



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



# Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina



**Coordinadora**  
Xóchitl Hernández Velasco

## Directorio

### Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers

*Rector*

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

*Secretario General*

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

*Secretario Administrativo*

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa

*Secretario de Desarrollo Institucional*

Mtro. Javier de la Fuente Hernández

*Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria*

Dra. Mónica González Contró

*Abogada General*

### Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Francisco Suárez Güemes

*Director*

Dr. José Ángel G. Gutiérrez Pabello

*Secretario General*

LAE José Luis Espino Hernández

*Secretario Administrativo*

Dr. Francisco A. Galindo Maldonado

*Secretario de Vinculación y Proyectos Especiales*

Dr. Gabriel E. García Peña

*Jefe del Departamento de Publicaciones*

MVZ Enrique Basurto Argueta

*Jefe del Departamento de Diseño Gráfico y Editorial*



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



# Introducción a la **zootecnia** del **pollo** y la **gallina**



## Autores

- Ernesto Ávila González ■ Juan Rubén Carmona Medero ■ María del Pilar Castañeda Serrano ■  
   ■ Arturo Cortés Cuevas ■ Benjamín Fuente Martínez ■ Gary García Espinosa ■
- Xóchitl Hernández Velasco ■ Marco Antonio Juárez Estrada ■ Néstor Ledesma Martínez ■  
   ■ Alejandro Mercado Chávez ■ Rubén Merino Guzmán ■ Rafael Paz Rodríguez ■
- Elizabeth Posadas Hernández ■ José Antonio Quintana López ■ Manuel Quiroz Pesina ■
- Cecilia Rosario Cortés ■ Rodrigo Salamanca Camacho ■ Félix Domingo Sánchez Godoy ■  
   ■ Ezequiel Sánchez Ramírez ■ Luis Arturo Suazo Orozco ■ Odette Urquiza Bravo ■

## Coordinadora

- Xóchitl Hernández Velasco ■

Primera edición, 2 de marzo de 2018

DR© 2018, Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México

ISBN: 978-607-02-9855-4 (impreso en papel)  
ISBN: 978-607-02-9856-1 (CD-ROM)

“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

Hecho en México / Made in Mexico

Se agradece a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, por el apoyo recibido para la publicación de la presente obra a través del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) PE200315.

El Comité Editorial de la FMVZ reconoce el trabajo que realizó la Dra. Maritza Tamayo Salmorán como revisora técnica.

Corrección de estilo y de primeras pruebas: Elizabeth Sarmiento de la Huerta  
Cuidado editorial, revisión de galeras y gestión legal: Laura Edith Martínez Alvarez

Diseño editorial: LDCV F. Avril Braulio Ortiz  
Diseño de portada: LSCA Edgar Emmanuel Herrera López  
Formación electrónica: LDCV Nimbe Sáenz Martínez y LDCV Rosalinda Meza Contreras  
Interfaz: LDCV Carlos Iván Sánchez Sánchez  
Corrección digital de imágenes: Enrique Basurto Argueta, Edgar Emmanuel Herrera López y Nimbe Sáenz Martínez  
Webmaster: LCG Marco Antonio Domínguez Guadarrama

# Contenido

## Prólogo

## Sección I

### Conceptos generales de la producción avícola

#### CAPÍTULO 1. Introducción a la producción avícola

*MVZ Juan Rubén Carmona Medero*

- 1.1 Conceptos que integran la producción avícola . . . . . 15
- 1.2 Tipos de avicultura . . . . . 17
- 1.3 Áreas de la avicultura . . . . . 22
- 1.4 Ramas de la avicultura . . . . . 25
- 1.5 Importancia de la avicultura en la producción  
de proteína de origen animal. . . . . 32
- 1.6 Síntesis de la evolución de la avicultura en México . . . . . 34
- 1.7 Importancia y situación de la avicultura en México . . . . . 39

#### CAPÍTULO 2. Tipos de empresas avícolas

*MVZ MC Dr. Rubén Merino Guzmán*

- 2.1 Grado de tecnificación. . . . . 42
- 2.2 Fin zootécnico: producción de carne y producción  
de huevo . . . . . 45
- 2.3 Perspectivas profesionales para el médico  
veterinario zootecnista dentro de la avicultura . . . . . 51

