cepas que se clasifican de acuerdo a su virulencia o la velocidad con que pueden matar al embrión. La cepa "lentogénica" (la sota) es la que tarda más tiempo en matar al embrión, la "meso génica" (b1 y roakin) es la cepa intermedia, y la "velogénica" (kansas) es la cepa más patógena y toma menos tiempo en matar el embrión.

#### ***Síntomas:***

Los primeros síntomas son problemas respiratorios con tos, jadeo, estertores de la tráquea y un piar ronco, siguiendo luego los síntomas nerviosos característicos de esta enfermedad; en que las aves colocan su cabeza entre las patas o hacia atrás entre los hombros, moviendo la cabeza y cuello en círculos y caminando hacia atrás.

La mortalidad puede ser mayor al 50 % en animales jóvenes, en ponedoras, aunque no es tan alta, aparecen los síntomas respiratorios y la producción de huevos baja a cero en uno o dos días. La producción se recupera unas seis semanas después, pero se encontrarán huevos con la cáscara delgada y deforme, y algunos hasta sin la cáscara. En los animales afectados con Newcastle se puede observar a veces una diarrea verdosa que indica la falta de ingestión de alimentos.

Cuando se trata de animales adultos, se observa pérdida de apetito, suspensión de la puesta, abatimiento, debilidad y fiebre elevada, acompañada de disnea y de diarrea (verdosa), luego se observan algunos casos de edema en la cabeza y región bucofaríngea; en la fase aguda presentan con frecuencia parálisis de las extremidades (ataxia), ceguera y ataques más o menos convulsivos.

***Transmisión:***

Esta enfermedad es muy contagiosa y se transmite por medio de las descargas nasales y excremento de las aves infectadas.

***Tratamiento y control:***

No existe ningún tratamiento efectivo contra la enfermedad de Newcastle. El único control se logra mediante la vacunación, la cual se repite durante la vida del animal. Se recomienda como norma general, la primera vacunación a los cuatro días de nacidas con la cepa b1 del tipo suave, luego se continúa a las cuatro y doce semanas con la cepa la sota.

De aquí en adelante se vacunará cada tres meses con la cepa la sota. Para facilidad de aplicación, cuando son lotes grandes de aves, se recomienda hacerlo por medio del agua de bebida, en cantidad suficiente como para que la puedan consumir en unos 15-20 minutos.

Como estabilizador, al agua se le debe agregar leche descremada en polvo, a razón de una cucharada por galón.

En el tratamiento se debe evitar el contacto con otras aves para evitar la difusión de la enfermedad. La vacunación sólo está recomendada cuando se trata de explotaciones coturnícola rodeadas de granjas avícolas.

## ***Gumboro o bursitis***

### ***Agente causal:***

Esta enfermedad es causada por un birnavirus, el cual es muy resistente a las condiciones ambientales desfavorables, por lo que se dificulta su erradicación de las granjas infectadas.

### ***Síntomas:***

Muchas veces, el primer síntoma de la enfermedad de Gumboro o bursitis es un ruido respiratorio. Otros síntomas que se pueden apreciar son decaimiento, plumas erizadas, temblores, diarreas acuosas y postración. Los brotes ocurren con más frecuencia cuando las aves tienen de 3 a 8 semanas de edad. La mortalidad por lo general no sobrepasa el 10% y en una segunda infección del mismo lote, la mortalidad es aún menor.

La bolsa de Fabricio (ubicada sobre la cloaca), se encontrará inflamada y su tamaño puede ser dos o más veces su tamaño normal. En animales sanos la bolsa de Fabricio es más pequeña que la vesícula. En los casos crónicos, la bolsa será más pequeña (se atrofia), por lo que la respuesta a la vacunación es menor, aumentando la susceptibilidad a otras infecciones.



Imagen 22. Afectación de ave por bursitis  
(Donaire, 2014)

### ***Transmisión:***

La enfermedad es muy contagiosa y se transmite por contacto directo de las aves, de sus excrementos o por medio del equipo y ropa de los operarios.

### ***Tratamiento:***

Todavía no se conoce un tratamiento adecuado. La prevención de las reproductoras y las aves jóvenes mediante la vacunación es el mejor control de la enfermedad. El método más eficaz para controlar la enfermedad de Gumboro es la de inducir una alta inmunidad a las madres, la cual es transmitida a sus hijos por medio del huevo.

### ***Influenza aviar***

#### ***Agente causal:***

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

#### ***Síntomas:***



Imagen 23. Codorniz afectada por influenza, sintoma de plumas erizadas (Prato, 2009)

Las infecciones causadas por influenza aviar altamente patógena (IAAP) dan como resultado una marcada depresión, plumas erizadas, inapetencia, sed excesiva, caída en la producción de huevos y diarrea acuosa. Esta última es de un color verde brillante, modificándose a casi totalmente blanca.

Las aves adultas con frecuencia presentan inflamación de las barbillas y crestas, además de edema alrededor de los ojos. A menudo se encuentran las puntas de las crestas con un color cianótico o morado. Los últimos huevos puestos después de iniciado el brote, por lo general son sin cascarón.

Los síntomas respiratorios pueden o no ser un factor significativo de la enfermedad, debido a la gravedad de la lesión en la tráquea y a la acumulación de mucosidad.

La mortalidad y morbilidad, de hasta un 100%, puede presentarse durante las primeras 24 horas y prolongarse hasta una semana o más; aunque algunos animales gravemente afectados podrían recuperarse.

Esta enfermedad puede confundirse fácilmente con Newcastle o con enfermedades agudas bacterianas como el cólera aviar.

***Transmisión:***

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

***Tratamiento y control:***

Las vacunas inactivas en aceite han demostrado ser efectivas, tanto para reducir la mortalidad como para prevenir la enfermedad.

El tratamiento con hidrocloreto de amantadina ha sido aprobado para uso en humanos desde 1966 y es efectivo para atenuar la severidad e incidencia de la influenza aviar. Puede administrarse por medio del agua de bebida.

## ***Enfermedad de Marek***

### ***Agente causal:***

La enfermedad es causada por un virus herpes.

### ***Síntomas:***

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

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

### ***Transmisión:***

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



### ***Tratamiento y control:***

Hasta el día de hoy no se conoce ningún tratamiento contra la enfermedad de Marek. Su control se realiza mediante la vacunación de todos los animales, por la vía subcutánea en dosis de 0.2 ml durante las primeras 24 horas de vida. Esta vacuna protegerá a las aves durante toda su vida. La vacuna debe ser aplicada a las aves recién nacidas antes de que salgan de la planta de incubación.

### ***Viruela aviar***

#### ***Agente causal:***

Es producida por el virus *Borreliota avium*, el cual se disemina muy lentamente. En nuestro medio rural se le conoce como "bubas" y "pepilla"

#### ***Síntomas:***

La viruela aviar se presenta en dos formas:

La forma cutánea o seca que produce costras o granos en la cresta, barbillas y cara.

