

LOS MOLUSCOS PECTÍNIDOS DE IBEROAMÉRICA: CIENCIA Y ACUICULTURA

CONTENIDO

CAPÍTULO 1

TAXONOMÍA, MORFOLOGÍA, DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT DE LOS PECTÍNIDOS IBEROAMERICANOS	1
<i>Juan B. Peña</i>	
INTRODUCCIÓN	1
TAXONOMÍA	2
Posición Sistemática	2
Clave de Identificación de los Pectínidos Ibéricos	3
Principales Especies de Pectínidos Iberoamericanos	5
MORFOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES COMERCIALES	5
<i>Aequipecten opercularis</i> (L. 1758)	7
<i>Aequipecten tehuelchus</i> (d'Orbigny 1846)	8
<i>Amusium papyraceum</i> (Gabb 1873)	8
<i>Argopecten purpuratus</i> (Lamarck 1819)	8
<i>Argopecten ventricosus</i> (Sowerby II 1842)	10
<i>Zygochlamys patagonica</i> (King y Broderip 1832)	10
<i>Chlamys (Chlamys) varia</i> (L. 1758)	10
<i>Euvola vogdesi</i> (Arnold 1906)	12
<i>Euvola ziczac</i> (L. 1758)	12
<i>Nodipecten nodosus</i> (L. 1758)	13
<i>Nodipecten subnodosus</i> (Sowerby 1835)	13
<i>Pecten (Pecten) jacobaeus</i> (L. 1758)	15
<i>Pecten (Pecten) maximus</i> (Linné 1758)	15
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	15
América	17
Europa Occidental	20
HÁBITAT	21
Batimetría	21
Tipos de Fondo	21
GLOSARIO	21
AGRADECIMIENTOS	22
LITERATURA CITADA	23

CAPÍTULO 2

REPRODUCCIÓN	27
<i>Guillermo Román, Gloria Martínez, Oscar García y Luis Freites</i>	
INTRODUCCIÓN	27
CICLO DE VIDA DE LOS PECTÍNIDOS	28
OBJETIVOS	28
INTERÉS DEL ESTUDIO	28
CICLOS GAMETOGÉNICOS	28
Estructura y Origen de la Gónada de los Pectínidos	29
Descripción del Ciclo Gametogénico	29
Ovogénesis	30
Estadio Premeiótico	30
Estadio Previtelogénico	30
Estadio Vitelogénico	30
Atresia Ovocitaria y Fenómenos de Reabsorción	31
Espermatogénesis	32

XVIII

Puesta e Inicio del Desarrollo Larvario	33
Métodos de Estudio	34
Métodos Directos	34
Estimaciones Indirectas	36
Ciclos Reproductivos	36
Sexualidad	39
Primera Maduración	39
Variaciones Intraespecíficas en los Ciclos Gametogénicos	40
Diferencias Interanuales	40
Diferencias Latitudinales	40
Diferencias Según el Sitio	40
Diferencias Genéticas	41
Sincronismo	41
Diferencias en Fecundidad en Distintos Años	42
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REPRODUCCIÓN Y EL DESOVE	42
Factores Exógenos	42
Temperatura	42
Alimento	43
Temperatura y Alimento	43
Salinidad	44
Factores Endógenos	44
Neurosecreciones en Invertebrados	45
Posible Mecanismo de Acción de las Monoaminas Durante la Gametogénesis	45
Prostaglandinas	46
REGULACIÓN DEL DESOVE	47
Sistema Nervioso y Neurosecreciones	47
Inducción al Desove con Monoaminas	47
¿Cómo Podrían Estar Actuando las Monoaminas?	48
CICLOS DE ALMACENAMIENTO Y EMPLEO DE ENERGÍA	49
LITERATURA CITADA	51