#### CAPÍTULO 3. Manejo sanitario y prevención de enfermedades en granjas avícolas

*MVZ MC Dr. Néstor Ledesma Martínez*

*MVZ MC Dra. Cecilia Rosario Cortés*

*Biol. Rafael Paz Rodríguez*

- 3.1 Bioseguridad . . . . . 58
- 3.2 Vacunación en aves . . . . . 71
- 3.3 Control de plagas o fauna nociva . . . . . 83

## **CAPÍTULO 4.** Fundamentos para el diagnóstico de enfermedades aviares

*MVZ MC Félix Domingo Sánchez Godoy*

4.1 Historia clínica . . . . .	106
4.2 Examen clínico . . . . .	107
4.3 Métodos de sacrificio . . . . .	110
4.4 Examen de necropsia . . . . .	113
4.5 Interpretación de resultados . . . . .	127
4.6 Toma y envío de muestras . . . . .	127

## **Sección II**

### **Infraestructura y ambientación de las casetas avícolas**

#### **CAPÍTULO 5.** Alojamiento avícola

*MVZ MPA PhD María del Pilar Castañeda Serrano*

5.1 Planeación de una granja avícola . . . . .	135
5.2 Tipos de casetas para aves y sus características generales . . . . .	142

#### **CAPÍTULO 6.** Equipo de alimentación y su manejo

*MVZ MC Marco Antonio Juárez Estrada*

6.1 Comederos . . . . .	152
6.2 Bebederos . . . . .	159
6.3 Manejo del alimento concentrado: silos y alimento a granel . . . . .	165
6.4 Agua: abastecimiento y calidad . . . . .	168

#### **CAPÍTULO 7.** Manejo ambiental de las casetas avícolas

*MVZ MC Dr. Rubén Merino Guzmán*

7.1 Calefacción: equipo y manejo . . . . .	191
7.2 Ventilación: equipo y manejo . . . . .	201
7.3 Manejo de la humedad . . . . .	210
7.4 Bienestar animal en la producción avícola . . . . .	216

**Sección III****Aves reproductoras****CAPÍTULO 8. Manejo de las gallinas reproductoras***MVZ MC Dr. José Antonio Quintana López*

8.1 Características generales de las gallinas reproductoras. . . . .	224
8.2 Crianza y producción de las aves reproductoras . . . . .	231
8.3 Manejo del gallo . . . . .	237
8.4 Manejos particulares de las aves reproductoras en la planta incubadora . . . . .	241
8.5 Espacio de comedero y bebedero . . . . .	241
8.6 Aspectos económicos del costo de producción en las reproductoras y pollitos recién nacidos, y comercialización del huevo fértil . . . . .	242

**CAPÍTULO 9. Alimentación y registros de las aves reproductoras***MVZ EPA MC Dr. Benjamín Fuente Martínez*

9.1 Necesidades nutricionales de las aves reproductoras pesadas . . . . .	250
9.2 Restricción alimenticia . . . . .	253
9.3 Alimentación separada de reproductores machos y hembras . . . . .	262
9.4 Uniformidad y control de peso corporal . . . . .	267
9.5 Necesidades nutricionales de las reproductoras ligeras. . . . .	272
9.6 Registros en aves reproductoras pesadas . . . . .	272

**CAPÍTULO 10. Manejo del huevo fértil***MVZ MC Xóchitl Hernández Velasco*

10.1 Recolección . . . . .	287
10.2 Selección . . . . .	290
10.3 Desinfección. . . . .	296
10.4 Almacenamiento . . . . .	298
10.5 Transporte . . . . .	300
10.6 Evaluación de la fertilidad en la granja . . . . .	301

**Sección IV****Incubación Artificial****CAPÍTULO 11 . Planta incubadora***MVZ MC Xóchitl Hernández Velasco*

- 11.1 Localización y diseño . . . . . 310
- 11.2 Áreas que conforman una planta incubadora . . . . . 311

**CAPÍTULO 12. Incubación artificial y embriodiagnóstico***MVZ MC Dr. Rubén Merino Guzmán*

- 12.1 Incubación artificial . . . . . 327
- 12.2 Desarrollo embrionario . . . . . 328
- 12.3 Embriodiagnóstico . . . . . 342
- 12.4 Evaluación de la fertilidad . . . . . 344
- 12.5 Evaluación de la incubabilidad . . . . . 348

**CAPÍTULO 13. Manejo del pollito en la planta incubadora***MVZ MC Xóchitl Hernández Velasco*

- 13.1 Retiro del pollito de la máquina nacedora . . . . . 357
- 13.2 Selección . . . . . 358
- 13.3 Sexado . . . . . 358
- 13.4 Vacunación . . . . . 362
- 13.5 Empaque . . . . . 365
- 13.6 Tiempo de espera y alimentación temprana . . . . . 365
- 13.7 Transporte . . . . . 366