A pesar de que la forma cutánea es la más frecuente; la forma húmeda produce una mortalidad más inmediata. En brotes severos, los animales se ponen tristes, dejan de comer y bajan de peso. Los síntomas característicos de las pústulas o granos de la cara y cresta así como los parches amarillos necróticos de la garganta son difíciles de confundir.

Estos parches necróticos, conocidos en nuestro país como bubas y los granos de la cara no se deben eliminar, pues al quitarlas dejan úlceras sangrantes y se incrementa el contagio a otros animales sanos.

#### ***Transmisión:***

El virus se transmite por contacto directo, de un animal a otro o por medio del alimento o agua de bebida. Los zancudos u otros insectos que succionan sangre podrían ser transmisores de esta enfermedad entre aves y galiones.

Los animales que han padecido la enfermedad y se recuperan, quedan como portadores del virus, por lo que se recomienda eliminarlos o al menos no mezclarlos con animales más jóvenes y sanos.

***Tratamiento y control:***

No existe ningún tratamiento efectivo, aunque se recomienda el uso de antibióticos con el objetivo de evitar infecciones secundarias. El uso de la vacuna es una práctica común entre los avicultores, quienes lo hacen de rutina por su bajo costo y facilidad de aplicación. Se recomienda revacunar cuando algún animal aparezca con los síntomas descritos.

Para evitar brotes severos de la enfermedad, se debe vacunar de inmediato a todos los animales que no muestren los síntomas característicos, sin embargo, una vez que se manifieste alguno de ellos, no es aconsejable vacunar, ya que una fuerte reacción a la vacuna les podría ocasionar la muerte.

Es una enfermedad contagiosa entre adultos. Los síntomas son cutáneos (proliferaciones rojas, cubiertas con costras negruzcas y después la caída de las plumas). El tratamiento consiste en vacunar sistemáticamente a todos los individuos y administrar oralmente vitamina A.

## ***Bronquitis infecciosa***

### ***Agente causal:***

Esta enfermedad es causada por un virus (coronavirus), que afecta sólo a pollos y gallinas.

### ***Síntomas:***

Se producen ruidos respiratorios típicos de la enfermedad, tanto en aves jóvenes como en adultas, incluyendo jadeos, estertores (debido a la mucosidad de la tráquea), tos, secreción nasal y ojos llorosos. Basándose solamente en los síntomas respiratorios, es difícil diferenciarla de la enfermedad de Newcastle.

A diferencia de la enfermedad de Newcastle, la bronquitis nunca presenta síntomas nerviosos y la mortalidad es menor, la producción de huevos, aunque también se afecta, nunca baja hasta cero, la calidad del huevo se altera durante más tiempo y las aves tardan más en normalizar la postura.

### ***Transmisión:***

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

### ***Tratamiento y control:***

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

## ***Encefalomiелitis aviar***

### ***Agente causal:***

La enfermedad es causada por un "enterovirus" del grupo de los picornavirus. Generalmente afecta a aves entre la primera y tercera semana de edad y a las adultas durante el período de postura.

### ***Síntomas:***

Los síntomas se presentan con más frecuencia en animales jóvenes, al manifestar un caminar vacilante, sin coordinación y hasta parálisis parcial o total.

A medida que aumenta la falta de coordinación muscular, las aves tienden a sentarse sobre los tarsos (talones), empeorando hasta que ya no pueden caminar. Al manipular estas aves, se puede sentir los temblores rápidos del cuerpo.

### ***Transmisión:***

La encefalomiелitis se transmite principalmente por medio de los huevos de aves infectadas; aunque no se descarta la posibilidad de propagarse en forma directa o por medio de las heces.

### ***Tratamiento y control:***

No existe tratamiento curativo y se recomienda el sacrificio de los animales jóvenes afectados. Los reproductores vacunados después de las 10 semanas de edad transmiten la inmunidad a la progenie por medio del huevo.

## **7.2.2. Enfermedades bacterianas**

### ***Pullorosis***

El agente patógeno es la *Salmonella pullorum*. Son principalmente los pollos de codorniz los afectados y la enfermedad se manifiesta por una diarrea blanca, convulsiones y por último, una muerte rápida al cabo de dos o tres días. Las codornices viejas son raramente afectadas.

### ***Colibacilosis***

Es producida por la bacteria *Escherichia coli*; se transmite por falta de higiene a través de las incubadoras, camas sucias, comederos sucios, etc.

### ***Síntomas:***

Produce infección del ombligo, diarrea blanquecina; los cotupollos se encuentran tristes y mueren.

### ***Prevención:***

Los cotupollos deben provenir de una buena incubadora; pero la mejor prevención debe ser un buen manejo con respecto a la higiene de las instalaciones.

### ***Tratamiento:***

Con antibióticos basados en enrofloxacina. Es importante destacar que cuando se advierte una colibacilosis, por lo general se presenta junto con una micoplasmosis por lo que deben tratarse ambas.

## ***Cólera aviar***

### ***Agente causal:***

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

### ***Síntomas:***

Puede presentarse en tres formas:

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

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

En ocasiones puede adoptar la forma crónica, en la que la enfermedad se localiza, provocando inflamaciones en la parte anterior de la cabeza de las codornices.



Fotografía 39. Codorniz atacada de forma crónica por *pasteurella* (Valle y Bustamante, 2013)

### ***Transmisión:***

Los desechos físicos de las aves enfermas contaminan el alimento, agua y la cama, infectándose así los otros animales sanos. También pueden infectarse cuando las aves sanas picotean los cadáveres de animales que padecieron la enfermedad. El brote se presenta entre los cuatro y nueve días después de contraída la infección.

### **Tratamiento y control:**

Para su tratamiento se ha recomendado el uso de sulfas, como la sulfaquinoxalina. Otros productos como enrofloxacin y fosfomicina se recomiendan para el tratamiento de ésta y otras enfermedades respiratorias.

Para controlar la enfermedad se recomienda eliminar pronto los cadáveres, con el fin de que no sean consumidos (canibalismo) por las otras aves. Se debe hacer una limpieza y desinfección total de las instalaciones y equipo. La aplicación de bacterinas es aconsejable en la mayoría de las zonas donde exista un alto grado de riesgo de que se presente un brote.

### ***Coriza infeccioso***

#### ***Agente causal:***

Esta enfermedad es producida por una bacteria llamada *Haemophilus gallinarum*.

#### ***Síntomas:***

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

La enfermedad es un catarro contagioso particularmente centrado en la mucosa nasal, de la que se propaga a los orificios nasales, dando lugar con frecuencia a reacciones edematosas.

El contagio se establece ante la humedad y hacinamiento de las aves de cría, de igual forma por las condiciones propias del medio ambiente, cuando se haga evidente, la deficiente ventilación, excesiva humedad y el enmohecimiento de las paredes, constituyen factores decisivos para la presencia de la enfermedad.

