

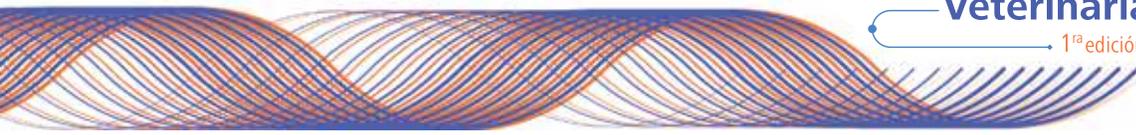
Técnicas de laboratorio y fundamentos de **Patología Clínica Veterinaria**

1^{ra} edición



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Coordinadores
Liliana Rivera Ramírez • Gerardo F. Quiroz-Rocha



Técnicas de laboratorio y fundamentos de
Patología Clínica
Veterinaria
1^{ra} edición

Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas

Nombres autores: Rivera Ramírez, Liliana, editor, autor. | Quiroz Rocha, Gerardo Federico, 1969- , editor, autor. | Aparicio Cecilio, Adolfo, autor. | García Escamilla, Rosa María, autor. | García Ortuño, Luis Enrique, autor. | Jardón Herrera, Samuel Genaro, autor. | Lima Melo, Araceli, autor. | Meza León, Asela Berenice, autor. | Núñez Ochoa, Luis, 1956- , autor. | Ramírez Díaz, María de Guadalupe, autor. | Ruiz Remolina, José Antonio, autor. | Salgado Hernández, Eligio Gabriel, autor.

Título: Técnicas de laboratorio y fundamentos de patología clínica veterinaria / coordinadores, Liliana Rivera Ramírez, Gerardo F. Quiroz-Rocha;

Otros títulos: Patología clínica veterinaria.

Descripción: Primera edición. | Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, 2019.

Identificadores: LIBRUNAM 2058269 | ISBN 9786073022927.

Temas: Patología clínica veterinaria - Manuales de laboratorio. | Patología clínica veterinaria. | Veterinaria – Diagnóstico.

Clasificación: LCC SF772.6.T43 2019 | DDC 636.089607—dc23

PRIMERA EDICIÓN, 28 de octubre de 2019

DR© 2019, Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad Universitaria, Coyoacán, CP. 04510, Ciudad de México, México

ISBN: 978-607-30-2292-7

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

IMPRESO Y HECHO EN MÉXICO

El Comité Editorial de la FMVZ reconoce a el trabajo realizado por los revisores técnicos a la obra: MVZ, EPCV, M en C. Salvador Padilla Arellanes, de la FMVZ de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y a la MVZ, EPCV Iris Yartzmin Ortiz Muñoz, de la FMVZ de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca.

Diseño editorial: DCV F. Avril Braulio Ortiz y DCV Carlos Iván Sánchez

Ortotipografía: DCV Carlos Iván Sánchez

Revisión de forma: Lic. Manuel Casals Cardona

Portada: LSCA Edgar Emmanuel Herrera López

Seguimiento editorial, revisión preliminares y gestión legal: MVZ Laura E. Martínez Alvarez

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Técnicas de laboratorio
y fundamentos de
**Patología Clínica
Veterinaria**

1^{ra} edición

COORDINADORES

Liliana Rivera Ramírez • Gerardo Federico Quiroz Rocha

AUTORES

*Adolfo Aparicio Cecilio • Rosa María García Escamilla
Luis Enrique García Ortuño • Samuel Genaro Jardón Herrera • Araceli Lima Melo
Asela Berenice Meza León • Luis Núñez Ochoa • Gerardo Federico Quiroz Rocha
María de Guadalupe Ramírez Díaz • Liliana Rivera Ramírez
José Antonio Ruiz Remolina • Eligio Gabriel Salgado Hernández*