**CAPÍTULO 14. Calidad del pollito***MVZ MC Xóchitl Hernández Velasco*

- 14.1 Factores que afectan la calidad física del pollito . . . . . 369
- 14.2 Factores que afectan la calidad microbiológica del pollito . . . . . 380
- 14.3 Factores que afectan la calidad inmunológica del pollito . . . . . 382
- 14.4. Evaluación de la calidad del pollito . . . . . 383

**Sección V****Pollo de engorda****CAPÍTULO 15. Manejo durante la recepción***MVZ MC Xóchitl Hernández Velasco*

- 15.1 Preparación de la caseta y  
requerimientos ambientales . . . . . 396
- 15.2 Sistemas de crianza . . . . . 402

**CAPÍTULO 16. Características generales del pollo de engorda  
y evaluación de su productividad***MVZ MC Marco Antonio Juárez Estrada*

- 16.1 Características generales del pollo de engorda . . . . . 412
- 16.2 Metas de producción y parámetros productivos . . . . . 416
- 16.3 Registros de producción de pollo de engorda . . . . . 434
- 16.4 Factores que intervienen en los costos  
de producción del pollo de engorda . . . . . 441

**CAPÍTULO 17. Alimentación avícola y del pollo de engorda***MVZ MC Ernesto Ávila González*

- 17.1 Presentaciones físicas de los alimentos:  
ventajas y desventajas. . . . . 450
- 17.2 Uso de aditivos . . . . . 453
- 17.3 Alimentación del pollo productor de carne . . . . . 453

**CAPÍTULO 18. Pigmentación en la industria avícola***MVZ EPA Manuel Quiroz Pesina**MVZ EPA MC Dr. Benjamín Fuente Martínez*

- 18.1 Fuentes de pigmento . . . . . 473
- 18.2 Metodología para evaluar la pigmentación  
en productos avícolas . . . . . 478
- 18.3 Presentaciones de los productos pigmentantes  
comerciales . . . . . 483
- 18.4 Toma y envío de muestras de alimento  
y productos pigmentantes . . . . . 484
- 18.5 Dosificación del pigmento . . . . . 485
- 18.6 Factores que influyen en la pigmentación . . . . . 487
- 18.7 Pigmentación de la yema de huevo . . . . . 492

## **CAPÍTULO 19.** Procesamiento, comercialización e industrialización del pollo productor de carne

*MVZ MPA PhD María del Pilar Castañeda Serrano*

19.1	Manejo <i>ante mortem</i> de las aves. . . . .	499
19.2	Procesamiento del pollo de engorda. . . . .	505
19.3	Almacenamiento y transporte del pollo procesado. . . . .	514
19.4	Calidad de la canal . . . . .	516
19.5	Comercialización del pollo y sus productos. . . . .	520
19.6	Industrialización del pollo de carne . . . . .	523
19.7	Subproductos del pollo productor de carne . . . . .	529

### **Sección VI**

#### **Gallina de postura comercial**

## **CAPÍTULO 20.** Estirpes comerciales, metas de producción e índices productivos de la gallina ponedora

*MVZ MC Marco Antonio Juárez Estrada*

20.1	Estirpes comerciales . . . . .	535
20.2	Metas de producción . . . . .	537
20.3	Índices productivos. . . . .	540
20.4	Sistemas de crianza y desarrollo . . . . .	548
20.5	Sistemas de producción en jaula . . . . .	565

## **CAPÍTULO 21.** Alimentación de la pollita de remplazo y la gallina de postura

*MVZ MC Dr. Arturo Cortés Cuevas*

21.1	Necesidades nutricionales de las pollitas de remplazo y las gallinas de postura . . . . .	584
21.2	Fases de alimentación . . . . .	592

## **CAPÍTULO 22.** Canibalismo y corte de pico

*MVZ EPA Luis Arturo Suazo Orozco*

*MVZ EPA Rodrigo Salamanca Camacho*

22.1	Canibalismo . . . . .	597
22.2	Factores predisponentes . . . . .	598
22.3	Formas más comunes del canibalismo . . . . .	599
22.4	Prevención y control del canibalismo . . . . .	599