Entre los primeros síntomas se presentan estornudos, seguidos por una supuración maloliente e inflamación de los ojos y senos nasales.

Conforme avanza la enfermedad, el exudado se vuelve caseoso (como queso) y se acumula en los ojos; produciendo hinchazón y en muchos casos hasta la pérdida de los ojos. El problema se puede acelerar o agravar cuando se presentan cambios bruscos de las corrientes de aire, de temperatura, humedad, o por la desparasitación y vacunación. Generalmente disminuye el consumo de alimento y la producción de huevos.

***Transmisión:***

La enfermedad se puede transmitir de un animal a otro y de una parvada a otra por contacto directo, por medio de las partículas de polvo que mueve el aire entre galpones o por medio de las personas que cuidan de los animales.

***Tratamiento y control:***

El mejor control es mediante la prevención, criando nuevos lotes de cotupollos en galpones alejados de las aves viejas o de aquellas sospechosas de ser portadoras de la enfermedad. No existe un tratamiento específico, aunque se recomienda el uso de antibióticos para evitar posibles infecciones secundarias.

Se pueden aplicar antibióticos como la estreptomina por vía intramuscular en una dosis única. La eritromicina en el agua de bebida, en dosis de 0.5 g/galón (3.785 litros) durante siete días, o en el alimento a razón de 92.5 g por tonelada, durante 7 a 14 días o suministrar cloranfenicol en el agua proporciona excelentes resultados.



El tratamiento consiste en el empleo de antibióticos y de sulfamidas en el alimento o en la herida (Lázaro, 2005).

### ***Control de bacterias***

El control de problemas bacterianos antiguamente contemplaba el uso de antimicrobianos de manera curativa únicamente; lo cual es una estrategia muy costosa y en muchas ocasiones inefectiva.

En la actualidad, la prevención de los problemas constituye la clave del éxito.

Para el caso de problemas bacterianos, es muy importante asegurarse que los productos que se elijan para realizar un programa profiláctico actúen de manera efectiva y contengan las concentraciones y sustancias indicadas en la etiqueta, de lo contrario representarán un gasto excesivo, pues se causarían problemas de resistencia bacteriana y los resultados serían desastrosos además, debe pensarse que en los animales de alto valor no se pueden utilizar productos de mala calidad, pues un error sería muy costoso.

### ***Solución:***

Baytril

Es la mejor elección para el tratamiento de infecciones bacterianas respiratorias, digestivas, septicémicas por su rápida difusión en el organismo, altas concentraciones en el punto de infección, alta efectividad bacteriana y su prolongada acción.

### 7.2.3. Enfermedades provocadas por protozoarios

#### *Coccidiosis*

La coccidiosis es uno de los problemas más graves de la avicultura, ya que provoca la mortalidad y afecta la condición general de las aves.

Afección parasitaria provocada por el género *Eiimeria*, que se manifiesta por una infestación intestinal. En las crías industriales, la coccidiosis es una enfermedad rara, aparece cuando los animales son alimentados naturalmente y principalmente cuando son criados en el suelo en contacto con su excremento. El tratamiento se hace por administración de medicamentos en la alimentación y la bebida.

**Solución:** Baycox. Eficaz en el control de brotes de coccidia y control de coccidiosis sub-clínicas.

#### *Histomoniasis*

Es una enfermedad hepática y cecal. Un protozoo *Histomona meleagridis* es responsable de la Histomoniasis de las aves. El protozoo parásito se transmite a través de los huevos de un nematodo *Heterakis gallinarum*. Los huevos son muy resistentes a condiciones ambientales, y *H. meleagridis* a su vez es altamente viable dentro de los huevos, incluso durante años. Las aves son infectadas una vez que ingieren los huevos de los nematodos en el suelo, o, a veces a través de lombrices de tierra que habían ingerido el huevo y el suelo contaminados.

Los brotes pueden ocurrir rápidamente de la infección de aves en gran medida en una parvada fácilmente a través del contacto normal entre las aves infectadas y no infectadas y sus excrementos ante la presencia de gusanos en el ciego. Por esta razón, la infección puede propagarse muy rápidamente. Una vez dentro del sistema digestivo del huésped, el protozoo se mueve al ciego, junto con los huevos de *H. gallinarum*.

Los síntomas aparecen entre 7-12 días después de la infección e incluyen la depresión, disminución del apetito, crecimiento deficiente, aumento de la sed, diarrea de color amarillo azufre, apatía, alas caídas, plumas y descuido. Las aves jóvenes tienen más aguda la enfermedad y mueren en pocos días después que los signos aparecen (Gamboa, 2011).

Actualmente no hay terapéutica de medicamentos prescritos para la enfermedad. Por lo tanto, la prevención es el único modo de tratamiento. Desparasitación de aves con antihelmínticos pueden reducir la exposición al nematodo cecal que lleva el protozooario. Una buena gestión de la granja, incluyendo cuarentena inmediata de las aves infectadas y el saneamiento, es la principal estrategia útil para controlar la propagación del parásito.

#### **7.2.4. Enfermedades provocadas por hongos**

##### ***Micosis y otras afecciones***

- ***Aspergilosis***

Conocida como micosis respiratoria, afecta los pulmones y los sacos respiratorios.

- ***Candidiasis***

Conocida como micosis digestiva, puede provocar una mortalidad importante entre los pollos de codorniz.

- ***Micoplasmosis***

Llamada también enfermedad respiratoria crónica, producida por un micoplasma que se transmite a través del huevo.

##### ***Síntomas:***

Ronquera que se percibe al comienzo sólo en la noche, luego va aumentando y las aves roncan también de día. Tiene una morbilidad del 100%, pero sólo una mortalidad del 2%; provoca baja conversión alimenticia.

### ***Prevención y tratamiento:***

Evitar estados de estrés y cambios bruscos de temperatura; agregar al agua Baytril durante los 3 primeros días de vida del cotupollo.

Baytril Inyectable 5% se puede administrar en forma intramuscular, subcutánea o intravenosa.

### ***La dosificación de rutina:***

Aves: 10 mg/kg de p.v., o lo que equivale a 1 ml de **Baytril Inyectable 5%** por cada 5 kg de peso.

## **7.2.5. Problemas por falta de vitaminas**

La codorniz es muy sensible a la carencia de vitaminas. En la primera edad necesitan 4.000 UI de vitamina A por kg de ración (Lázaro, 2005).

- Avitaminosis A: produce falta de apetito, de vigor y alta mortalidad. Se observa sequedad en la conjuntiva y en la córnea, en el adulto son frecuentes los trastornos digestivos que comienzan al formarse depósitos calcáreos en la base de la lengua, laringe y bronquios.
- Avitaminosis B1: aparece cuando se administran a la codorniz raciones con base en harina de cereales o arroz, se manifiesta por trastornos en la motilidad, contracciones y parálisis. También produce abortos y bajos porcentajes de eclosión.
- Avitaminosis B2 (riboflavina): afecta la incubabilidad de los huevos por ser una vitamina esencial en los procesos de respiración del embrión. Se manifiesta en los recién nacidos por deformidades en los dedos (dedos en garras) y en la longitud de las extremidades.