DIRECTORIO

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa

Secretario de Desarrollo Institucional

Dra. Mónica González Contró

Abogada General

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Francisco Suárez Güemes

Director

Dr. José Ángel Gutiérrez Pabello

Secretario general

LAE José Luis Espino Hernández

Secretario Administrativo

Dr. Francisco A. Galindo Maldonado

Secretario de Vinculación y Proyectos Especiales

Lic. Manuel Casals Cardona

Jefe del Departamento de Publicaciones

MVZ Enrique Basurto Argueta

Jefe del Departamento de Diseño Gráfico y Editorial



COORDINADORES

LILIANA RIVERA RAMÍREZ

MVZ, EPCV

GERARDO FEDERICO QUIROZ ROCHA

MVZ, EPCV, M en C, DVSc

AUTORES

ADOLFO APARICIO CECILIO*

MVZ, M en C

ROSA MARÍA GARCÍA ESCAMILLA♦

MC, PC

LUIS ENRIQUE GARCÍA ORTUÑO♦

MVZ, EPCV, M en C

SAMUEL GENARO JARDÓN HERRERA *○

MVZ, MES

ARACELI LIMA MELO♦

MVZ, EPCV, M en C

ASELA BERENICE MEZA LEÓN♦

MVZ, EPCV, M en C

LUIS NÚÑEZ OCHOA♦

MVZ, M Sc., DVM, IPSAV, DC

GERARDO FEDERICO QUIROZ ROCHA ■

MVZ, EPCV, M en C, DVSc

MARÍA DE GUADALUPE RAMÍREZ DÍAZ♦

MVZ, EPCV, M en C

LILIANA RIVERA RAMÍREZ♦

MVZ, EPCV

JOSÉ ANTONIO RUIZ REMOLINA*

MVZ, EPCV

EGIDIO GABRIEL SALGADO HERNÁNDEZ*

MVZ, M en C, DC

* *Práctica privada en Patología Clínica Veterinaria.*

○ *Profesor retirado de Patología Clínica Veterinaria;
Departamento de Patología, FMVZ-UNAM.*

♦ *Profesor de Patología Clínica Veterinaria;
Departamento de Patología, FMVZ - UNAM.*

■ *Profesor de Patología Clínica Veterinaria;
Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión
en Producción Animal en Altiplano, FMVZ - UNAM.*

❖ *Profesor de Clínica Bovina;
Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes,
FMVZ - UNAM.*

Prólogo

La patología clínica veterinaria avanza y evoluciona día con día. Lo cual implica que los docentes, estudiantes y practicantes dedicados a esta exigente labor, revisen constantemente los conceptos vigentes y más actuales de esta importante rama de la medicina veterinaria.

En un esfuerzo por mantener actualizado el material de consulta para los alumnos de licenciatura y posgrado que cursan asignaturas asociadas con la patología clínica veterinaria, así como para los profesionistas que realizan pruebas de laboratorio tanto en la práctica clínica como en la actividad de laboratorio especializada, los profesores de patología clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM se han dado a la tarea de revisar los temas incluidos en este libro.

Esta nueva obra *Técnicas de laboratorio y fundamentos de Patología Clínica Veterinaria* mantiene los conceptos básicos y la dinámica de su precedente, el *Manual de Prácticas de Patología Clínica Veterinaria* (2010), basada en una redacción sencilla y de fácil seguimiento de las prácticas, la explicación paso a paso de los procedimientos que llevan a obtener los resultados concretos, para su posterior interpretación, tanto en especies de compañía como de producción. A través de cada capítulo el estudiante de medicina veterinaria y zootecnia aprenderá las prácticas más específicas y que seguramente realizará en el ejercicio profesional, como por ejemplo la evaluación de un frotis sanguíneo, la realización de un urianálisis, la toma y el envío de muestras citológicas y el examen de líquido ruminal.

El formato de cada capítulo y los ejercicios prácticos, se elaboraron de conformidad con los lineamientos que establece la Coordinación de Enseñanza Práctica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. En virtud de cumplir con los mecanismos de certificación y estándares de calidad tanto nacionales como internacionales a los que se somete la Facultad.

Los coordinadores reconocemos el esfuerzo realizado por cada uno de los autores que participaron en esta obra para presentar al lector una obra actualizada y útil para la práctica veterinaria.