**CAPÍTULO 23. Iluminación***MVZ MC Dr. Gary García Espinosa*

23.1 Efectos fisiológicos de la luz en las aves de producción . . . . .	624
23.2 Iluminación en las casetas avícolas . . . . .	625
23.3 Fuentes de iluminación utilizadas en la avicultura . . . . .	627
23.4 Programas de iluminación . . . . .	633

**CAPÍTULO 24. Uniformidad de la parvada, sistemas de repoblación y pelecha***MVZ MC Marco Antonio Juárez Estrada*

24.1 Uniformidad de la parvada . . . . .	637
24.2 Sistemas de selección de la pollita de remplazo y de la gallina de postura . . . . .	643
24.3 Sistemas de repoblación y programas de pelecha . . . . .	652

**CAPÍTULO 25. Manejo del huevo comercial y evaluación de su calidad***MVZ MC Ezequiel Sánchez Ramírez*

25.1 Sistemas de recolección de huevo . . . . .	665
25.2 Factores que afectan la calidad interna y externa del huevo. . . . .	669
25.3 Métodos de evaluación de la calidad interna y externa . . . . .	681

**CAPÍTULO 26. Costos de producción del huevo para plato y su comercialización e industrialización***MVZ MC Elizabeth Posadas Hernández*

26.1 Costos de producción del huevo para plato . . . . .	691
26.2 Comercialización e industrialización del huevo . . . . .	695

**CAPÍTULO 27. Procesamiento de la gallina de desecho***MVZ MC Dra. Odette Urquiza Bravo**MVZ Alejandro Mercado Chávez*

27.1 Manejo previo: ayuno y traslado . . . . .	705
27.2 Manejo en la planta de procesamiento . . . . .	706
27.3 Productos y subproductos. . . . .	719

## PRÓLOGO

La avicultura es la actividad pecuaria más desarrollada y con un registro de alta productividad en México. Algunos estados del país como Querétaro, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Estado de México y Puebla concentran hasta 46% del total de la producción del pollo de engorda; 25% se le atribuye a Veracruz, Chiapas y Yucatán; 13% en la región del norte del país, La Laguna y Nuevo León; y el restante 16% se distribuye en las dos terceras partes del país. En lo que se refiere a la producción de huevo, basta mencionar que son cinco estados los que concentran 80% de la producción. Esto indica un potencial geográfico muy amplio de la producción de huevo para plato, además México posee áreas sanitarias favorables para la producción avícola.

A nivel mundial México ocupa el primer lugar como consumidor de huevo y el cuarto como productor. En lo que se refiere al pollo de engorda, México ocupa el sexto lugar como productor y como consumidor se encuentra por debajo de varios países latinoamericanos, aun cuando su consumo es mayor y el precio al público es más accesible, respecto de otras fuentes de proteína de origen animal.

En México se producen anualmente seis millones de toneladas de productos avícolas, cuyo valor supera los 130 000 millones de pesos mexicanos. Esto significa que excluyendo la leche de vaca, la avicultura mexicana participa con casi 64% de la producción pecuaria nacional (34.3% pollo, 29.4% huevo y 0.1% pavo).

Esta obra cuenta con la colaboración de 21 autores, en su mayoría de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, de otras universidades y de empresas privadas, quienes procuraron conformar información resumida y contenidos de actualidad. Este material es un aporte a la enseñanza de la medicina y zootecnia avícola.

Ilustrada con más de 500 imágenes distribuidas en 27 capítulos, contiene los principales aspectos zootécnicos del pollo de engorda, de la gallina de postura comercial y de huevo fértil; incluye también temas de actualidad en las áreas de alimentación, producción, pigmentación, huevos diferenciados, procesamiento de la gallina de postura, comercialización y control de fauna nociva.

José Antonio Quintana López

# Sección I

## Conceptos generales de la producción avícola

### CAPÍTULO 1

Introducción a la producción avícola

### CAPÍTULO 2

Tipos de empresas avícolas

### CAPÍTULO 3

Manejo sanitario y de prevención de enfermedades en granjas avícolas

### CAPÍTULO 4

Fundamentos para el diagnóstico de enfermedades aviares

# CAPÍTULO 1

## Introducción a la producción avícola

*Juan Rubén Carmona Medero*

La **producción avícola** estudia los métodos médico-sanitarios, zootécnicos y económico-administrativos para obtener satisfactores alimenticios de primer orden: carne y huevo para la nutrición humana. Las bases para la obtención de estos productos las proporciona la medicina veterinaria en su área avícola, que atiende la problemática de las enfermedades propias de las aves y la zootecnia avícola, que establece la práctica de manejo necesaria en las unidades de producción intensiva.

