

# Índice

	<u>Págs.</u>
<b>Prólogo</b> .....	VII
<b>Introducción</b> .....	XI
<b>1. La acuicultura en el mundo</b> .....	1
1.1. Análisis del desarrollo histórico .....	1
1.2. La acuicultura en España .....	12
<b>2. El medio</b> .....	21
2.1. Estudio de las características del medio .....	21
2.2. Características biológicas .....	24
2.3. Factores medioambientales .....	35
2.4. Mareas rojas .....	42
2.5. Descripción de zonas: zonas útiles o aprovechables .....	46
<b>3. El agua como medio de cultivo</b> .....	59
3.1. Características físico-químicas .....	59
3.2. Gestión de los recursos acuáticos: calidad y control .....	73
<b>4. Especies y cultivo</b> .....	85
4.1. Selección de especies cultivables .....	85
4.2. Fases de cultivo .....	96
4.3. Tipos de cultivo .....	114
4.4. Cultivos de recuperación y de repoblación: arrecifes artificiales .....	117
<b>5. Cultivo de macroalgas</b> .....	125
5.1. Justificación del desarrollo de los cultivos de macroalgas .....	125
5.2. Especies cultivables: estudio biológico .....	130
5.3. Sistemas de cultivo.....	134
<b>6. Cultivo de moluscos</b> .....	139
6.1. Biología: especies cultivables .....	139

	Págs.
6.2. Patología .....	150
6.3. Genética .....	157
6.4. Sistemas de cultivo .....	159
<b>7. Cultivo de crustáceos .....</b>	<b>169</b>
7.1. Biología de la especie <i>Penaeus reraturus</i> (langostino).....	169
7.2. Patología .....	176
7.3. Genética .....	180
7.4. Sistemas de cultivo .....	181
<b>8. Cultivo de peces .....</b>	<b>187</b>
8.1. Biología: especies cultivables .....	187
8.2. Patología .....	200
8.3. Genética .....	210
8.4. Sistemas de cultivo .....	212
<b>9. Cultivos auxiliares .....</b>	<b>225</b>
9.1. Microalgas: aspectos biológicos de las especies .....	225
9.1.1. Sistemas de cultivo .....	227
9.2. Rotíferos: biología de la especie <i>B. plicatilis</i> .....	232
9.2.1. Sistemas de cultivo .....	233
9.3. <i>Artemia</i> sp.: aspectos biológicos de la especie .....	235
9.3.1. Sistemas de cultivo .....	236
<b>10. Bibliografía .....</b>	<b>239</b>

# Índice de figuras

	Págs.
Figura 1. Ciclo del carbono .....	26
Figura 2. Ciclo del nitrógeno .....	27
Figura 3. Ciclo del azufre .....	29
Figura 4. Principales fuentes de hidrocarburos en el medio marino .....	38
Figura 5. Situaciones que influyen en la aparición de las mareas rojas .....	44
Figura 6. División del litoral por zonas acuícolas .....	48
Figura 7. Estanque con paredes de tierra .....	55
Figura 8. Ciclo general del agua .....	60
Figura 9. Diagrama de formación del hidrógeno sulfurado .....	72
Figura 10. Depósitos en paralelo con sistemas de agitación de agua .....	75
Figura 11. Depósitos generales de agua .....	80
Figura 12. Sistemas primarios de filtros de agua .....	81
Figura 13. Colectores de teja árabe .....	97
Figura 14. Colectores de teja árabe (2) .....	99
Figura 15. Colectores de conchas de mejillón .....	101
Figura 16. Colectores de conchas de vieira .....	101
Figura 17. Sala de producción de cepas de especies monoalgales .....	103
Figura 18. <i>Nursery</i> tipo invernadero .....	105
Figura 19. Interior de la <i>nursery</i> .....	106
Figura 20. Esquema de una jaula .....	109
Figura 21. Conjunto de jaulas con y sin redes protectoras .....	112
Figura 22. Esquema de una batea .....	113
Figura 23. Cajas para engorde de moluscos, sobre soportes metálicos .....	114
Figura 24. Recogida de algas .....	126
Figura 25. Esquema de obtención de esporas y jóvenes plántulas .....	136
Figura 26. Almejas afectadas por el anillo marrón .....	153
Figura 27. Tanque para reproductores de ostras .....	160
Figura 28. <i>Nurseries</i> para semillas de moluscos .....	162
Figura 29. Sistemas para cultivos suspendidos .....	165
Figura 30. Confección de una cuerda de mejillón .....	165
Figura 31. Confección de cuerdas de ostras .....	166
Figura 32. Esquema de una cuerda de vieiras .....	167
Figura 33. Cestas para engorde de moluscos .....	167
Figura 34. Esporas de <i>A. atlanticus</i> en camarón .....	179
Figura 35. Fase de estadio larvario de rodaballo .....	190
Figura 36. Ciclo de vida de las anguillas .....	194
Figura 37. <i>Henneguya</i> , parásito de peces .....	206