CAPÍTULO 3

FISIOLOGÍA ENERGÉTICA DE PECTÍNIDOS IBEROAMERICANOS **61**

Jorge M. Navarro

INTRODUCCIÓN	61
Mecanismos de Alimentación	61
VARIABLES AMBIENTALES	62
Oferta de Alimento	62
Temperatura	63
Salinidad	63
Flujo del Agua	64
VARIABLES FISIOLÓGICAS RELACIONADAS CON LA ADQUISICIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA	65
Tasas de Aclaramiento y de Ingestión	65
Eficiencia de Absorción	67
Consumo de Oxígeno	68
Excreción de Amonio	69
Ración O / N	70
Crecimiento Potencial	71
Efecto de la Dieta sobre la Canalización de Energía a Reproducción	72
AGRADECIMIENTOS	73
LITERATURA CITADA	73

CAPÍTULO 4

ECOFISIOLOGÍA DE PECTÍNIDOS IBEROAMERICANOS.....	77
<i>César Lodeiros, Alfonso N. Maeda-Martínez, Luis Freites, Eduardo Uribe, Daniel B.Lluch-Cota y María Teresa Sicard</i>	

INTRODUCCIÓN.....	77
CAPACIDAD BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES (ESTUDIOS DE LABORATORIO).....	79
Zonas de Tolerancia y de Resistencia.....	80
Intervalos Optimos para el Crecimiento.....	80
CAPACIDAD BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES VS. CONDICIONES AMBIENTALES	
NATURALES (ESTUDIOS DE CAMPO).....	82
Influencia Ambiental en Pectínidos de Regiones Subtropicales y Templadas.....	82
Influencia Ambiental en Pectínidos de Regiones Tropicales.....	83
LITERATURA CITADA.....	86

CAPÍTULO 5

NUTRICIÓN EN MOLUSCOS PECTÍNIDOS.....	89
<i>Ana Farías-Molina</i>	

INTRODUCCIÓN.....	89
ALIMENTACIÓN.....	90
ABSORCIÓN.....	91
REQUERIMIENTOS PROTÉICOS.....	93
REQUERIMIENTOS LIPÍDICOS.....	94
REQUERIMIENTOS GLUCÍDICOS.....	98
REQUERIMIENTOS DE MICRONUTRIENTES.....	99
COMPLEMENTOS O SUBSTITUTOS DE LAS DIETAS VIVAS.....	100
AGRADECIMIENTOS.....	101
LITERATURA CITADA.....	101

CAPÍTULO 6

GENÉTICA DE PECTÍNIDOS IBEROAMERICANOS.....	105
<i>Elisabeth Von Brand-Skopnik y Ana María Ibarra-Humphries</i>	

INTRODUCCIÓN.....	105
CITOGENÉTICA.....	106
Biotecnologías de Ploidía.....	107
GENÉTICA CUANTITATIVA Y MEJORAMIENTO GENÉTICO.....	110
Heredabilidad, Correlaciones Genéticas y Respuesta a la Selección.....	110
Cruzamiento.....	113
Endogamia.....	115
Fenotipos y Marcadores Mendelianos en Poblaciones de Pectínidos.....	117
GENÉTICA DE POBLACIONES.....	119
LITERATURA CITADA.....	121

CAPÍTULO 7

MECANISMOS DE DEFENSA DE LOS MOLUSCOS BIVALVOS, CON ÉNFASIS EN PECTÍNIDOS.....	127
<i>Francisco Vargas-Albores y Margherita A. Barracco</i>	

INTRODUCCIÓN.....	127
Células Inmunocompetentes - Hemocitos.....	128
Reacciones Inmunes Celulares y Producción de Moléculas Tóxicas.....	129
Fagocitosis y Encapsulamiento.....	129
Enzimas Lisosomales.....	131
Especies Reactivas de Oxígeno (ERO).....	131
Péptidos Antimicrobianos (PAM).....	132

Complejos Protéicos Citotóxicos	135
Mecanismos de Reconocimiento y Cascadas Proteolíticas	135
Lectinas	135
Sistema de Coagulación	137
Sistema Profenoloxidasa	138
Hemogramas y su Uso como Indicadores de Condición de Salud	139
LITERATURA CITADA	140