### 1.1 Conceptos que integran la producción avícola

Aun cuando la definición resulte clara para quienes están en contacto con esta actividad, en seguida se explicarán los conceptos que la integran, para que las personas que se inician en el estudio de la materia tengan una mejor apreciación y comprensión.

#### *Métodos zootécnicos*

Los métodos aplicados en la producción avícola los establece la zootecnia avícola<sup>1</sup>. El manejo de las aves está integrado por una serie de atenciones que se prestan a los animales en las fases de crianza y producción; es una actividad subordinada a la zootecnia, ya que es únicamente el medio para la aplicación práctica de sus técnicas y métodos. La zootecnia es una ciencia, el manejo es la tecnología; es decir, la parte técnica y práctica de esta ciencia.

<sup>1</sup> Rama que estudia todo lo relacionado con los sistemas de alojamiento, crianza, alimentación, reproducción, cuidado y manejo de las aves.

### **Métodos médico-sanitarios**

Estos métodos tienen gran importancia y trascendencia en la producción avícola. Es indispensable partir de aves con calidad genética y libres de enfermedades, ya que únicamente las aves sanas son productivas.

En general, a las aves les afectan alrededor de 50 enfermedades y, por lo menos, 30 de ellas causan pérdidas económicas considerables, además de que muchas son complicadas y asociadas con otras enfermedades. Una enfermedad afecta negativamente la productividad, problemática que, dentro de la avicultura, es atendida por la patología y la clínica de aves.

El aspecto médico estudia las causas de la enfermedad (etiología), su desarrollo en el organismo (patogenia), su duración e intensidad (curso), sus manifestaciones (clínica), su identificación (diagnóstico), su evolución (pronóstico) y, en algunos casos, su tratamiento (terapéutica). Es fundamental el conocimiento de los métodos de prevención, control y erradicación de las enfermedades de las aves.

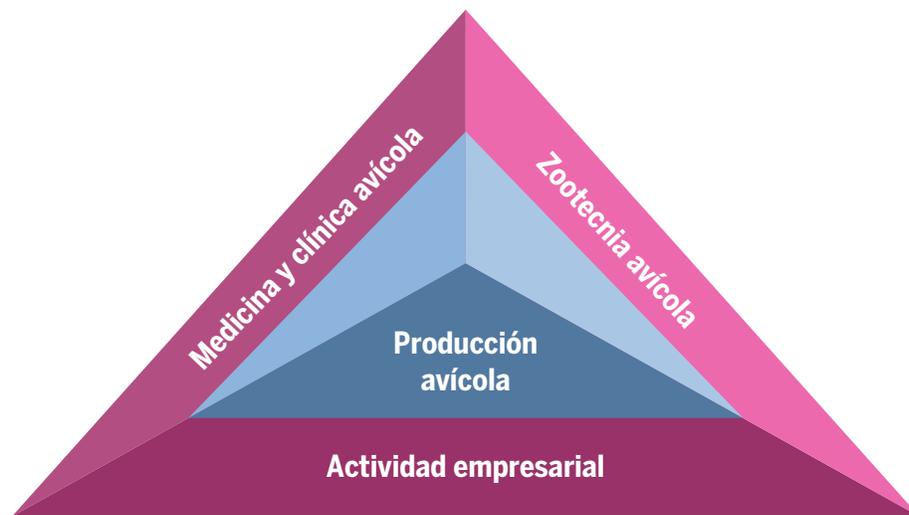
En el área de la sanidad, es muy importante la bioseguridad en las unidades de producción avícola, la cual consiste en una serie de programas y medidas sanitarias puestas en práctica para preservar la salud de las aves y obtener la productividad esperada al disminuir de manera efectiva la exposición de las aves ante agentes infecciosos y, en el caso de una enfermedad, evitar la diseminación a otras casetas u otras granjas.

Los riesgos de enfermedades se minimizan en relación directa con el nivel de bioseguridad, donde aplicar los programas y medidas son parte ineludible de toda unidad avícola productiva.

### **Métodos económico-administrativos**

Los métodos, de los que se auxilia la avicultura con la finalidad de elevar la productividad, están determinados por la incorporación de los principios de economía y administración. Los primeros se explican íntegramente con las definiciones clásicas: la objetiva, la economía que estudia las leyes que rigen la producción y la distribución de los bienes materiales en la sociedad humana; y los principios de administración que integran la ciencia que administra los recursos escasos de que disponen las sociedades humanas. El aspecto administrativo se explica con la siguiente definición: La administración consiste en orientar, dirigir y controlar los esfuerzos para lograr un objetivo.