- **Ácido nicotínico:** su falta se manifiesta con diarreas y alteraciones en el emplume.
- **Ácido pantoténico:** es un factor indispensable para los embriones para el emplume y desarrollo normal del sistema nervioso.
- **Ácido fólico:** su falta se manifiesta por trastornos en las extremidades y alteraciones en los miembros. Algunas sulfamidas pueden producir carencias en los polluelos si se administran muy temprano.
- **Avitaminosis B12:** determina alteraciones en el emplume de los polluelos y mortalidad elevada. En los adultos disminuye la puesta y capacidad fecundante.
- **Avitaminosis C:** trae como consecuencia disminución de la respiración orgánica, alteraciones en la calcificación, en la reproducción, capacidad de puesta y sobre todo en el porcentaje de huevos fecundos. Como participa en el recambio calcio-fósforo influye en la rigidez y fragilidad de la cáscara del huevo.
- **Avitaminosis D3:** produce fenómenos de descalcificación.
- **Avitaminosis E:** ocasiona distrofias musculares, locura en los polluelos, etc.
- **Avitaminosis H (biotina):** se manifiesta por dermatosis y trastornos de emplume en los polluelos y en los adultos por reducción del porcentaje de fecundidad en los huevos.
- **Avitaminosis K (factor antihemorrágico):** determina alteraciones en la producción de protrombina en el hígado y propensión a hemorragias. Los animales están pálidos y mal emplumados, con la piel apergaminada y manchas hemorrágicas.

## **7.2.6. Enfermedad respiratoria crónica**

### ***Aerosaculitis***

#### ***Agente causal:***

Es causada principalmente por *Mycoplasma gallisepticum*, aunque también se ha encontrado *Escherichia coli*.

#### ***Síntomas:***

Los primeros síntomas se asemejan a los producidos por las enfermedades de Newcastle y bronquitis infecciosa, tales como dificultad al respirar, mucosidad nasal y estertores de la tráquea. Con frecuencia se encuentra un material blancuzco y espumoso en la tráquea y sacos aéreos. En los casos avanzados de la enfermedad se puede apreciar el hígado y corazón cubiertos por un exudado de color blanco o amarillo. El curso de la enfermedad es lento.

#### ***Transmisión:***

La enfermedad se transmite por contacto directo de un ave a otra, o por medio de las partículas de polvo que lleva el viento de un galpón a otro. El problema principal es que las codornices pueden transmitir la enfermedad a sus hijos por medio del huevo.

#### ***Tratamiento y control:***

Aunque el tratamiento con antibióticos específicos da resultados satisfactorios, económicamente hablando, lo mejor es su control mediante la eliminación de los animales enfermos. Las pruebas serológicas permiten detectar las reproductoras positivas al nivel de granja, con lo que se puede ofrecer aves libres de esta enfermedad. Los huevos fértiles podrían tratarse con antibióticos como el tartrato de tilosina, para eliminar los microorganismos de *M. gallisepticum*.

El glutamato de eritromicina en concentraciones de 2 g/galón de agua durante tres días ha reducido notablemente la infección. El tartrato de tilosina se emplea con muy buenos resultados en dosis de 0.5 g/l de agua, durante 2-3 días, dependiendo de la infección (CEAC, 2008).

### **7.3. Parásitos internos y externos que afectan a las codornices**

#### **7.3.1. Parásitos internos**

Son organismos que viven a expensas del ave, comprometiendo su desarrollo normal; podemos diferenciar dos tipos de parásitos:

**Nematodos** (gusanos redondos) que viven en el intestino delgado y en donde ponen sus huevos, los cuales tras 20 días en condiciones favorables se vuelven fértiles.

**Céstodes** (gusanos planos) los cuales se encuentran en el ciego del ave.

Por lo general la mortalidad por parasitismo es baja, pero causa desmejora en el estado general de la codorniz, afectando su rendimiento.

Las aves con parasitismo interno presentan plumaje erizo, decaimiento general y baja producción.

#### ***Prevención y tratamiento:***

Se puede desparasitar periódicamente a las aves con productos específicos, tanto para parásitos planos y redondos, tal es el caso de los albendazoles.

### ***Control de endoparásitos***

Estos pueden causar graves daños a los animales, provocando baja producción y pérdidas económicas. Entre los principales endoparásitos que afectan a las aves están: “*Ascaridia galli*” (lombriz redonda), “*Capilaria spp.*” (Lombrices capilares), “*Railletina spp.*” (Tenia de las aves), “*Heterakis spp.*” (Lombrices cecales), “*Syngamustrachea*” (lombriz de la tráquea).

#### ***Solución:***

#### **Levavet**

En la eliminación de nematodos gastrointestinales y pulmonares de porcinos y aves, tanto en sus formas adultas como en sus fases larvarias.

***Ventajas:*** Actúa contra formas adultas y fases larvarias. No es tóxico. Muy fácil de administrar en el alimento. Seguridad en el resultado.

***Dosis y vía de administración:*** 6 kg de premezcla por tonelada de alimento. Permítase consumir libremente el alimento medicado durante un día. Vía de administración: Oral

### **7.3.2. Parásitos externos**

Los parásitos externos que pueden atacar a las aves son el piojo, la pulga y los ácaros.

**Los piojos**, estos pueden ser del cuerpo o de la cabeza y se les observa por lo general en las crianzas caseras.

**Las pulgas**, son parásitos del grupo de los himenópteros y se les encuentra por lo general en los galpones de postura.

**Los ácaros** viven en las grietas de los galpones e invaden el cuerpo del ave por las noches. Estos parásitos pueden causar acciones tóxicas e infecciosas, además de ser vectores de enfermedades como la viruela.



### ***Prevención y tratamiento:***

Mantener limpia la granja y desinfectada periódicamente, una vez presentado el problema se puede aplicar a las aves Asuntol, siguiendo la proporción recomendada en la etiqueta (Lázaro, 2005).

## **7.4. Trastornos de la salud**

### ***Canibalismo***

Se denomina canibalismo al picaje entre las aves debido a situaciones de estrés o también a desbalances nutricionales.

### ***Síntomas:***

Los síntomas son evidentes, pues se observan, sobre todo en la cabeza y las patas, las heridas que se producen entre las aves, de no corregirse esta situación puede producirse una alta mortalidad.



Fotografía 40. Codorniz afectada por canibalismo  
(Vivas, 2015)

### ***Prevención:***

Adecuado manejo en cuanto a la densidad de las aves en las jaulas, luminosidad, y alimentación adecuada, etc.