CAPÍTULO 8

PRODUCCIÓN DE JUVENILES DE PECTÍNIDOS IBEROAMERICANOS BAJO CONDICIONES CONTROLADAS 147

Iker Uriarte, Guilherme Rupp y Alejandro Abarca

INTRODUCCIÓN	147
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PRODUCCIÓN CONTROLADA DE SEMILLAS	148
En el Mundo	148
En Iberoamérica	148
Argentina	148
Brasil	149
Colombia	150
Chile	150
Ecuador	151
España	151
México	151
Perú	151
Venezuela	152
MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS BAJO CONDICIONES CONTROLADAS	152
El Criadero	152
Cultivo de Microalgas	153
Maduración y Acondicionamiento de Reproductores	154
Inducción al Desove y Fertilización	155
Estimulación Térmica	155
Estimulación Química	157
Estimulación Mecánica	158
Fertilización	158
Incubación y Cultivo Larvario	159
Efecto de la Temperatura	160
Efecto de la Salinidad	160
Efecto de la Calidad del Agua	161
Agentes Patógenos	161
Efecto de la Alimentación	162
Efecto de la Densidad Larvaria	162
Asentamiento y Metamorfosis	163
Cultivo de Postlarvas	163
Transporte de Semillas al Mar	165
CONCLUSIONES	166
AGRADECIMIENTOS	166
LITERATURA CITADA	166

CAPÍTULO 9

ASENTAMIENTO LARVARIO DE PECTÍNIDOS, EN COLECTORES ARTIFICIALES 173

Maite Andrea Narvarte, Esteban Félix-Pico y Luis Alberto Ysla-Chee

INTRODUCCIÓN	174
ASENTAMIENTO LARVARIO EN COLECTORES EN ESPECIES CULTIVADAS A NIVEL EXPERIMENTAL	175
Argentina	175

Distribución Vertical de la Captación	175
Variación Temporal de la Fijación	175
Tipo de Colector	175
Sitios de Captación	176
Colombia	176
Caribe Colombiano	176
Pacífico Colombiano	177
España	177
Variación del Número de Semillas con la Profundidad	177
Variación Temporal de la Fijación	177
Tipo de Colector	178
Sitios de Captación	178
Otros Efectos	178
Perú	178
Distribución Vertical del Asentamiento Larvario	179
Sitios de Captación y Variaciones Temporales del Asentamiento en Colectores	179
Venezuela	180
LA CAPTACIÓN COMERCIAL EN CHILE	180
LA CAPTACIÓN COMERCIAL EN MÉXICO	181
La Almeja Catarina (<i>Argopecten ventricosus</i>)	181
Distribución Vertical del Asentamiento	181
Variación Temporal de la Fijación	181
Tipos de Colector	182
Sitios de Captación	183
Otros Efectos	183
Las Almejas Voladora (<i>Pecten vogdesi</i>) y Mano de León (<i>Nodipecten subnodosus</i>)	183
FACTORES QUE AFECTAN EL ASENTAMIENTO EN COLECTORES	183
Relación Stock - Reclutamiento	183
Comportamiento de las Larvas en el Plancton	184
Efectos de la Densidad y la Competencia sobre las Postlarvas Asentadas	184
Condiciones Hidrográficas	184
Temperatura	184
Corrientes	184
Turbidez	185
Salinidad	185
Profundidad	185
Tipos de Substrato Colector	185
CONCLUSIONES	186
LITERATURA CITADA	187

CAPÍTULO 10

CULTIVO DE PECTÍNIDOS IBEROAMERICANOS EN SUSPENSIÓN 193

Miguel Avendaño, Marcela Cantillán, Marcel Le Pennec, César Lodeiros y Luis Freites

INTRODUCCIÓN	193
CULTIVO DE <i>Argopecten purpuratus</i> EN CHILE	194
Historia del Cultivo en Suspensión de <i>Argopecten purpuratus</i> en el Norte de Chile	194
Cultivo Intermedio	198
Engorda	199
Experiencias en el Cultivo en Suspensión de <i>Argopecten purpuratus</i> en el Sur de Chile	199
CULTIVO DE <i>Argopecten purpuratus</i> EN PERÚ	200
CULTIVO DE <i>Argopecten ventricosus</i> EN MÉXICO	200
CULTIVO DE <i>Pecten maximus</i> EN ESPAÑA	202
CULTIVO EXPERIMENTAL DE <i>Euvola (Pecten) ziczac</i> , <i>Nodipecten nodosus</i> y <i>Argopecten nucleus</i> EN VENEZUELA	203
Cultivo Suspendido de <i>Euvola (Pecten) ziczac</i>	203
Cultivo Suspendido de <i>Nodipecten nodosus</i>	204