Mientras que una satisfactoria producción de carne y huevo se puede obtener con la crianza, nutrición, manejo, bioseguridad, prevención y control de enfermedades; una adecuada productividad únicamente se logra con la



**FIGURA 1.** Conceptos generales que integran la producción avícola.

aplicación conjunta de los métodos económicos y administrativos. Los registros de existencias, consumo y producción, la evaluación de las parvadas, el análisis de los costos de producción, los precios de los productos avícolas y su relación con la oferta y la demanda, así como el estudio de mercados y la comercialización de productos avícolas son ejemplos que, entre otros, destacan la importancia de los aspectos económico-administrativos aplicados a la producción avícola. En términos prácticos, estos incluyen: la planeación, la organización, el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos, la dirección y el control de actividades (**figura 1**).

## 1.2 Tipos de avicultura

La avicultura comprende todas las actividades orientadas hacia la producción de las aves; por lo tanto, su campo de acción es muy amplio y tiene implicaciones científicas, técnicas y comerciales. Anteriormente, la avicultura designaba en forma restringida, solo la crianza simple de las aves. Actualmente, tiene diferentes variantes o modalidades, algunas de las cuales se describen a continuación:

**Intensiva.** Es la avicultura comercial de alto nivel que produce casi la totalidad de huevo y carne que demanda la población del país; se caracteriza por manejar estirpes altamente especializadas, cuenta con alojamientos de gran capacidad, que están en fase de modernización continua

# Índice de figuras

## **CAPÍTULO 10** Manejo del huevo fértil

FIGURA 19 .....	2
-----------------	---

## **CAPÍTULO 11** Planta incubadora

FIGURA 9 .....	3
----------------	---

## **CAPÍTULO 14** Calidad del pollito

FIGURA 5 .....	4
FIGURA 6 .....	5
FIGURA 12 .....	6
FIGURA 15 .....	7
FIGURA 22 .....	8
FIGURA 23 .....	9

## **CAPÍTULO 18** Pigmentación en la industria avícola

FIGURA 5 .....	10
FIGURAS 6 Y 7 .....	11
FIGURA 13 .....	12
FIGURA 15 .....	13
FIGURA 16 .....	14
FIGURA 17 .....	15
FIGURA 18 .....	16

## **CAPÍTULO 19** Procesamiento, comercialización e industrialización del pollo productor de carne

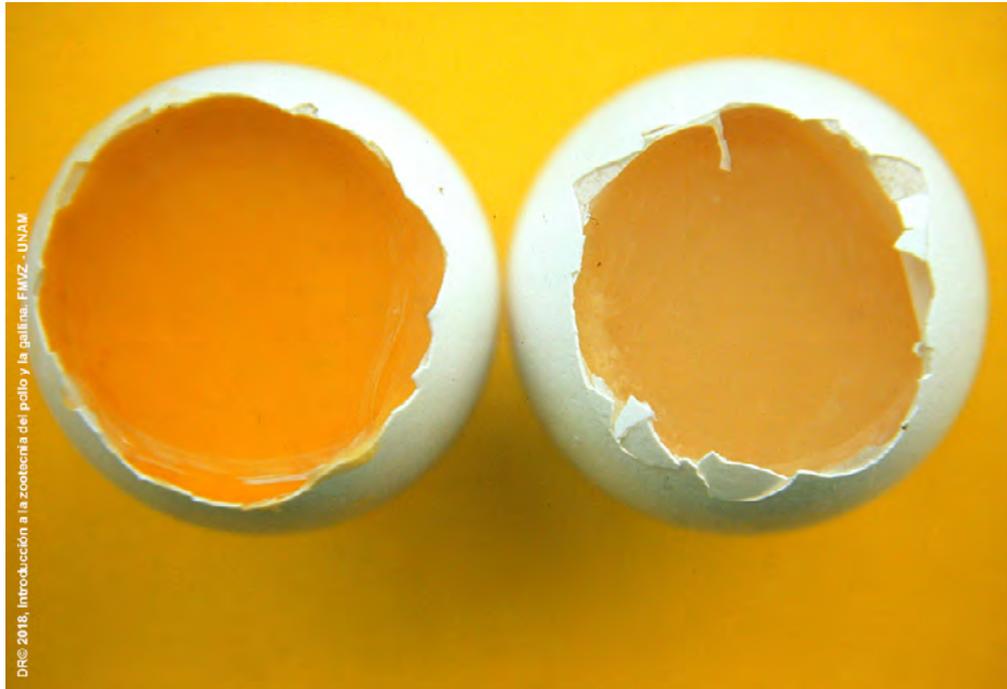
FIGURA 19 .....	17
FIGURA 20 .....	18
FIGURA 21 .....	19
FIGURA 22 .....	20
FIGURA 27 .....	21