Otra forma de prevenir esta situación es quemando ligeramente el pico superior de la codorniz.

### ***Tratamiento:***

Una buena práctica es colocar violeta de genciana sobre las heridas.

En definitiva, las enfermedades propiamente declaradas como los trastornos de la salud por diferentes causas, deben ser tratados integralmente desde el punto de vista intrínseco y extrínseco del animal, en razón de lo cual es necesario tomar en cuenta diferentes aspectos incluyendo los productos utilizados para el control o erradicación.

He aquí que al usar **Desinfectantes**, es bueno recordar que con el fin de controlar los problemas no deben tomarse decisiones aisladas; sólo la formulación de programas integrales conducirá al éxito. La prevención y eliminación de infecciones, así como el fortalecimiento de las aves, se conjugan con un control de vectores y del microbismo ambiental, lo cual permitirá lograr buenos resultados y optimizar la producción.

**Framfluits** mezcla 100% activa de ácidos orgánicos, biosidas orgánicos y surfactantes. Diluir 5ml en un litro de agua, específicamente desarrollado para su uso en explotaciones pecuarias en condiciones de un nivel elevado de materia orgánica en altas diluciones y/o bajas dosis en todas las temperaturas de trabajo en cualquier tipo de agua.

**VirkonS**: Es un sistema balanceado y estabilizado de compuestos peroxígenos, surfactantes y ácidos orgánicos para incubadoras, brote de enfermedades o infecciones diluir 10 g en un litro de agua.

Para un efectivo programa de control de enfermedades, la elección del desinfectante correcto es esencial; en esta debe considerarse los siguientes elementos:

- Efectividad y espectros comprobados contra los organismos que causan las enfermedades en aves
- Los desinfectantes deben ser utilizados a las diluciones probadas para que sean efectivos contra los organismos que causan las enfermedades en las granjas

## Áreas de aplicación

- Para superficies porosas como la madera, pisos de concreto y paredes que pueden retener y absorber, utilice Farmfluits
- Para áreas sensibles o delicadas (como comederos, bebederos), incluso en presencia de animales, utilice VirkonS

La **Inmunidad** de las aves, otro punto importante a tener en cuenta, pues al estar expuestas a un estrés constante sus defensas bajan, posibilitando ser sometidas a diversos padecimientos.

Los inmuno estimulantes mantienen alerta al sistema inmune y ayudan a mantener mejores respuestas.

**Yantrén caseína:** combina la acción de ácido yatrénico (compuesto yodo orgánico) y la caseína pura, libre de proto albuminas. El ácido yatrénico estimula la leucocitosis (aumento de glóbulos blancos) y el sistema linfático en general, encargado de las defensas del organismo. También aumenta las secreciones, en especial del árbol bronquial y favorece la diuresis.

**Dosis en aves:** 0,02-0,05ml, de aplicación intramuscular profunda.

El uso de **Suplementos**, de manera adecuada en la dieta de las aves permitirá que respondan con mayor producción. Esto adquiere mayor énfasis en el caso de reproductoras y ponedoras, en las cuales la producción intensiva de huevos exige un esfuerzo metabólico extremo, sobre todo en el caso del calcio y la vitamina D que necesitan las aves.

**Vigantol:** Mantiene la calidad de las vitaminas, con un nuevo vehículo acuamisible que permite una mejor difusión en los tejidos y una absorción sostenida que puede aplicarse en las distintas especies domésticas para mejorar su rendimiento.

**Dosis en aves:** 0.5 ml por vía IM.

**Catosal:** Regula trastornos metabólicos causados por la desnutrición, manejo inadecuado y otras enfermedades. Como coadyuvante en el tratamiento de calcio y de magnesio en la tetania y paresia como estimulante en caso de sobre esfuerzo y agotamiento.



## **CAPÍTULO VIII. ALTERNATIVAS DE PREPARACIÓN DE CARNE Y HUEVOS DE CODORNIZ**



## **CAPÍTULO VIII. ALTERNATIVAS DE PREPARACIÓN DE CARNE Y HUEVOS DE CODORNIZ**

### **8.1. La codorniz como alimento**

#### **Propiedades nutricionales de la carne de codorniz**

La carne de codorniz es una de las menos calóricas porque apenas contiene grasa. Como todas las carnes, aporta proteínas de alto valor nutricional, hierro de fácil asimilación y vitaminas del grupo B que van a intervenir en las reacciones metabólicas del organismo contribuyendo a mantener un buen estado nutricional, muscular y nervioso. Además, es una carne interesante para los que tienen colesterol elevado.

Es adecuada para la alimentación de niños y ancianos, de gran ayuda para aportar elementos indispensables a la dieta de convalecientes. En Oriente se le emplea para tratar enfermedades de carencia como raquitismo y deficiencia de crecimiento en los niños.

#### **Propiedades nutricionales del huevo de codorniz**

El huevo es un alimento completo, aunque para su mejor digestibilidad es recomendable que sea fresco e ingerido simultáneamente con hidratos de carbono.

Contiene dos elementos nutritivos que requiere el hombre y debido a la fácil digestibilidad de sus albúminas y grasas constituye un elemento de alto valor en la dieta humana, como ya se dijo contiene la misma cantidad de calorías, proteínas y vitaminas que 100 ml de leche. Su contenido lo aporta en hierro.

## 8.2. Recetas con carne de codorniz

### 8.2.1. Codornices con Bacon al horno

#### *Ingredientes*

6 Unidades de Codornices

6 Loncha de Bacon

200 Gramos de Uvas

1 Pizca de Pimienta negra en grano

1 Vaso de Caldo de Pollo



Imagen 24. Preparación de platillo codorniz con bacón al horno (recetasgratis.net, 2015)

#### *Pasos*

Antes de adentrarse en la receta de codornices se deben dejar listos todos los ingredientes.

Repasamos las codornices y se retiran las plumas que queden. Si es necesario, utilizar un soplete. Precalentar el horno a 190°C.

Ahora, salpimentar las codornices al gusto, ate las patas con hilo de cocina y las reserva un momento. Tome una fuente para horno, reparta las uvas por el fondo y vierta el caldo.

Envolver las codornices con la loncha de Bacon y colocarlas en la fuente, una al lado de otra. Hornear durante 30-40 minutos aproximadamente.

Cuando estén listas, retirar los hilos de las patas, dejando en reposo durante unos minutos y se sirven con la guarnición de uvas.



Imagen 25. Collage platillo Codorniz con bacon al horno (Recetasgratis.net, 2015)



### 8.2.2. Codornices encebolladas

#### *Ingredientes*

4 codornices

2 Cebollas

6 cucharadas de Aceite de oliva

1 vaso de Sidra

Unos ramilletes de Perejil

Pimienta negra en grano

Sal

Arroz blanco (de guarnición)



Imagen 26.  
Codornices encebolladas  
(recetasgratis.net, 2015)

#### *Pasos*

Picar las cebollas en tiras finas (corte en juliana) y sofreír en una cazuela con el aceite caliente.