Cultivo Suspendido de <i>Argopecten nucleus</i>	206
CULTIVO EXPERIMENTAL DE <i>Nodipecten nodosus</i> y <i>Argopecten nucleus</i> EN LA COSTA CARIBE DE COLOMBIA	206
AGRADECIMIENTOS	207
LITERATURA CITADA	208

CAPÍTULO 11

CULTIVO DE PECTÍNIDOS EN FONDO Y EN ESTANQUES 213

*Alfonso N. Maeda-Martínez, Pablo Lombeida, Luis Freites, César Lodeiros y
María Teresa Sicard*

INTRODUCCIÓN	213
CULTIVO EN EL FONDO DEL MAR	215
<i>Argopecten ventricosus</i>	215
<i>Euvola ziczac</i>	217
Cultivo Libre	218
Cultivo en Jaulas y Corrales	219
Densidad Óptima	219
<i>Nodipecten nodosus</i>	219
<i>Nodipecten subnodosus</i>	220
CULTIVO DE PECTÍNIDOS EN ESTANQUES	221
Cultivo de Pectínidos en el Fondo de Estanques	222
Temperatura, Salinidad y Oxígeno Disuelto	222
Dinámica de Poblaciones Fitoplanctónicas	223
Características del Fondo	224
Talla de Siembra	224
Densidad de Cultivo	224
Recambio de agua	224
Adición de Compuestos Químicos	225
Cosecha	225
Dispersión de los Pectínidos en el Estanque	225
Cultivo de Pectínidos en Sistemas Suspendidos Dentro de Estanques	225
LITERATURA CITADA	228

CAPÍTULO 12

CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS PARA EL SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PECTÍNIDOS: EL CASO DE *Argopecten purpuratus* EN LA BAHÍA TONGOY, CHILE 233

Eduardo Uribe y Jose L. Blanco

INTRODUCCION	233
ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	235
PARÁMETROS AMBIENTALES Y FISIOLÓGICOS	236
Parámetros Físico-Químicos	236
Tasa de Renovación del Agua	237
Parámetros Biológicos	239
Aspectos Fisiológicos de <i>Argopecten purpuratus</i>	240
Aspectos Fisiológicos del Competidor <i>Ciona intestinalis</i>	241
MATERIA ORGÁNICA QUE APORTAN LOS CULTIVOS SUSPENDIDOS DE <i>Argopecten purpuratus</i> EN BAHÍA TONGOY	241
MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE BAHÍA TONGOY	242
Cálculo de la Capacidad de Carga en Bahía Tongoy a Partir del Consumo de Oxígeno	242
Cálculo de la Capacidad de Carga en Bahía Tongoy a Partir del Alimento Disponible	243
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA	243
AGRADECIMIENTOS	245
LITERATURA CITADA	245

CAPÍTULO 13

EPIBIONTES EN PECTÍNIDOS DE IBEROAMÉRICA..... 249
Eduardo Uribe, Cesar Lodeiros, Esteban Félix-Pico e Ivonne Etchepare

