

## Tabla de contenido

|                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Prólogo .....</b>                                                                                                            | <b>4</b>  |
| <b>Introducción.....</b>                                                                                                        | <b>17</b> |
| <b>Historia y desarrollo de la pesca y la acuicultura .....</b>                                                                 | <b>23</b> |
| Contexto histórico del desarrollo acuícola<br>en el mundo .....                                                                 | 23        |
| Contexto del desarrollo acuícola en Colombia .....                                                                              | 29        |
| Estado de la pesca y la acuicultura en el mundo.....                                                                            | 32        |
| Clasificación de la acuicultura.....                                                                                            | 37        |
| Técnicas de cultivo .....                                                                                                       | 40        |
| <b>¿De qué manera podría contribuir la piscicultura<br/>a la erradicación del hambre y disminuir la<br/>desnutrición? .....</b> | <b>53</b> |
| Introducción .....                                                                                                              | 53        |
| Conceptos básicos de nutrición .....                                                                                            | 56        |
| Estadísticas mundiales.....                                                                                                     | 61        |
| Estadísticas del hambre en Colombia.....                                                                                        | 66        |
| La piscicultura y su aporte a la solución del hambre .....                                                                      | 72        |
| <b>Importancia de la domesticación de las especies<br/>acuícolas .....</b>                                                      | <b>79</b> |
| Introducción .....                                                                                                              | 79        |
| Antecedentes y fundamentos de la domesticación .....                                                                            | 81        |

|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| La domesticación y su importancia en la piscicultura....                       | 88         |
| Características de una buena especie para la<br>domesticación .....            | 89         |
| Principales especies acuícolas domesticadas.....                               | 90         |
| Especies cultivadas y con potencial en la<br>acuicultura colombiana .....      | 92         |
| <b>Aspectos reproductivos de los peces .....</b>                               | <b>96</b>  |
| Introducción .....                                                             | 96         |
| Biología reproductiva .....                                                    | 98         |
| Estrategias reproductivas de los peces.....                                    | 99         |
| Aspectos relacionados con la reproducción<br>en cautiverio.....                | 105        |
| Formación de gametos .....                                                     | 111        |
| Ovogénesis .....                                                               | 111        |
| Espermatogénesis.....                                                          | 115        |
| Reproducción de especies de aguas cálidas .....                                | 116        |
| Reproducción de la tilapia .....                                               | 117        |
| Reproducción de cachamas .....                                                 | 121        |
| Técnicas para la evaluación de la calidad<br>espermática .....                 | 123        |
| Levante de reproductores.....                                                  | 126        |
| Procedimiento para la reproducción inducida.....                               | 127        |
| <b>Aspectos nutricionales de los peces .....</b>                               | <b>132</b> |
| Introducción .....                                                             | 132        |
| Sistema digestivo de los peces.....                                            | 136        |
| Importancia del alimento vivo en larvicultura.....                             | 143        |
| Importancia de la biometría y cálculo de la ración<br>alimenticia.....         | 148        |
| Alimentación en los sistemas de recirculación<br>(RAS) y de biofloc (BFT)..... | 152        |

|                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Aspectos sanitarios.....</b>                                                      | <b>157</b>     |
| Introducción .....                                                                   | 157            |
| Glosario de términos epidemiológicos.....                                            | 159            |
| Naturaleza de las enfermedades y su relación con<br>el ambiente .....                | 161            |
| Génesis de las enfermedades .....                                                    | 163            |
| Enfermedades comunes en peces.....                                                   | 165            |
| Enfermedades emergentes .....                                                        | 171            |
| Cuidados en el manejo de los peces.....                                              | 172            |
| Tomas de muestras para diagnósticos .....                                            | 175            |
| Técnicas moleculares para el diagnóstico de peces.....                               | 177            |
| <br><b>Aspectos para considerar en el montaje de un<br/>proyecto piscícola .....</b> | <br><b>182</b> |
| Introducción .....                                                                   | 182            |
| Etapas en la planificación de un proyecto de<br>inversión piscícola.....             | 186            |
| Aspectos del mercado.....                                                            | 191            |
| Mercado internacional y nacional de la tilapia .....                                 | 192            |
| Aspectos técnicos .....                                                              | 195            |
| Prediseño.....                                                                       | 197            |
| Aspectos económicos y financieros .....                                              | 199            |
| Costos .....                                                                         | 200            |
| Costos directos .....                                                                | 200            |
| Costos indirectos.....                                                               | 200            |
| Costos fijos.....                                                                    | 201            |
| Costos variables.....                                                                | 201            |
| Costos totales.....                                                                  | 201            |
| Periodo de recuperación de la inversión (PRI) .....                                  | 201            |
| Flujos de caja o flujo de efectivo operativo (Free<br>Cash-Flow).....                | 202            |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Punto de equilibrio .....                           | 202 |
| Valor presente neto o valor actual neto (VAN) ..... | 203 |
| Tasa interna de retorno (TIR) .....                 | 205 |
| Depreciación.....                                   | 206 |
| Ejemplo.....                                        | 206 |
| Costo de la mano de obra .....                      | 215 |
| Costos directos .....                               | 219 |
| Costos indirectos.....                              | 220 |
| Costo de producción .....                           | 223 |
| Ingreso .....                                       | 225 |
| Crédito.....                                        | 226 |
| Evaluación financiera .....                         | 228 |
| Toma de decisiones .....                            | 228 |
| Análisis de riesgo.....                             | 229 |
| Riesgo sanitario .....                              | 229 |
| Riesgos naturales.....                              | 230 |
| Riesgos cambiarios o inflacionarios .....           | 230 |
| Riesgos de tipo social.....                         | 231 |

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Anexo 1. Formato anamnésico básico para el examen de peces .....</b> | <b>232</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|

|                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Anexo 2. Aspectos legales para el montaje de un proyecto de producción piscícola en Colombia.....</b> | <b>238</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| <b>Referencias.....</b> | <b>240</b> |
|-------------------------|------------|