## Índice de figuras

	<u>Págs.</u>
Figura 38. Tanques de estabulación de reproductores .....	214
Figura 39. Esquema de un depósito de desove con sistema de recuperación de huevos .....	215
Figura 40. Tanques de cultivo larvario .....	215
Figura 41. Tanque de preengorde .....	219
Figura 42. Piscinas de engorde .....	220
Figura 43. Subcultivos de microalgas .....	230
Figura 44. Bolsas de cultivos de microalgas .....	231
Figura 45. Depósitos de grandes volúmenes de microalgas .....	231

# Índice de tablas

	Págs.
Tabla 1. Evolución de la situación acuícola en España hasta la creación de las Autonomías .....	13
Tabla 2. Principales componentes del agua de mar .....	61
Tabla 3. Composición de un medio fluvial .....	61
Tabla 4. Calor específico del agua a diferentes temperaturas .....	62
Tabla 5. Evolución del oxígeno en cultivos intensivos .....	69
Tabla 6. Solubilidad del oxígeno en función de la temperatura .....	70
Tabla 7. Valores extremos en aguas de marismas .....	78
Tabla 8. Especies existentes en las zonas costeras y marismales .....	89
Tabla 9. Especies de peces seleccionados por los POPs y la FAME .....	93
Tabla 10. Especies de crustáceos seleccionados por los POPs y la FAME .....	94
Tabla 11. Especies de moluscos seleccionados por los POPs y la FAME .....	94
Tabla 12. Especies de algas y otros grupos seleccionados por los POPs y la FAME .....	95
Tabla 13. Composición química de cales .....	98
Tabla 14. Diferencias entre tanques en serie y en paralelo .....	107
Tabla 15. Ventajas e inconvenientes entre tanques rectangulares y circulares ..	108
Tabla 16. Ventajas e inconvenientes de los cultivos en jaulas .....	111
Tabla 17. Ventajas e inconvenientes entre zonas de implantación .....	111
Tabla 18. Diferencias entre acuicultura extensiva e intensiva .....	117
Tabla 19. Principales especies de algas utilizadas para alimentación .....	129
Tabla 20. Factores que influyen en la patología .....	151
Tabla 21. Rickettsias, Chlamidias y Micoplasmas en moluscos .....	154
Tabla 22. Principales familias de virus en moluscos .....	155
Tabla 23. Enfermedades de moluscos de declaración obligatoria .....	155
Tabla 24. Factores determinantes en el cultivo de almejas .....	164
Tabla 25. Composición de alimentos para <i>P. japonicus</i> .....	183
Tabla 26. Fases de un cultivo de langostinos .....	186
Tabla 27. Características de huevos y larvas de especies de peces .....	189
Tabla 28. Síntomas y lesiones por ectoparasitosis .....	205
Tabla 29. Esquema alimentario para cultivos larvarios .....	217
Tabla 30. Necesidades en ácidos grasos para alimentación de peces .....	217
Tabla 31. Composición de contenidos nutritivos para algas fitoplanctónicas ..	227
Tabla 32. Esquema de un departamento de producción de fitoplancton .....	228