INTRODUCCIÓN.....	249
IDENTIFICACIÓN DE EPIBIONTES EN PECTÍNIDOS	250
ALGAS	251
PORIFERA	253
CNIDARIA	253
MOLLUSCA.....	254
AMPHIPODA.....	254
CIRRIPEDIA.....	254
HEMICHORDATA.....	255
BRYOZOA	255
OTROS EPIBIONTES	256
BIOMASA DE EPIBIONTES	256
En Valvas de Pectínidos.....	256
En Dispositivos de Cultivo Suspendido	257
RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES (RISes)	258
EPIBIONTES CATASTRÓFICOS PARA LOS CULTIVOS DE PECTÍNIDOS	258
<i>Polydora</i>	258
<i>Ciona intestinalis</i>	260
MEDIDAS PARA MITIGAR LA EPIBIOSIS EN CULTIVO DE PECTÍNIDOS.....	262
Medidas Paliativas Directas.....	262
Remoción Mecánica.....	262
Cultivo en Fondo	263
Medidas Paliativas Indirectas	263
Desdoble Anticipado	263
Cosecha Anticipada	263
Medidas Preventivas	263
Control Biológico.....	263
Pinturas Antiincrustantes	263
Tratamiento de Desechos	263
Programas de Monitoreo Biológico y Ambiental	263
AGRADECIMIENTOS.....	263
LITERATURA CITADA	264

CAPÍTULO 14

DEPREDACIÓN..... 267
Néstor F. Ciocco y José M. Orensanz

INTRODUCCIÓN.....	267
SUMARIO DESCRIPTIVO	267
Grupos de Depredadores	267
Depredación Sobre Pectínidos, por Especie	267
Tipología Ecológica de los Depredadores	272
DINÁMICA.....	272
Tasa de Depredación	272
Ciclos Diarios.....	273
Estacionalidad	273
Variaciones Interanuales	273
Denso-Dependencia	274
ADAPTACIONES EN LA INTERACCIÓN DEPRDADOR -PRESA	274
Defensas Estructurales	274
Refugio en Tamaño	274
Hábitats y Microhábitats	275
Comportamiento: Detección y Escape.....	275

Secuencia de Estrategias a lo Largo de la Ontogenia	276
Coevolución Entre Presas (Mutualismo Anti-Depredatorio).....	276
CONTROL DE DEPREDADORES	276
Acuicultura	276
Sistemas Suspendidos	276
Cultivos Sobre el Fondo	276
Barreras Estructurales	277
Eliminación de Depredadores	277
Epoca de la Siembra	277
Talla al Momento de la Siembra	278
Poblaciones Naturales	278
LITERATURA CITADA	278

CAPÍTULO 15**EPISODIOS NOCIVOS POR FITOPLANCTON 285***Juan Blanco-Pérez*

INTRODUCCIÓN	285
TIPOS DE EPISODIOS NOCIVOS	286
EPISODIOS NOCIVOS PARA EL HOMBRE	286
EFECTOS DE LOS EPISODIOS DE FITOPLANCTON NOCIVO EN LOS BIVALVOS Y EN SU EXPLOTACIÓN	288
Efectos del Fitoplancton por Alteración del Medio	289
Efectos del Fitoplancton por Medio de Interacciones Físicas Directas	290
Interacción Química. Producción de Substancias que Alteran las Funciones de Otros Organismos	290
Efectos del Fitoplancton por Interacción Biológica	301
EFECTOS DERIVADOS DE LA ACUMULACIÓN DE SUBSTANCIAS NOCIVAS O DESAGRADABLES PARA EL CONSUMIDOR	301
Toxinas con Efecto en el Hombre	301
Acumulación de Substancias Desagradables	302
Efecto de las Modificaciones del Aspecto Óptimo Comercial	302
REGULACIÓN DE LOS EFECTOS DE LOS EPISODIOS NOCIVOS	302
DESARROLLO DE LAS FLORACIONES DE ALGAS NOCIVAS	303
DETECCIÓN DE ESPECIES DE FITOPLANCTON NOCIVO	306
Microscopía	306
Inmunoensayos	306
Lectinas	307
Sondas Moleculares	307
Técnicas Quimiotaxonómicas	307
DETECCIÓN DE TOXINAS	307
Toxinas que Afectan al Hombre	307
PREDICCIÓN DE LOS EPISODIOS NOCIVOS	309
MITIGACIÓN DE LOS EPISODIOS NOCIVOS	309
LITERATURA CITADA	311

CAPÍTULO 16**ENFERMEDADES MICROBIANAS DE PECTÍNIDOS CULTIVADOS EN IBEROAMÉRICA 325***Valerie Barbosa, Antonio Luna-González, Gabriel Aguirre-Guzmán, Carlos Riquelme
y Felipe Ascencio-Valle*