Limpiar las codornices, sazonar por dentro y por fuera. Incorporar las codornices a la cebolla sofrita y rehogar el conjunto.

Cuando las codornices estén doradas verter sidra, la pimienta, el perejil y un poquito de sal al gusto.

Cocer lentamente todos los ingredientes, hasta conseguir que las codornices estén tiernas y la cebolla esté cocinada. Servir acompañado de unas verduras salteadas.

### 8.2.3. Codornices estofadas

#### *Ingredientes*

8 codornices

Una cebolla

2 Zanahorias

10-20 dientes de ajo

Medio vaso de aceite

Medio vaso de Vino blanco

Vinagre

Laurel

Sal



Imagen 27. Codornices estofadas  
(recetasgratis.net, 2015)

#### *Pasos*

Se lavan las codornices y se parten por la mitad a lo largo.

Se cortan las cebollas en rodajas finas, los ajos en cuatro longitudinalmente y las zanahorias en palitos. Las codornices se juntan con las verduras y se añade aceite, vino blanco, vinagre, laurel y sal.

Se hierven lentamente tapando la olla con un plato de porcelana con agua para evitar la pérdida de vapor, hasta que las codornices estén tiernas.

Sugerencias: Se puede hacer también con carne de ternera en trozos. En ese caso acompañar con patatas fritas cortadas en daditos.

Dejar enfriar el guiso en el frigorífico y partirlo todo en trozos pequeños con ayuda de un tenedor, quitando los huesos. Montarlo sobre tostadas.

#### 8.2.4. Codornices en salsa de soja al vino

##### *Ingredientes*

Para 4 personas:

8 codornices.

1 cebolla grande

6 cucharadas soperas de salsa pura de soja

3 cucharadas soperas de vino de Jerez

2 vasos de caldo de ave

250 gramos de setas o champiñones

Aceite de oliva

Jengibre rallado

Pimienta blanca molida

Una cucharadita Azúcar

##### *Pasos*

Con un poco de aceite de oliva en una cazuela dorar la cebolla muy picada y una vez pochada retirarla y reservar. Se procede igual con las setas (hongos).

En el mismo aceite, dorar las codornices limpias y saladas e incorporar la cebolla dorada, las setas (hongos), la salsa de soja, el Jerez, el caldo, el jengibre, la pimienta blanca y el azúcar.

Tapar y dejar cocer a fuego lento durante una hora.

Se puede acompañar las codornices con tallarines, que una vez cocidos se salsean en la salsa del guiso.



Imagen 28. Codorniz en salsa de soja  
(recetasgratis.net, 2015)

### 8.2.5. Codornices con papas al ajillo

#### *Ingredientes* (4 personas)

8 codornices

2 cebolletas

4 tomates (rama)

2 patatas

24 ajos frescos

1 vaso de txakoli (licor)

Agua

Aceite de oliva extra virgen

Sal

Pimienta

Perejil



Imagen 29.  
Codornices con papas al ajillo  
(recetasgratis.net, 2015)

#### *Pasos*

Pique las cebolletas en juliana fina y póngalas a freír en una sartén con un chorrito de aceite. Pele los tomates, córtelos en gajos y añádalos. Saltee el conjunto durante 10 minutos. Sazone.

Extienda la fritada sobre un recipiente apto para el horno. Salpimienta las codornices y las coloca encima. Riéguelas con el txakoli (licor) y aselas en el horno a 200°C durante 35 minutos. Pele las patatas, córtelas en dados grandes y cuézalas en una cazuela con agua durante 10 minutos. Escúrralas.

Corte los ajos frescos en trozos de 5-6 centímetros. Rehóguelos en una sartén con poco aceite, agregue las patatas y saltéelas. Sazone y añada un poco de perejil picado, sirva la fritada de cebolla y tomate acompañada con las codornices y añada unas patatas. Adorne con unas hojas de perejil.

Consejo: Para que las codornices queden más brillantes en el plato, rocíelas con el jugo que hayan soltado durante el asado.

### 8.2.6. Codornices asadas con bocados de plátano

**Ingredientes.** - Para 4 personas:

8 codornices  
3 plátanos  
8 lonchas finas de panceta  
2 dientes de ajo  
1 vaso de vino blanco  
Harina de maíz  
Agua  
Aceite de oliva  
Sal  
Pimienta negra  
Romero  
Perejil (para decorar)



Imagen 30. Codornices asadas con bacon y plátano  
(hogarutil.com , 2015)

#### **Pasos:**

Pele los dientes de ajo y colóquelos en un mortero junto con las ramas de romero y májelos todos.

Vierte un poco de aceite de oliva y mezcle salpimienta a las codornices, colóquelas en una fuente apta para horno y embadúrnelas con el majado de ajo y romero.

Hornee a 220°C (con el horno precalentado) durante 25-28 minutos. Saque del horno, pase las codornices a otra fuente y la reserva dentro del horno apagado.

Mezcla el jugo que ha quedado en la primera fuente con el vino blanco. Cuele y ponga a reducir en una sartén. Si queda muy líquido, diluya en un vaso un poco de harina de maíz con agua fría, la añade y deja que ligue.

Pele los plátanos y parte cada uno en 3. Envuelve cada trozo con una loncha de panceta y sujeta con un palillo. Fría en la sartén con una pizca de aceite.

Sirva 2 codornices por ración, acompañada con dos trozos de plátano frito y salsa. Decore con una ramita de perejil.

En esta receta se incrementa el aporte graso al añadir el aceite de ajo y el plátano frito.

El uso de hierbas aromáticas en la cocina ayuda a dar más sabor a los platos sin tener la necesidad de añadir grasas. Además, estas hierbas tienen propiedades que aumentan el interés gastronómico y nutricional del plato. El romero facilita la digestión y aporta sustancias antioxidantes.

Para conseguir un menú equilibrado puede optarse por un puré de verduras, como primer plato, y una macedonia de frutas con queso fresco de postre.

### 8.2.7. Codornices de pueblo

*Tiempo de cocción 20-40 min*

*Ingredientes*

4 codornices

Unos granos de pimientas de colores

2 dientes de ajo

Romero

1 brick de base para cocinar de Pollo de Gallina Blanca. Caldo que viene empacado en una cajita de cartón como los jugos.

Aceite, sal y pimienta



Imagen 31. Codornices de pueblo  
(gallinablanca, 2015)

*Pasos:*

Lavar las codornices y secar con papel absorbente de cocina

Abrir por la mitad y salpimentar

Calentar aceite y dorarlas ligeramente. Retirar las codornices y reservar

En el mismo aceite rehogar los ajos picados

Incorporar de nuevo las codornices, añadir el romero y los granos de pimienta.

Verter el brick de base para cocinar de Pollo y cocer durante unos 20 minutos, hasta que las aves estén tiernas y la salsa espesa.

