

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTUDIO PRELIMINAR DE ALGUNOS GRUPOS DEL ICTIOPLANCTON DEL  
GOLFO DE NICOYA, COSTA RICA

Tesis sometida a la consideración del  
Programa de Estudios de Posgrado en Biología  
para optar al grado de Magister Scientae

Carlos Manuel Arias de la Peña

Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio", Costa Rica

1991

## Dedicatoria

A mi madre, María I. de la Peña Alfaro, cuyo ejemplo se reflejará siempre en mis logros presentes y futuros.

## Agradecimientos

Quiero manifestar que este trabajo, al igual que cualquier trabajo hecho por el hombre, es el producto de la contribución de muchas personas en distintos tiempos y circunstancias. No hay, en realidad, nada que alguna persona en algún momento debiera considerar como creación propia. De la misma manera, nunca un trabajo está terminado, y mucho menos perfecto. Este documento es un caso muy claro de imperfección. Por ello, estará sujeto a correcciones, modificaciones sustanciales y, a la incorporación de conocimiento acerca de esta rama de las ciencias biológicas conforme se realice más investigación.

Quiero agradecer a mi director de tesis, William A. Bussing, por la paciencia y confianza que demostró a través del desarrollo de este proyecto de tesis. A los miembros de mi tribunal - Manuel Murillo, Jorge Campos - y, a Myrna López y a William Szelistowski por el tiempo que dedicaron a la revisión del manuscrito y por sus valiosas sugerencias. A los miembros del Centro de Informática, Universidad de Costa Rica, por el equipo computacional que me facilitaron en todo momento que lo necesité.

Quiero extender mi más sincero agradecimiento a la Doctora Eugenia María Flores Vindas y a mis compañeros Fiorella Donato, Patricia Jiménez, Roxana Vargas, Nelly Vásquez, Carlos Bermúdez, Fernando Muñoz y al grupo de ictioplancton del Programa de Ictioplancton del CIMAR, UCR, por su ayuda y amistad en todo momento durante el curso de mi carrera.

Finalmente, agradezco a mi amigo Máximo Araya Sibaja y a mi novia Ruth Rivera Solís, quienes me brindaron el apoyo y la motivación necesaria para poder concluir este trabajo.

"Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Biología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de Magister Scientae"

Msc. William A. Bussing Burhous  
Profesor Tutor.

William A. Bussing

Dr. Manuel M. Murillo Castro  
Miembro del tribunal.

Manuel M. Murillo Castro

Msc. Jorge Arturo Campos Montero  
Miembro del Tribunal.

Jorge Arturo Campos Montero

Dra. Julieta Carranza Velázquez  
Directora del Programa.

Julieta Carranza Velázquez

Dr. Luis Camacho  
Decano del  
Sistema de Estudios de Posgrado.

Luis D. Camacho

Carlos Manuel Arias de la Peña  
Candidato.

Carlos Manuel Arias de la Peña

## Indice

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
Areas productivas desde el punto de vista biológico.....	5
Posibilidades de estudios en Costa Rica.....	7
Antecedentes de estudios en el Golfo de Nicoya.....	8
<b>Material y Métodos.....</b>	<b>10</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>17</b>
<b>Descripciones.....</b>	<b>20</b>
Consideraciones adicionales.....	28
Elopidae.....	30
<u>Elops affinis</u> .....	31
Ophichthidae.....	36
Clupeiformes.....	40
Clupeidae.....	41
Varios tipos.....	41
Engraulidae.....	46
Tipo 1.....	46
Myctophidae.....	51
tipo 2.....	52
tipo 1.....	58
tipo 3.....	58
tipo 4.....	56
Synodontidae.....	59
<u>Synodus</u> sp.....	62
Gobiesocidae.....	67
tipo 1.....	70
tipo 2.....	72
tipo 3.....	72
Bregmacerotidae.....	76
<u>Bregmaceros bathymaster</u> .....	76
Ophidiidae.....	83
<u>Lepophidium</u> sp ?.....	83
Exocoetidae.....	87
Syngnathidae.....	88
Scorpaenidae.....	90
<u>Scorpaena</u> sp?.....	90
Centropomidae.....	98
<u>Centropomus</u> sp.....	98
Apogonidae ?.....	106
Carangidae.....	110
<u>Oligoplites</u> ( <u>altus</u> y <u>saurus</u> ).....	112
<u>Selene</u> sp.....	120
Lutjanidae.....	126
<u>Lutjanus</u> .....	129