INTRODUCCIÓN	325
ENFERMEDADES VIRALES	326
Virus que Infectan a Pectínidos	327
Virus ARN	327
Birnavirus (IPNV)	327
ENFERMEDADES BACTERIANAS	328

Problemas en los Cultivos de Pectínidos y de otros Moluscos en Iberoamérica	328
Rickettsias y Chlamydias	329
Patogenicidad de las Bacterias	331
ENFERMEDADES DEBIDAS A HONGOS	332
DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES	333
Examen Morfológico	333
Examen Microscópico e Histológico	333
Cultivos Microbiológicos	333
Demostración de Agentes Virales - Ultraestructuras	334
Análisis Inmunoquímicos	334
Métodos de Diagnóstico Molecular	335
CONTROL DE LAS ENFERMEDADES	336
Prevención y Control de Enfermedades Bacterianas	336
Agentes Terapeuticos	336
Físicos	336
Químicos	337
Biológicos	337
Medidas Profilácticas y Estrategias de Manejo de Organismos e Instalaciones	337
Control Legal	337
LITERATURA CITADA	338

CAPÍTULO 17

PARASITOLOGÍA EN MOLUSCOS PECTÍNIDOS 343

Jorge Cáceres-Martínez

INTRODUCCIÓN	343
LA IMPORTANCIA DE LOS MOLUSCOS Y SUS ENFERMEDADES	344
PARÁSITOS Y ENFERMEDADES DE LOS MOLUSCOS PECTÍNIDOS EN EL MUNDO	344
PARÁSITOS Y ENFERMEDADES DE LOS MOLUSCOS PECTÍNIDOS EN IBEROAMÉRICA	346
Esponjas Perforadoras	346
Turbelarios	346
Cestodos	347
Nemátodos	348
Poliquetos	348
Almejas Perforadoras	349
Copépodos	350
Balanos	351
Cangrejos Chícharo	352
AGRADECIMIENTOS	352
LITERATURA CITADA	352

CAPÍTULO 18

PESQUERÍAS, REPOBLAMIENTO Y MANEJO DE BANCOS NATURALES DE PECTÍNIDOS EN IBEROAMERICA: SU INTERACCIÓN CON LA ACUICULTURA 357

Wolfgang Stotz y Jaime Mendo

INTRODUCCIÓN	358
LAS PESQUERÍAS DE PECTÍNIDOS EN IBEROAMÉRICA	358
México	360
Perú	361
Chile	361
Argentina	362
Epílogo de las Pesquerías de Pectínidos	363
RECUPERACIÓN Y REPOBLAMIENTO DE BANCOS DE PECTÍNIDOS	365
Recuperación de Bancos Mediante Protección	365
Recuperación de Bancos Mediante Repoblamiento	366

EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y SU EFECTO SOBRE LOS BANCOS NATURALES	367
NECESIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE PECTINIDOS Y SU PRODUCTIVIDAD NATURAL.....	369
AGRADECIMIENTOS.....	371
LITERATURA CITADA	371