## 8.3 Recetas con huevos de codorniz

### 8.3.1. Champiñones con huevo de codorniz

*(Tiempo de cocción 15 minutos)*

**Ingredientes:**

9 champiñones grandes  
50 g de bacon ahumado o jamón serrano  
1 cebolla pequeña  
12 huevos de codorniz  
½ pimiento verde o rojo  
Sal  
Pimienta negra  
Aceite de oliva extra virgen  
Huevos de codorniz.



Imagen 32. Champiñones con huevos de codorniz  
(cookpad.com, 2015)

**Pasos**

Limpiar los champiñones con un papel húmedo. Retirar el pie y aumentar un poco el hueco del sombrero. Llevar al horno precalentado a 180°, y hornear durante unos 10 minutos.

Por otro lado, picar en trozos muy menudos la cebolla y el pimiento rojo, se sofríen en una sartén con una cucharada de aceite de oliva. Cuando la cebolla comience a cambiar de color, añadir el bacon cortado en trozos menudos. Rehogar hasta que el bacon comience a tostarse.

Retirar la sartén del fuego y añadir 4 huevos duros de codorniz, picar de manera menuda. Salpimentar ligeramente y mezclar bien.

Retirar los champiñones del horno y rellenarlos con la farsa preparada. Por otro lado, poner una cazuela con agua al fuego, cuando hierva, añadir los 8 huevos de codorniz.

Dejar cocinar durante 2 minutos, retirar del agua y refrescarlos. Retirar la cáscara del huevo y colocar un huevo abierto sobre cada uno de los champiñones.



### 8.3.2. Huevos de codorniz

#### *Ingredientes*

18 huevos de codorniz

Vinagreta:

-Aceite de oliva

-Vinagre

-Sal

-Perejil

-Estragón u otra hierba aromática, se puede sustituir por otra hierba menos fuerte



Imagen 33. Huevos de codorniz  
(cookpad.com, 2015)

#### *Preparación*

Preparar la guarnición, poner a cocer los huevos de codorniz por 12 minutos.

Ecurrir y refrescar bajo el agua, pelar y cortar cada huevo en dos mitades longitudinalmente, reservando dos huevos para la vinagreta.

La vinagreta se prepara utilizando aceite de oliva, un poco de vinagre, sal (las cantidades al gusto de cada uno) y se añade la yema deshecha de los dos huevos reservados, batir para que emulsione la vinagreta y se acaba de montar con las claras, perejil y estragón picados, los huevos se cubren con esta deliciosa vinagreta y listo.



## LITERATURA CITADA

- Aquapec. 2009. Codorniz F1. (En línea). Bogotá, CO. Consultado 26 nov 2013.  
Disponible en: <http://www.codornizf1.com/>
- Barbado, J. 2004. Cría de Codornices: Cría de aves de caza. Buenos Aires, AR. Albatros SACI. 159 p.
- Castillo, C. 2008. La Codorniz. (En línea). Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. La Habana, CU. Consultado 18 sep 2013. Disponible en:  
<http://monografias.umcc.cu/monos/2008/Agronomia/m089.pdf>
- Castillo, L. 2012. Coturnicultura. Bogotá, CO. (En línea). Consultado 7 jun 2013.  
Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/lauralejandra18/codorniz-etologia?related=1>
- CEAC (Centro de Estudios Agropecuarios). 2008. Codornices. SA de C.V. MX. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. 87 p.
- Cordero, R. 2010. Codornices. Especies Menores. (En línea). San José, CR. UNED.  
Consultado 7 mar 2014. Disponible en:  
<http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/530/1/Modulo%20codornices%20resumio>
- Cumpa, M. 2009. Crianza y manejo de codornices. (En línea). Lima, PE, UNANLM.  
Consultado 15 nov 2014. Disponible en:  
<http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20CRIANZA%20DE%20CODORNIZ%2010-09-2009.pdf>

- Díaz, D.; Espinoza, R. 2012. Cotornicultura. Facultad de Zootecnia y Ecología. (En línea). Universidad Autónoma de Chihuahua, MX. Consultado 9 ene 2014. Disponible en: <http://www.lebas.com.mx/files/COTURNICULTURA.pdf>
- Dávalos, G.; Solís, R. 2014. Cotornicultura. Crianza y manejo de codornices. (En línea). Consultado 18 ene 2015. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ricardosolisvillacres/cotornicultura-cra-y-manejo>
- Gallina blanca. Codornices de pueblo. (En línea). Consultado 22 abr 2015. Disponible en: <http://www.gallinablanca.es/receta/codornices-de-pueblo/>
- Gamboa, Y. 2011. 100% En la avicultura. (En línea). Medellín, CO. Consultado 18 may 2015. Disponible en: [http://yeigam-avicultura.blogspot.com/2011\\_05\\_01\\_archive.html](http://yeigam-avicultura.blogspot.com/2011_05_01_archive.html)
- Gob.es. 2009. El huevo de etiqueta. (En línea). Madrid, ES. Consultado 6 oct 2014. Disponible en: [http://www.huevo.org.es/el\\_huevo\\_formacion.asp](http://www.huevo.org.es/el_huevo_formacion.asp)
- Gorrachategui, M. 1996. Alimentación de aves alternativas: codornices, faisanes y perdices. (En línea). Madrid, ES. Consultado 20 jun 2013. Disponible en: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Alimentaci%C3%B3n\\_de\\_Aves\\_Alternativas.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Alimentaci%C3%B3n_de_Aves_Alternativas.pdf)
- Hernández, G. 2014. Cotornicultura. Una explotación rentable. (En línea). Medellín, CO. Consultado 14 mar 2014. Disponible en: <http://cotorniculturafacil.blogspot.com/2014/02/una-explotacion-rentable.html>
- Hogar útil. receta de codornices con papas al ajillo. (En línea). Consultado abr 2015. Disponible en: <http://www.hogarutil.com/cocina/recetas/carnes/201403/codornices-patatas-ajillo-24021.html#ixzz3z7mxyfci>

