

# Índice

|   |       |
|---|-------|
| Prólogo .....   | 7     |
| <b>La Cadena Productiva de la Leche</b>   |       |
| PARTE I. Sector Primario .....  | 9     |
| <b>Capítulo 1.</b> La producción de leche .....   | 11    |
| La situación de la lechería .....   | 11    |
| Razas y cruzamientos del trópico. Breve reseña .....  | 15    |
| <b>Capítulo 2.</b> Ganado en desarrollo. La ternera y la novilla<br>de reemplazo .....                                | 27    |
| Índice clínico del recién nacido .....  | 29    |
| Importancia del calostro .....  | 30    |
| Alimentación de los terneros .....  | 31    |
| Manejo y alojamiento de los terneros .....  | 34    |
| Criterios para obtener un heno de buena calidad .....   | 35    |
| La novilla para el reemplazo .....  | 36    |
| Alimentación de vacas de primer parto .....   | 38    |
| Acciones para disminuir las dificultades al parto .....   | 38    |
| Manejo y alimentación de la vaca seca .....   | 39    |
| El balance alimentario .....  | 41    |
| El agua: “nutrimento” fundamental del ganado lechero .....  | 42    |
| <b>Capítulo 3.</b> Sistemas de alimentación y manejo<br>para la producción de leche. Experiencias en el trópico ..... | 44    |
| Pastos y forrajes: base alimentaria del ganado<br>en el trópico .....   | 44    |
| Manejo eficiente del pastizal. Principios básicos .....   | 46    |
| Los sistemas de producción de leche.....  | 47    |
| <br>MANUAL DE LECHERÍA: una mirada a la cadena productiva   | <br>3 |



|   |            |
|---|------------|
| Sistemas integrados agricultura – ganadería<br>de bajos insumos .....               | 51         |
| <b>Capítulo 4. La glándula mamaria. Lactancia y ordeño .....</b>                    | <b>55</b>  |
| Ordeño manual .....   | 62         |
| Ordeño mecánico: aspectos generales. La máquina<br>de ordeño .....                  | 63         |
| <b>Capítulo 5. Composición de la leche .....</b>                                    | <b>68</b>  |
| Propiedades .....   | 68         |
| Fuentes de variación .....  | 70         |
| La calidad de la leche y el sistema de pago .....                                   | 73         |
| Sistema pago Aspectos a considerar .....  | 76         |
| Conservación .....  | 80         |
| STABILAK Método alternativo cubano .....  | 81         |
| <b>Capítulo 6. La salud y su importancia en la producción<br/>de leche .....</b>    | <b>82</b>  |
| ¿Cómo incide la salud en la producción? ¿Por qué es<br>importante? .....            | 82         |
| Mastitis .....  | 84         |
| Cetosis bovina .....  | 106        |
| Síndrome de la vaca gruesa (hígado graso o síndrome<br>de movilización grasa) ..... | 107        |
| Síndrome de depresión de grasa en la leche .....                                    | 108        |
| Hipocalcemia. Fiebre de la leche. Paresia puerperal .....                           | 108        |
| Hipomagnesemia .....  | 109        |
| Síndrome de leche anormal (S.I.L.A) .....   | 109        |
| Síndrome de la vaca caída .....   | 110        |
| La condición corporal .....   | 111        |
| Fertilidad .....  | 113        |
| <b>La Cadena Productiva de la Leche</b>   |            |
| PARTE 2. Sector Industrial .....  | 117        |
| <b>Capítulo 7. Acopio de la leche .....</b>   | <b>119</b> |
| Diseño de una planta de procesamiento de la leche .....                             | 121        |



|  |            |
|--|------------|
| Procesamiento, equipos y locales.                                  |            |
| Operaciones generales .....  | 123        |
| Calidad e inocuidad en plantas lecheras Necesidad                  |            |
| de un enfoque de cadena productiva .....                           | 125        |
| Análisis de peligros .....   | 129        |
| Industria Láctea. Procedimientos comunes y generales .....         | 136        |
| <b>Capítulo 8. Procesos tecnológicos .....</b>                     | <b>140</b> |
| Elaboración de yogurt .....  | 140        |
| Elaboración de quesos .....  | 141        |
| <b>Capítulo 9. Distribución de leche y productos lácteos .....</b> | <b>158</b> |
| <b>Capítulo 10. La Cadena productiva. Enfoques Generales .....</b> | <b>161</b> |
| La calidad higiénico-sanitaria de la leche                         |            |
| y su importancia en la cadena .....                                | 162        |
| Bibliografía .....   | 171        |



## Prólogo

*La producción lechera en Cuba logra su verdadero despegue a partir del triunfo de la Revolución, donde el concurso de numerosas instituciones científicas y docentes dentro y fuera del Ministerio de la Agricultura han contribuido al desarrollo de una verdadera ganadería lechera tropical, unido a los progresos que a la par han desarrollado la Unión de Empresas Lácteas Cubanas, el Ministerio de la Industria Alimenticia y sus instituciones de investigación-desarrollo, aún a pesar de las grandes limitaciones de los últimos años y las difíciles circunstancias en las que se desenvuelve la **Cadena Productiva de la Leche** en Cuba. Como parte de ese esfuerzo, se cuenta en la actualidad con un importante grupo de resultados integrados en paquetes tecnológicos de amplia aplicación en este importante sector.*