## **CAPÍTULO 24** Uniformidad de la parvada, sistemas de repoblación y pelecha

FIGURA 4 .....	22
FIGURA 5 .....	23
FIGURA 6 .....	24

## **CAPÍTULO 25** Manejo del huevo comercial y evaluación de su calidad

FIGURAS 7 Y 8 .....	25
FIGURA 21 .....	26
FIGURA 22 .....	27



**FIGURA 19.** Comparativo de “huevos claros” de reproductoras ligeras. A la derecha se observa un huevo fértil que sufrió muerte embrionaria temprana, y tiene la yema mate y pálida, mientras que a la izquierda se ve un huevo infértil donde la yema conserva el color y brillo que tenía antes de ser incubado. Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 307.



**FIGURA 9.** Sexado de pollita de remplazo por el crecimiento de las plumas primarias con respecto a las plumas coberteras del ala. Se utilizan cajas de diferente color para clasificar y diferenciar ambos sexos. Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 322.



DR© 2018, Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina. FMVZ - UNAM

**FIGURA 5.** Evaluación de las articulaciones tibiotarsometatarsianas en dos pollitos de engorda de un día de edad, donde se observa plumón amarillo claro típico (derecha) y de color claro “plumón blanco” (izquierda). Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 374.



**FIGURA 6.** Evaluación de órganos y tejidos internos, donde se observa un menor tamaño corporal y un saco vitelino más grande en el pollito con plumón más claro (derecha). Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 374.



**FIGURA 12.** Parvada de pollito reproductor de un día de edad con plumón de color amarillo oscuro “plumón quemado”. Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 379.



**FIGURA 15.** Pollito de engorda mal vacunado contra la enfermedad de Marek, donde parte de la vacuna salió, mojó y pintó el plumón del pollito. Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 383.



**FIGURA 22.** Saco vitelino hemorrágico en un pollito de engorda, relacionado con septicemias (derecha), en comparación con un saco vitelino no infectado (izquierda).  
Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 390.

DR© 2018, Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina. FMVZ - UNAM



**FIGURA 23.** Pollito de engorda con saco vitelino séptico, nótese la congestión severa.  
Foto: Libia Y. Gutiérrez Sánchez. Página 391.



**FIGURA 5.** Abanicos colorimétricos para la yema del huevo. Foto: Manuel Quiróz Pesina.  
Página 478.



**FIGURAS 6 Y 7.** Abanicos colorimétricos para la piel y los tarsos del pollo de engorda.  
Fotos: Benjamín Fuente Martínez. Página 479.



DR© 2018, Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina. FMVZ - UNAM

**FIGURA 13.** Medición del amarilleamiento de la piel del pollo de engorda en la región latero-craneal de la inserción de las plumas de la pechuga (flecha) en una planta de procesamiento con un equipo de espectrofotometría de reflectancia Minolta CR 300.

Foto: Manuel Quiróz Pesina. Página 483.



DR© 2018, Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina. FMVZ - UNAM

**FIGURA 15.** Diferente pigmentación de origen genético en los tarsos de la misma ave.  
Foto: Manuel Quiróz Pesina. Página 490.



DRE 2018, Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina, FMYZ - UNAM

**FIGURA 16.** Canales de pollos de engorda con pérdida de la cutícula debido a la dureza de los dedos de la máquina desplumadora (“pollo tallado”). Foto: Xóchitl Hernández Velasco. Página 491.



**FIGURA 17.** Pigmentación de las canales de pollo de engorda por inmersión en una planta de procesamiento de América del Sur. Foto: Manuel Quiróz Pesina. Página 492.



**FIGURA 18.** Evaluación de la intensidad del color de las yemas de huevo con un abanico.  
Foto: Benjamín Fuente Martínez. Página 493.



**FIGURA 19.** La pigmentación cutánea amarilla, indicador de calidad de la canal de pollo de engorda en México. Foto: María del P. Castañeda Serrano. Página 516.