LILIANA RIVERA RAMÍREZ
MVZ, EPCV

GERARDO FEDERICO QUIROZ ROCHA
MVZ, EPCV, M en C, DVSc

Queremos agradecer especialmente la colaboración de varios profesionistas relacionados con la patología clínica veterinaria que en su momento participaron en el *Manual de Prácticas de Patología clínica veterinaria*, donde su aportación sirvió de plataforma para la creación de esta nueva obra:

*Jan Bouda, Rosa Luz Mondragón, Octavio Lara,
Jesús Quintero, Jaroslav Doubek.*

A todos ellos, gracias por su trabajo y experiencia.



Índice

Capítulo 1	Secciones, material y equipo en patología clínica	13
	<i>Samuel Genaro Jardón Herrera, Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	
Capítulo 2	Toma de muestras sanguíneas	27
	<i>María de Guadalupe Ramírez Díaz, Asela Berenice Meza León</i>	
Capítulo 3	Centrifugación y manejo de muestras: separación de suero y plasma	39
	<i>Araceli Lima Melo, Luis Enrique García Ortuño</i>	
Capítulo 4	Determinación del microhematocrito	47
	<i>Liliana Rivera Ramírez, Samuel Genaro Jardón Herrera</i>	
Capítulo 5	Determinación de sólidos totales (proteínas plasmáticas) y fibrinógeno por refractometría	53
	<i>Samuel Genaro Jardón Herrera, Liliana Rivera Ramírez</i>	
Capítulo 6	Conteo de eritrocitos y leucocitos	61
	<i>Luis Enrique García Ortuño, Luis Núñez Ochoa</i>	
Capítulo 7	Confección de frotis sanguíneo	73
	<i>Samuel Genaro Jardón Herrera, Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	
Capítulo 8	Tinción de frotis sanguíneo	81
	<i>Asela Berenice Meza León</i>	
Capítulo 9	Cuenta diferencial y corregida de leucocitos	89
	<i>Samuel Genaro Jardón Herrera, Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	
Capítulo 10	Estimación de plaquetas	99
	<i>Rosa María García Escamilla</i>	
Capítulo 11	Conteo de reticulocitos	105
	<i>Araceli Lima Melo</i>	



Capítulo 12 Pruebas de hemostasia	111
<i>Rosa María García Escamilla, María de Guadalupe Ramírez Díaz</i>	
Capítulo 13 Pruebas cruzadas de compatibilidad sanguínea	121
<i>José Antonio Ruíz Remolina, Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	
Capítulo 14 Urianálisis	131
<i>María de Guadalupe Ramírez Díaz, Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	
Capítulo 15 Preparación de muestras para evaluación citológica	149
<i>Luis Enrique García Ortuño, Luis Núñez Ochoa</i>	
Capítulo 16 Evaluación de líquidos corporales: efusiones, líquido sinovial y líquido cefalorraquídeo	163
<i>Luis Núñez Ochoa, Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	
Capítulo 17 Prueba de flotación para determinación de lipidosis hepática bovina	171
<i>Eligio Gabriel Salgado Hernández, Adolfo Aparicio Cecilio</i>	
Capítulo 18 Pruebas de mala digestión y mala absorción	177
<i>Araceli Lima Melo, Liliana Rivera Ramírez</i>	
Capítulo 19 Pruebas para evaluar inmunidad calostrual	185
<i>Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	
Capítulo 20 Obtención y análisis de líquido ruminal	191
<i>Eligio Gabriel Salgado Hernández, Adolfo Aparicio Cecilio</i>	
Capítulo 21 Determinación de la densidad del calostro como indicador de calidad	201
<i>Liliana Rivera Ramírez, Gerardo F. Quiroz Rocha</i>	

1

Secciones, material y equipo en patología clínica

Samuel Genaro Jardón Herrera • Gerardo F. Quiroz-Rocha

INTRODUCCIÓN

La patología clínica veterinaria se divide en tres áreas principales: hematología, bioquímica clínica y citología. La endocrinología forma parte de la bioquímica clínica, aunque a veces se describe como área independiente. El urianálisis también es un componente de la bioquímica clínica. Dependiendo de las capacidades y condiciones propias de cada laboratorio, sus secciones se agrupan de diversas formas. El laboratorio de Patología clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ-UNAM) se divide en dos secciones: hematología y bioquímica clínica. El urianálisis se desarrolla en el área de hematología. Cada sección utiliza diversos equipos y materiales para el logro de sus objetivos.