Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves

EL HUEVO
PASO A PASO

Autores:
▪ Carlos G. Gutiérrez ▪
▪ Antonio Díaz Cruz ▪
▪ Magdalena Escorcia ▪
▪ Ángel Alejandro Ramírez Velasco ▪
▪ Lucía Rangel ▪

Coordinadora Científica:
Magdalena Escorcia

Primera edición, 11 de abril de 2011
Segunda edición, 6 de enero de 2015

DR© 2015, Universidad Nacional Autónoma de México.
Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, México, Distrito Federal

ISBN: 978-607-02-6384-2

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

Impreso y hecho en México. / Printed and made in Mexico.

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

Diseño de portada: DCV Nimbe Sáenz Martínez
Retoque digital de fotografías: DCV Nimbe Sáenz Martínez
Diseño editorial y formación: DCV Nimbe Sáenz Martínez
Corrección de estilo: LC María Julia Hidalgo López

Agradecimientos

Agradezco a las Doctoras Silvia Antuna y Teresa I Fortoul Van Der Goes, de la Facultad de Medicina de la UNAM, por el apoyo brindado para el procesamiento de las muestras y el uso del microscopio electrónico con el fin de obtener fotografías que brindaran el material gráfico de los capítulos 2 y 3 de la presente obra; al Dr Félix Sánchez Godoy por la obtención de las fotografías de los cortes histológicos y la interpretación de los mismos.

Para el procesamiento de las muestras histológicas, conté con la participación de Alfredo Díaz Estrada, mientras que para la obtención de las fotografías de microscopía electrónica, tuve el apoyo de Adrián Roldán Zárate; para ambos, mi total reconocimiento por la calidad y esmero en su labor.

A Nimbe Sáenz Martínez debo la paciencia y meticulosidad en el diseño gráfico de esta obra. A Antonio Mendiola Bautista y Sergio Eduardo Rodríguez del Castillo, excelentes artistas, por la bella obra fotográfica que ilustra la carátula de este libro, así mismo, por su creatividad en la obtención de fotografías que ilustran los diferentes capítulos que conforman esta obra. Al Foto Club Ingenieros por ayudarme a obtener la Fotografía 1 del Capítulo 3.

A mis compañeros del Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves, con quienes convivo día con día, les agradezco su valiosa cercanía; todos ellos han aportado elementos que me han enriquecido en el terreno profesional y humano.

Expreso una mención especial a Fernando Galindo y Ernesto Soto por su respaldo técnico, cuyos comentarios enriquecieron el contenido de la obra. A Enrique Basurto por su incondicional ayuda y apoyo moral.

Finalmente deseo agradecer a mi hija Lorel, quien se vio obligada a sacrificar nuestro tiempo de familia a fin de permitirme destinarlo a la preparación de este libro.

Magdalena Escorcia
Diciembre de 2013

Presentación

Deseo hacer una mención especial a la doctora Magdalena Escorcia Martínez, (académica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM) por la constante labor desempeñada en la publicación de esta obra. Su magnífica tarea, eficaz y paciente, es resultado de su excelente trabajo.

Desde hace muchos años existe entre los profesores y alumnos de Medicina Veterinaria y Zootecnia la convicción de que no se han llenado satisfactoriamente los requerimientos de la mayoría de los programas vigentes de enseñanza, al respecto del conocimiento profundo sobre el huevo. Por lo tanto, sirva la amplitud de este libro de texto como material de consulta, tanto para profesores como médicos especialistas y estudiantes avanzados. Lo anterior, debido a que la doctora ha tomado la iniciativa de integrar, corregir y ampliar el contenido publicado en otros textos, además, esta segunda edición se ha complementado con información relativa al origen y evolución del huevo y aspectos endocrinológicos de su formación.

Gracias a los esfuerzos de la doctora Escorcia, que ha acumulado experiencia propia y realizado contribuciones importantes, el conocimiento de nuestra materia y clínica de aves ha adquirido una orientación racional, misma que favorece la memorización y estimula al alumno a desarrollar una actitud científica. Todo ello para que el estudiante aplique tales habilidades en la toma de decisiones, al enfrentarse a un diagnóstico de enfermedad en las aves, con base a los mecanismos y manifestaciones sobre bases anatómicas y fisiológicas.

Este libro de texto debe de ser juzgado en función de la utilidad que preste a profesores y alumnos como tal, a fin de beneficiar no solo a los que se especializan en este cam-

po, sino también a aquellos estudiantes que no tomarán cursos posteriores en la materia.

La Doctora Magdalena Escorcia es activa, impaciente, humana y su capacidad de trabajo es ilimitada, de proyectos ambiciosos, pero no de vanidades sin trascendencia, de bienes materiales o de satisfacciones menores, sino de continua superación para hacer más para los demás y de ser más para ella misma.

Estoy seguro que médicos veterinarios y estudiantes, nuestros mejores jueces, ratificarán estas apreciaciones.

¿Algo personal? Es difícil, juzgar a una persona en conjunto, pero veo en ella algo que es cada vez más raro encontrar, lealtad.

MVZ., MC Fernando Galindo Ramírez.
Abril de 2013.

Capítulo 1. *Los orígenes del huevo* 17

De la prehistoria a nuestros días. 17
El huevo en el pasado geológico. 17
Antecedentes del estudio de los huevos fósiles 17
Evolución del huevo 19
Los primeros huevos 19
El huevo amniota. 20
La evolución del cascarón 22
Huevos fósiles de reptiles 26
Huevo dinosaurio-aviar 27
Tamaños en huevos dinosaurios-avianos. 31
¿Huevos fósiles en México? 32
Glosario 35
Bibliografía. 39

Capítulo 2. *El aparato reproductor de la gallina* 43

Aparato reproductor de la gallina 44
Diferenciación sexual 44
Desarrollo del aparato reproductor de la gallina 46
Fase embrionaria 46
Ovario 46
Anatomía y fisiología del ovario 48
Anatomía y fisiología del oviducto. 52
Fase embrionaria 52
Oviducto maduro. 52
Pabellón o Infundíbulum o Infundíbulo . . . 52
Magnum o glándula albumífera. 53
Istmo 58
Cuerpos mamilares. 61
Útero o glándula cascarígena o calcífera o matriz 62
Vagina 63
Ovopostura 65
Espermatecas 66
Glosario 69
Bibliografía. 73

Capítulo 3. La formación del cascarón *83*

El cascarón 83
La bioquímica en la formación del cascarón 84
La formación del cascarón 87
Las proteínas que intervienen en la formación del cascarón 90
Glosario 91
Bibliografía 95

Capítulo 4. La endocrinología en la formación del huevo *97*

Endocrinología de la reproducción 97
Control neuroendócrino de la reproducción 101
Acción endócrina de la hipófisis 102
Estructura y acción endócrina del ovario 103
Ovulación 108
Estacionalidad 111
Glosario 115
Bibliografía 119

Capítulo 5. El huevo en la alimentación *129*

Las proteínas del huevo 131
Claras o albúminas 131
Propiedades culinarias de la clara de huevo 133
Coagulación 133
Espuma 135
Anti-cristalización 135
Aglutinante 135
Yema o vitelo 137
Una breve revisión sobre el colesterol 137
El colesterol presente en huevo 139
Proteínas de la yema 139
El color de la yema 140
Propiedades culinarias de la yema 143
Huevos enriquecidos 143
Glosario 145
Bibliografía 149