**FIGURA 20.** Evaluación del pigmento en pollo de engorda pigmentado en granja.  
Foto: Luis A. Ponce Gallegos. Página 518.



**FIGURA 21.** La canal del lado derecho muestra muy baja pigmentación cutánea a pesar de provenir de una parvada a la que se le adicionó pigmento durante el ciclo productivo. Foto: María del P. Castañeda Serrano. Página 518.



DR©2018, introducción a la zootecnia del pollo y la gallina: FMVZ - UNAM

**FIGURA 22.** Pollo pigmentado en planta para su venta como pollo rosticero. Foto: Luis A. Ponce Gallegos. Página 519.



**FIGURA 27.** Comparación del método de volteo (izquierda) contra la inmersión (derecha) para hacer penetrar la salmuera. En este caso, se utilizó un colorante para observar su penetración. Foto: María del P. Castañeda Serrano. Página 526.



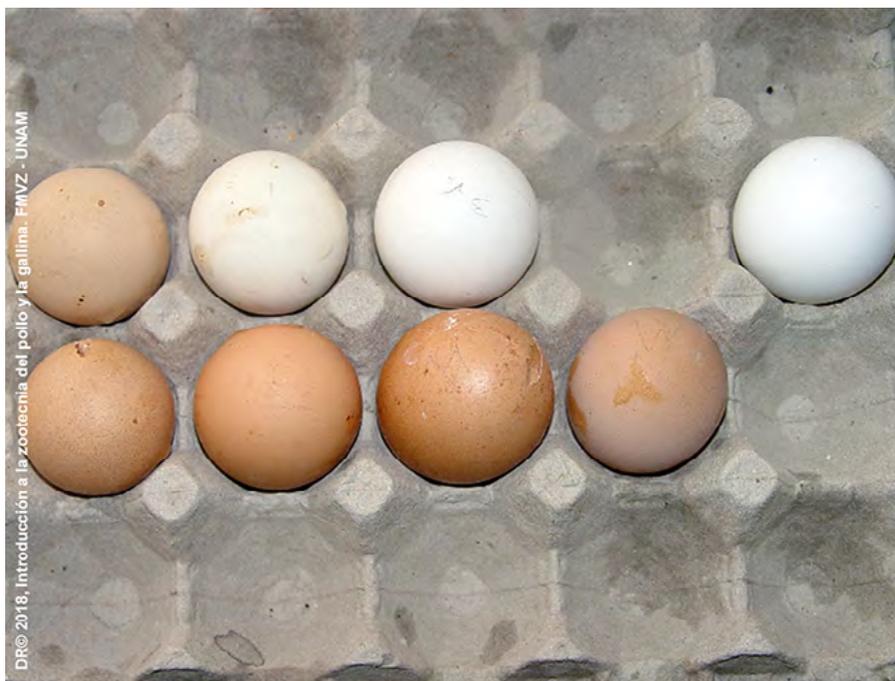
**FIGURA 4.** Gallinas con cresta y barbillas grandes, rojas, humectadas y plumaje ligeramente estropeado; lo que indica que las aves están produciendo. Foto: Marco A. Juárez Estrada. Página 648.



**FIGURA 5.** Gallinas con pico, párpados, orejillas y tarsos despigmentados; características propias de aves que están en producción. Foto: Marco A. Juárez Estrada. Página 649.



**FIGURA 6.** Gallina con cresta y barbillas de menor tamaño, tarsos pigmentados y plumaje lustroso; características sugerentes de una condición de no-postura. Foto: Marco A. Juárez Estrada. Página 649.



**FIGURAS 7 Y 8.** Yemas moteadas y cascarones mal pigmentados de gallinas semipesadas alimentadas con una dieta contaminada con nicarbacina. Compare el color de los siete cascarones hacia la izquierda, con el de la esquina superior derecha proveniente de una gallina ligera. Los efectos se revirtieron siete días después de haber retirado el alimento contaminado. Fotos: Benjamín Fuente Martínez. Página 673.



**FIGURA 21.** Evaluación del nivel de pigmentación en la yema del huevo con un abanico colorimétrico. Foto: Benjamín Fuente Martínez. Página 687.



DR© 2018, Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina - FMVZ - UNAM

**FIGURA 22.** Evaluación del pigmento en yema con un colorímetro o espectrofotómetro de reflectancia Minolta CR 300. Foto: Benjamín Fuente Martínez. Página 687.