

Manual  
Fundamentos y técnicas  
básicas en microbiología



# Manual Fundamentos y técnicas básicas en microbiología

*Luz Marina Lizarazo Forero*

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Tunja  
2019

Manual Fundamentos y técnicas básicas en microbiología /Lizarazo Forero, Luz Marina.  
Tunja: Editorial UPTC, 2019. 202 p.

ISBN 978-958-660-234-1

1. Bioseguridad. 2. Preparación de medios de cultivos. 3. Bacterias, hongos, protozoos, virus. 4. Crecimiento microbiano, antibiosis. 5. Interacciones Microbianas.

(Dewey 547/21).



**Primera Edición, 2015**  
**Segunda Edición, 2017**  
**Tercera Edición, 2019**  
200 ejemplares (impresos)

Manual Fundamentos y técnicas básicas en microbiología

ISBN 978-958-660-234-1

Colección Libros académicos UPTC.  
© Luz Marina Lizarazo Forero, 2019  
© Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2019

**Editorial UPTC**  
Edificio Administrativo – Piso 4  
Avenida Central del Norte 39-115, Tunja, Boyacá  
comite.editorial@uptc.edu.co  
www.uptc.edu.co



**Rector, UPTC**  
Oscar Hernán Ramírez

**Comité Editorial**  
Manuel Humberto Restrepo Domínguez, Ph. D.  
Enrique Vera López, Ph. D.  
Yolima Bolívar Suárez, Mg.  
Sandra Gabriela Numpaque Piracoca, Mg.  
Olga Yaneth Acuña Rodríguez, Ph. D.  
María Eugenia Morales Puentes, Ph. D.  
Édgar Nelson López López, Mg.  
Saida Zarely Ojeda Pérez, Ph. D.  
Carlos Mauricio Moreno Téllez, Ph. D.

**Editora en Jefe**  
Lida Esperanza Riscanevo Espitia, Ph. D.

**Coordinadora Editorial**  
Andrea María Numpaque Acosta, Mg.

**Corrección de Estilo**  
Claudia Helena Amarillo

**Diseño y diagramación**  
Andrés A. López Ramírez  
andres.lopez@uptc.edu.co

Libro financiado por la Dirección de Investigaciones de la UPTC. Se permite la reproducción parcial o total, con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 de 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

Libro resultado de procesos académicos

Citación: Lizarazo, L. (2015). *Manual Fundamentos y técnicas básicas en microbiología*. Tunja: Editorial UPTC.

*A mis profesores de la carrera de bacteriología y laboratorio clínico de la Universidad Industrial de Santander, que sembraron en mí el entusiasmo por el mundo microscópico, a mis alumnos de la UPTC, de quienes también he aprendido.*



# Contenido

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prólogo.....</b>                                                      | <b>9</b>   |
| <b>Capítulo 1</b>                                                        |            |
| <b>Reconocimiento de los materiales, reactivos y equipos.</b>            |            |
| <b>Manipulación y medidas de seguridad.....</b>                          | <b>11</b>  |
| 1.1 Bioseguridad en el laboratorio de microbiología.....                 | 13         |
| 1.2 Normas de trabajo en el laboratorio de microbiología.....            | 15         |
| 1.3 Cabinas de seguridad biológica (CSB).....                            | 18         |
| <b>Capítulo 2</b>                                                        |            |
| <b>Morfología bacteriana.....</b>                                        | <b>25</b>  |
| 2.1 Descripción microscópica de bacterias.....                           | 26         |
| 2.2 Descripción macroscópica de colonias de bacterias.....               | 44         |
| <b>Capítulo 3</b>                                                        |            |
| <b>Distribución de los microorganismos en el ambiente.....</b>           | <b>49</b>  |
| <b>Capítulo 4</b>                                                        |            |
| <b>Metabolismo bacteriano.....</b>                                       | <b>55</b>  |
| 4.1 Medios de cultivo.....                                               | 55         |
| 4.2 Métodos para obtener cultivos puros.....                             | 63         |
| 4.3 Medios de cultivo selectivos y diferenciales.....                    | 67         |
| 4.4 Pruebas bioquímicas.....                                             | 75         |
| 4.5 Requerimientos de oxígeno y factores osmóticos de las bacterias..... | 97         |
| <b>Capítulo 5</b>                                                        |            |
| <b>Recuento de microorganismos.....</b>                                  | <b>105</b> |
| 5.1 Recuento microscópico directo.....                                   | 106        |
| 5.2 Método de recuento en placa.....                                     | 109        |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 5.3 Método del número más probable (NMP)..... | 114 |
| 5.4 Filtración por membrana.....              | 120 |
| 5.5 Turbidimetría (curva de crecimiento)..... | 122 |

## **Capítulo 6**

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| <b>Control del crecimiento microbiano.....</b> | <b>131</b> |
|------------------------------------------------|------------|

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1 Factores físico-químicos sobre el proceso de crecimiento<br>de microorganismos..... | 131 |
| 6.2 Desinfectantes, antisépticos y antibióticos.....                                    | 141 |

## **Capítulo 7**

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| <b>Hongos: formas filamentosas y levaduras.....</b> | <b>149</b> |
|-----------------------------------------------------|------------|

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.1 Estructuras vegetativas fúngicas.....                                                           | 163 |
| 7.2 Efecto de las condiciones ambientales sobre el crecimiento<br>y esporulación de los hongos..... | 169 |
| 7.3 Aislamientos de hongos del suelo.....                                                           | 170 |
| 7.4. Aislamiento de hongos acuáticos.....                                                           | 174 |

## **Capítulo 8**

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| <b>Interacciones o relaciones microbianas.....</b> | <b>177</b> |
|----------------------------------------------------|------------|

## **Capítulo 9**

|                   |            |
|-------------------|------------|
| <b>Virus.....</b> | <b>185</b> |
|-------------------|------------|

## **Capítulo 10**

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <b>Protozoos.....</b> | <b>189</b> |
|-----------------------|------------|

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| <b>Referencias.....</b> | <b>195</b> |
|-------------------------|------------|

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Índice de figuras..... | 199 |
|------------------------|-----|

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Índice de tablas..... | 201 |
|-----------------------|-----|

# Prólogo

La versatilidad microbiana hace que los microorganismos jueguen un rol importante en la conservación del medio ambiente, la salud y la industria. Ellos constituyen también excelentes sistemas modelo para el estudio de la genética molecular y la fisiología celular. De igual forma, el conocimiento de nuevas técnicas, como la tecnología del ADN recombinante, ha revolucionado tanto la investigación como la aplicación práctica en todas las áreas de la microbiología.

Dado el importante valor que representa esta disciplina, he desarrollado este *Manual fundamentos y técnicas básicas en microbiología*, con el cual pretendo poner a disposición de los usuarios los conocimientos esenciales y actualizados, de los procedimientos básicos utilizados en microbiología. Todas las técnicas aquí descritas las he evaluado durante mi práctica profesional académica y de investigación, por tanto, el seguimiento de ellas asegura un resultado final de recomendable calidad.

Por consiguiente, este libro constituye una herramienta para el manejo de procesos que permitan despertar en el estudiante el deseo de conocer e investigar más allá de lo adquirido durante el curso.

El texto está dirigido a estudiantes de ciencias básicas, ciencias agrícolas, ingenierías, e incluye temas tales como: medidas de bioseguridad, preparación de medios de cultivo, técnicas de esterilización, siembra e identificación de bacterias, hongos, partículas virales y protozoos, fisiología, control del crecimiento microbiano, antibiosis e interacciones o relaciones microbianas