- Hogar útil. 2015. Receta de codornices asadas con bocados de plátano. (En línea). Consultado abr 2015. Disponible en: <http://www.hogarutil.com/cocina/recetas/carnes/201103/codornices-asadas-bocados-platano-3397.html#ixzz3z7onaqns>
- MADR. (Ministerio Agropecuario de Desarrollo Rural). 2013. Codornices de Antioquia; Propiedades del huevo. (En línea). Bogotá, CO. Consultado 23 may 2014. Disponible en: <http://www.codornicesdeantioquia.com/propiedades-del-huevo>
- Martínez, M. 2004. Cría de codornices. Buenos Aires, AR. Grupo imaginador de ediciones. 96p.
- Mora, X. 2013. Codornices. Recomendaciones para mantener una reproducción adecuada en aves. (En línea). Barcelona, ES. Consultado 24 jun 2014. Disponible en <http://agrinews.es/2013/12/04/recomendaciones-para-mantener-una-reproduccion-adecuada-en-aves/>
- Lázaro, L. 2005. Cría rentable de codornices: Manual teórico-práctico para su producción y comercialización. Buenos Aires, AR. Ediciones Continente. 125 p.
- Cookpad.com. Champiñones con huevo de codorniz. (En línea). Consultado 9 sep. 2015. Disponible en: <https://cookpad.com/ni/recetas/242359-champinones-con-huevo-de-codorniz?ref=search>
- Quintana, J. 2008. Las codornices. (En línea). Bogotá, CO. Consultado 28 nov 2014. Disponible n: [http://www.lapinina.org/noticias/silvestres/archivos\\_s/codornices.pdf](http://www.lapinina.org/noticias/silvestres/archivos_s/codornices.pdf).
- Recetas.gratis.net. Receta de codornices con bacon al horno. (En línea). Consultado 9 abr 2015. Disponible en: <http://www.recetasgratis.net/receta-de-codornices-con-bacon-al-horno-55786.html#ixzz3z7h8abo4>

- Recetas.gratis.net. Receta de codornices encebolladas. (En línea). Consultado 9 abr 2015. Disponible en: <http://www.recetasgratis.net/receta-de-codornices-encebolladas-receta-27912.html#ixzz3z7hjo4sm>
- Recetas.gratis.net. Receta de codornices estofadas. (En línea). Consultado 10 Abr 2015. Disponible en: <http://www.recetasgratis.net/receta-de-codornices-estofadas-receta-21183.html#ixzz3z7idc8ep>
- Recetas.gratis.net. Receta de codornices en salsa de soja al vino. (En línea). Consultado 11 abr 2015. Disponible en: <http://www.recetasgratis.net/receta-de-codornices-salsa-soja-receta-27956.html#ixzz3z7jaogto>
- Rodríguez, M. 2006. Cría de codornices para pequeños emprendedores. Manual teórico para el manejo comercial de la codorniz. Hemisferio sur. (En línea). Consultado 23 ago 2014. Disponible en: [https://books.google.com.ni/books?id=RCEim2A18QkC&pg=PA10&lpg=PA10&dq=consanguinidad+de+codornices&source=bl&ots=aGdsSE\\_Kz7&sig=Fug7Z8BiC82Rmp1zrM5RnG3iUC8&hl=es&sa=X&ei=o1HnVKxxyK6CBI7jg9gJ&sqi=2&ved=0CEkQ6AEwCA#v=onepage&q=consanguinidad%20de%20codornices&f=false](https://books.google.com.ni/books?id=RCEim2A18QkC&pg=PA10&lpg=PA10&dq=consanguinidad+de+codornices&source=bl&ots=aGdsSE_Kz7&sig=Fug7Z8BiC82Rmp1zrM5RnG3iUC8&hl=es&sa=X&ei=o1HnVKxxyK6CBI7jg9gJ&sqi=2&ved=0CEkQ6AEwCA#v=onepage&q=consanguinidad%20de%20codornices&f=false)
- Salas, J. 2009. Investigación: huevo de gallina. (En línea). Buenos Aires, AR Consultado 24 oct 2014. Disponible en: <http://investigacionjm263b.blogspot.com/2009/04/respuestas.html>
- Silva, J. 2012. Exigencias nutricionais de codornas. (En línea). Paraíba, BR. Consultado 5 ene 2015. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v13n3/16.pdf>
- Solís, D. 2014. Cotornicultura, cría y manejo. (En línea). Bogotá, CO. Consultado 22 sep. 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ricardosolisvillacres/cotornicultura-cra-y-manejo>

- Timy, R. 2009. Cría de codornices. Cotornicultura. (En línea). Bogotá, CO. Consultado 19 nov 2013. Disponible en :<http://timy-criadecodornices.blogspot.com/>
- Urquijo, L.; Meneses, C.; Meza, M. 2013. Bioseguridad animal. (En línea). Santander, CO. Consultado 23 abr 2014. Disponible en: <http://salomonel.blogspot.com/>
- Valencia, A. 2011. La Codorniz: Crianza y Explotación. (En línea). Lima, PE. Consultado 18 sep. 2013. Disponible en <http://www.slideshare.net/CSSMAV/la-codorniz-monografia-aybar-valencia>
- Vallejos, A. 2010. La codorniz común es un ave muy popular. (En línea). Buenos Aires, AR. Consultado 12feb 2014. Disponible en: <http://www.mascotadomestica.com/especies-de-aves/la-codorniz-comun-es-un-ave-muy-popular.html>
- Vásquez, R.; Ballesteros, H. 2007. La Cría de Codornices. (Cotornicultura). Produmedios. (En línea). Bogotá, CO. Consultado 12 ago 2014. Disponible en:<http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/CodornicesNo1.pdf>





## REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

- Aquapec. Codorniz F1. (2009). [fotografía]. Recuperado de <http://www.alcedowildlife.com/photos.php>
- Aquapec. Codorniz F1. (2009). [fotografía]. Recuperado de <http://www.codornizf1.com/>
- Aníbal Fernández, INTA Argentina, y Equipo CEG (2013). [fotografía]. Recuperado De [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin\\_23\\_alimentos\\_de\\_origen\\_animal\\_y\\_otros\\_orgenes.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin_23_alimentos_de_origen_animal_y_otros_orgenes.html)
- Aviario aves - manteniendo y criando el California o codorniz del Valle (2013). [fotografía]. Recuperado de <http://es.mystockphoto.com/photograph/aviary-birds-keeping-and-breeding-the-california-or-valley-quail-1494917>
- Gálvez Patty. (2013). [fotografía]. Recuperado de <http://www.artealambresancarlos.galeon.com/>
- González y Ojeda, Facultad de Agronomía, UCV/Víctor Prato, Codornitos VIPRACA, C.A (2009). [fotografía]. Recuperado de <http://cazalia.elcotodecaza.com/lagartillo/albums>
- Pepper Joe/Texas White (2007).quails 4 life. [fotografía]. Recuperado de <http://www.quails4life.com>
- Popos.Class [fotografía]<http://pe.class.posot.com/campana-criadora-para-aves/>
- Richard Warring/ Giant Brown (2011). Richard warring's birds of Australia [fotografía]. Recuperado de <http://rwsboa2011.blogspot.com/2011/05/brown-quail.html> B
- Rick & Nora Bowers/Vireo. (2008). Guide to North American birds [ fotografía]. Recuperado de <https://www.audubon.org/field-guide/bird/northern-bobwhite>
- Sánchez Rogelio (2013). [fotografía]. Recuperado de <http://www.artealambresancarlos.galeon.com>

- SESA - CONAVE - IICA. Bioseguridad en Agricultura. [Imagen].  
<http://repiica.iica.int/docs/b2046e/b2046e.pdf>