CAPÍTULO 19

DISEÑO Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE CULTIVO 375

Germán Merino, Jorge Cortés-Monroy, Alejandro Abarca y Joel Barraza

PARTE I. DISEÑO DEL LABORATORIO ("HATCHERY")	375
INTRODUCCIÓN	375
REQUERIMIENTOS GENERALES	376
CONSIDERACIONES DEL LUGAR	376
Condiciones Marinas y Terrestres	377
Datos de Mareas	377
Perfil de la Playa	377
Exposición al Oleaje	377
Condiciones Terrestres	377
DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS EN EL LABORATORIO	377
Distribución de Áreas	378
Distribución de los Servicios	378
DISEÑO DE LOS SUMINISTROS DE AGUA DE MAR	378
Tomas de Agua Marina	379
Sistema de Filtro de Arena Sumergido	379
Sistema de Punteras: Horizontal y Vertical	379
Sistema de Pozo Artificial	380
Sistema Sumergido Abierto de Succión	380
Localización y Altura de la Sala de Bombas	380
Selección de Bombas	380
Tuberías	381
DISEÑO DEL SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	382
Solubilidad de los Gases en el Agua	382
Aireadores Sumergidos o Difusores	382
Presión Hidrostática	384
Dimensionamiento del Sistema de Aireación	384
Selección del Compresor de Baja Presión	384
TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR	385
Filtración	385
Filtración de Sedimentos Gruesos	386
Filtración de Sedimentos Finos	386
Tanque de Reserva y/o de Acumulación de Agua	386
Desinfección y Esterilización del Agua	386
Cloro	387
Ozono	387
Irradiación Ultra violeta	387
Autoclaveado	387
Termoregulación del Agua de Mar	387
POLÍTICAS Y FILOSOFÍAS DE OPERACIÓN	387
Procedimientos de Operación	387
Asignación de Responsabilidades	387
Duplicación de Equipos y Sistemas, y Operación Compartida	388
Mantenimiento Preventivo	388
PARTE II. DISEÑO DE SISTEMAS DE CULTIVO EN AMBIENTE NATURAL.....	388
INTRODUCCIÓN.....	388
CRITERIOS ABIÓTICOS PARA LA SELECCIÓN DEL LUGAR.....	388

Fuentes Limnológicas	389
Radiación Solar	389
Corrientes	389
Oleaje y Energía	389
Calidad del Agua	390
CRITERIOS BIÓTICOS PARA LA SELECCIÓN DEL LUGAR	390
Presencia y Concentración de Depredadores	390
Enfermedades Endémicas, Parásitos e Incrustantes ("biofouling")	390
Productividad Primaria	391
Floraciones Algales Nocivas y su Composición	391
TIPOS DE SISTEMAS DE CULTIVO	391
Sistemas Fijos	391
Sistemas Sumergibles	391
Sistemas Invertidos para Captación	392
Sistemas de Media Agua para Captación	392
Sistemas de Media Agua para Engorda	392
Sistemas de Fondo o Corral	392
CÁLCULOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL DEL "LONG-LINE"	392
Unidades de Cultivo	393
Sistema de Cabos	394
Cabo de las Boyas Superficiales y Sumergidas	394
Línea Principal o Madre	395
Cabo y Boya de Orinque	395
Sistema de Flotación	395
Dimensionamiento de las Boyas	395
Sistema de Fondeos	396
Dimensionamiento de la Línea de Fondeo	396
Dimensionamiento del Fondeo	397
CONSIDERACIONES OPERATIVAS Y PROBLEMAS	397
Grúas, Embarcaciones y Selección de Tamaños	397
Limpieza y Reparación de Sistemas de Cultivo	398
Mecanización de la Limpieza de Materiales	398
LITERATURA CITADA	400

CAPÍTULO 20

BIOQUÍMICA POSMORTEM EN PECTÍNIDOS 405

Víctor M. Ocaño-Higuera, Ramón Pacheco-Aguilar y Alfonso N. Maeda-Martínez

INTRODUCCIÓN	405
COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CALIDAD NUTRICIA	406
FRESCURA Y DETERIORO	409
EDAD BIOQUÍMICA VS. EDAD CRONOLÓGICA	409
PROCESOS BIOQUÍMICOS POSMORTEM ASOCIADOS CON LA CALIDAD	410
<i>Rigor Mortis</i>	410
Producción de Energía	411
Degradación de Adenosina 5' Trifosfato (ATP) en el Músculo	412
Disminución del pH	413
Desnaturalización de Proteínas	413
Oxidación de las Grasas	413
Deterioro por Acción Bacteriana	414
MÉTODOS UTILIZADOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS MARINOS	414
Pruebas Subjetivas o Sensoriales	414
Pruebas Objetivas	415
Textura	415
Color	415
Capacidad de Retención de Agua (CRA)	416
Índice K	416