*Esta publicación esta dedicada a brindar a productores, técnicos, docentes y extensionistas, de una forma directa y amena, los conocimientos y experiencias relacionados con Sector Lácteo en Cuba y otras latitudes, las cuales en gran medida son fruto de la abnegación y el esfuerzo de instituciones como Instituto de Ciencia Animal (ICA), la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), el Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (IIPF), el Centro de Investigaciones para la Mejora Animal (CIMA), el Centro de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB), el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA), el Centro Nacional de Inspección de la Calidad (CNICA) y otras instituciones relacionadas directa e indirectamente con la cadena productiva de la leche, los cuales bajo el auspicio de la Sociedad Cubana de Lechería (SOCUL) de la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), elaboraron el presente manual, para así contribuir al logro de una cadena productiva de la leche en Cuba sostenible y eficiente. Precisamente el presente manual pretende que la producción lechera nacional se vea por primera vez con un enfoque de **Cadena Productiva**, que vaya desde la vaca hasta el consumidor, pues la leche debe ser vista como un mismo producto, ya sea materia prima o derivado lácteo.*

*Esperamos que con esta primera versión del manual, si bien no logremos estar a la altura de la demanda de nuestros abnegados trabajadores del sector lácteo cubano, al menos podamos contribuir en algo a la necesidad de nuevos enfoques, conocimientos y experiencias que necesita dicho sector. Esto retribuirá con creces el esfuerzo empleado.*

*Los autores*



## Autores

**Hernández Rodríguez, Robier.** Doctor en Medicina Veterinaria, Doctor en Ciencias Veterinarias, Investigador Auxiliar (ACC). Secretario de Transferencia de Tecnologías y Divulgación, SOCUL. Profesor Auxiliar Adjunto, Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Especialista en Producción y Calidad de la Leche.

**Armenteros Amaya, Mabelin.** Licenciada en Microbiología, Doctora en Ciencias Veterinarias, Investigadora Auxiliar, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Profesora Auxiliar Adjunta, Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Especialista en Calidad de la Leche y Mastitis.

## Colaboradores

**Abeledo, María Antonia.** Doctora en Medicina Veterinaria, Doctora en Ciencias Veterinarias, Investigadora Auxiliar, CENSA. Especialista en Salud Animal.

**Agüero, Félix.** Doctor en Medicina Veterinaria, Doctor en Ciencias Veterinarias, Investigador Auxiliar, CENSA. Especialista en Reproducción Animal.

**Álvarez, Aurelio.** Ingeniero Agrónomo-Pecuario. Doctor en Ciencias Veterinarias, Investigador Titular, Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (IIPF). Especialista en Pastos y Forrajes.

**Álvarez, Jorge Luis.** Doctor en Medicina Veterinaria. Investigador y Profesor adjunto de la Universidad Agraria de La Habana. Especialista en Reproducción y Bioquímica. Doctor en Ciencias Veterinarias.

**Felipe, Laudelina.** Doctora en Medicina Veterinaria. Doctora en Ciencias Veterinarias, Investigadora del Centro Nacional de Higiene de los Alimentos (IMV), Especialista en Inocuidad y Seguridad de los Alimentos.

**Funes, Fernando.** Ingeniero Agrónomo-Pecuario. Doctor en Ciencias Veterinarias. Investigador Titular, IIPF. Especialista en Ganadería Ecológica y Sostenible.

**García López, Roberto.** Ingeniero Agrónomo-Pecuario, Doctor en Ciencias Veterinarias, Investigador Titular, Instituto de Ciencia Animal (ICA). Especialista en Manejo y Alimentación de Rumiantes.

**Martínez, Ramón Omar.** Ing. Agrónomo-Pecuario, Universidad de La Habana, 1972. Dr. en Ciencias Veterinarias. Investigador Titular, ICA. Especialista en Pastos y Forrajes.

**Mejías, Raúl.** Ingeniero Pecuario. Investigador Auxiliar, ICA. Maestro en Ciencias. Especialista en Manejo y Alimentación del Rumiantes.

**Ponce, Pastor.** Ingeniero Pecuario. Doctor en Ciencias Veterinarias, Investigador Auxiliar, CENSA. Especialista en Lactación bovina.

**Rodríguez, Juana.** Licenciada en Alimentos. Presidenta del Comité de Normalización de Leche y Productos Lácteos. Especialista en Industrias Lácteas. Centro Nacional de Inspección de la Calidad (CNICA).

**Simón, Leonel.** Dr. En Ciencias Veterinarias. Investigador Titular de la Estación de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Especialista en Pastos y Forrajes.

**Uffo, Odalys.** Licenciada en Radioquímica, Doctora en Ciencias Veterinarias, Investigadora Auxiliar, CENSA. Especialista en Genética poblacional y molecular.