Aminas Biogénicas	416
Trimetilamina (TMA-N)	417
Amonia	417
Bases Volátiles Totales (BVT-N)	418
pH	418
Cuenta Bacteriana Total	418
Patógenos	418
COMPORTAMIENTO BIOQUÍMICO POSMORTEM EN CALLOS DE ALMEJA CATARINA (<i>Argopecten ventricosus</i>) Y ALMEJA MANO DE LEÓN (<i>Nodipecten subnodosus</i>): UN CASO DE ESTUDIO	419
Desarrollo Experimental	419
Resultados y Discusión	419
Textura	419
Color	420
Capacidad de Retención de Agua (CRA)	420
Índice K	421
Trimetilamina (TMA-N)	422
Bases Volátiles Totales (BVT-N)	423
pH	424
Composición Proximal	425
AGRADECIMIENTOS	425
LITERATURA CITADA	425

CAPÍTULO 21

MANEJO Y PROCESADO DE PECTÍNIDOS 431

Ramón Pacheco-Aguilar, Víctor M. Ocaño-Higuera y Alfonso N. Maeda-Martínez

INTRODUCCIÓN	431
BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PECTÍNIDOS	432
OBTENCIÓN Y MANEJO DE LA MATERIA PRIMA DE PECTÍNIDOS	433
EMPLEO DE POLIFOSFATOS EN EL PROCESAMIENTO DE PECTÍNIDOS	435
PRODUCTOS COMERCIALES DESARROLLADOS A PARTIR DE PECTÍNIDOS	436
Productos Frescos y Frescos-Congelados	436
Productos Secos y de Humedad Intermedia	437
Callos Cocidos-Secos	437
Productos Enlatados (Conservas)	438
Productos Ahumados	439
Otros Productos	441
NUEVOS PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN DE PECTÍNIDOS	441
Productos Marinados	441
Productos Liofilizados	442
Productos Preformados por Enlazado en Frío ("Cold-Binding")	444
Empacado en Atmósferas Modificadas	445
UTILIZACIÓN DE SUB-PRODUCTOS	445
EL PROCESADO DE OSTIÓN DEL NORTE (<i>Argopecten purpuratus</i>) EN CHILE	446
AGRADECIMIENTOS	448
LITERATURA CITADA	449

CAPÍTULO 22

MERCADOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PECTÍNIDOS 451

Carlos R. González-Anatívia

INTRODUCCIÓN	451
PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PECTÍNIDOS	452
Producción Mundial por Pesca	452
Producción por Acuicultura	456
COMERCIO MUNDIAL DE PECTÍNIDOS	457

Exportaciones.....	457
Importaciones.....	458
ANÁLISIS DEL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS.....	460
ANÁLISIS DEL MERCADO FRANCÉS.....	463
ANÁLISIS DE LA OFERTA-DEMANDA.....	466
La Oferta Mundial de Pectínidos.....	466
La Demanda Mundial de Pectínidos.....	467
AGRADECIMIENTOS.....	468
LITERATURA CITADA.....	468

CAPÍTULO 23

LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA SOBRE LOS MOLUSCOS PECTÍNIDOS DE IBEROAMÉRICA..... 469

Alfonso N. Maeda-Martínez, Alejandro Abarca, Miguel Avendaño, Margherita Barracco, Juan Blanco, Jorge Cáceres-Martínez, Marcela Cantillán, Luis Freitas, Ana Maria Ibarra, Cesar Lodeiros, German Merino, Jaime Mendo, Maite Narvarte, Francisco Vargas-Albores, Juan Peña, Guillermo Román, Wolfgang Stotz, Iker Uriarte y Elisabeth Von Brand

INTRODUCCIÓN.....	470
Taxonomía.....	470
Genética.....	470
Reproducción.....	471
Ecofisiología.....	471
Inmunología.....	472
Parasitología.....	473
Producción de Semillas en “Hatchery”.....	473
Captación de Semillas del Medio Natural.....	473
Cultivo en Suspensión.....	474
Cultivo en Fondo y en Estanques.....	474
Toxicidad por Fitoplancton Nocivo.....	474
Replamamiento de Bancos Naturales.....	475
Creación de Reservas Marinas.....	475
Ingeniería para el Cultivo de Pectínidos.....	475
LITERATURA CITADA.....	476

ÍNDICE.....	477
-------------	-----