Gerreidae.....	138
Haemulidae.....	145
<u>Pomadasys macracanthus</u> .....	146
Tipo Haemulidae-Serranidae.....	154
Sciaenidae.....	154
Mugilidae.....	166
<u>Mugil curema</u> .....	167
Sphyraenidae.....	173
<u>Sphyraena ensis</u> .....	174
Labridae.....	179
Blennioidei.....	183
Blenniidae.....	184
<u>Hypsoblennius</u> .....	185
Tipo Blenniidae.....	189
Labrisomidae-Tripterygiidae.....	193
Gobioidei.....	195
Gobiidae.....	196
<u>Microgobius tabogensis</u> .....	197
<u>Gobionellus</u> sp.....	202
<u>Evorthodus minutus</u> .....	209
Tipo 1.....	213
Tipo 2.....	217
Tipo 3.....	217
Tipo 4, (similar).....	220
Tipo 5, (similar).....	220
Tipo 6, (similar).....	225
Eleotridae.....	227
<u>Erotelis armiger</u> .....	228
Microdesmidae.....	233
Trichiuridae.....	241
<u>Trichiurus nitens</u> .....	241
Scombridae.....	246
<u>Scomberomorus sierra</u> .....	248
<u>Euthynnus (lineatus ?)</u> .....	255
Stromateidae.....	257
<u>Peprilus</u> sp.....	258
Bothidae.....	263
Soleidae.....	267
<u>Achirus</u> spp. o <u>Trinectes</u> spp.....	268
Cynoglossidae.....	279
<u>Symphurus</u> sp.....	280
Tetraodontidae.....	287

**Cuantificación y distribución de los grupos de larvas de peces.....292**

Análisis de totales.....	293
Análisis de totales por estación.....	297
Análisis de totales de muestras de época seca versus muestras de época húmeda.....	308
Total.....	308

Totales por año.....	311
Totales por estación.....	311
Análisis de totales de muestras superficiales versus muestras oblicuas.....	319
Total y totales por año.....	319
Totales por estación y por año.....	323
Análisis combinado por época y tipo de arrastre....	329
Análisis combinado por época, tipo de arrastre y estación.....	333
Resumen de grupos presentes.....	340
Análisis breve de tendencias.....	341
Grupos encontrados.....	341
Detalle de algunos grupos.....	346
Conclusiones.....	353
<b>Bibliografía.....</b>	<b>357</b>

## Resumen

Se analizó muestras de ictioplancton recolectadas en estaciones fijas dentro del Golfo de Nicoya, Costa Rica durante los años 1980, 1981 y 1982. Estas muestras fueron tomadas por medio de una red cónica para plancton de 0.5 m de diámetro en la boca y una abertura de malla de 0.280 mm. El componente de larvas y juveniles de peces contenidos en las muestras fue identificado al más bajo nivel taxonómico posible mediante comparación de especímenes de diferente tamaño y con la literatura disponible además de otro material disponible en el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica.

Se identificó un total de 32 familias más otros tres tipos morfológicos que posiblemente pertenecen a una o dos familias adicionales. Un último grupo, Clupeiformes, se identificó sólo a nivel de orden puesto que el pequeño tamaño de las larvas no permitió asignarlas con seguridad a una familia determinada dentro de tal orden. Dentro de las familias identificadas, se determinó de 17 géneros (y posiblemente 4 géneros adicionales), 12 especies (posiblemente una especie adicional) y varios tipos morfológicos. De los grupos identificados en la presente investigación, no se conocen descripciones de larvas y juveniles tempranos en la literatura para Elops affinis, Oligoplites saurus, Sphyraena ensis, Trichiurus nitens,

Gobionellus sagittula, Microgobius taboensis, Evorthodus minutus y Erotelis armiger. Además, la descripción de la especie Pomadasys macracantus es más adecuada que la descripción de Ramírez (1986). Otras descripciones, como por ejemplo para el género Centropomus mejoran las publicadas a la fecha.

Para analizar las posibles tendencias en distribución de los grupos de larvas de peces, se escogió las tres estaciones que poseían el mayor número de muestras (4, 13 y 19) y que en general corresponden con zonas relativamente diferentes dentro del Golfo de Nicoya. Además, se incluyeron otras estaciones adicionales con el objetivo de hacer más representativa la determinación de entidades (estaciones 1, 2, 3, 5, 12, 14, 20 y 21). Se observó que, en general, las muestras presentan diferencias en el número y distribución de grupos encontrados. Estas diferencias son aparentemente influenciadas principalmente por la localización de la estación de muestreo dentro del Golfo de Nicoya y por la estación del año (época) en la cual dichas muestras fueron tomadas. Los grupos de larvas y juveniles pequeños de peces presentan diferencias en su comportamiento ante las variables anteriores y con respecto al tipo de muestreo (superficial/oblícuo).



## Lista de cuadros

Cuadro 1: Localización ( latitud y longitud ) de las estaciones de muestreo de ictioplancton.....	11
Cuadro 2: Familias y tipos de larvas y juveniles pequeños de peces presentes en muestras de plancton del Golfo de Nicoya, Costa Rica.....	19
Cuadro 3: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Elops affinis</u> (Elopidae).....	34
Cuadro 4: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de <u>Elops affinis</u> (Elopidae).....	34
Cuadro 5: Proporciones de larvas leptocéfalas de la familia Ophichthidae.....	39
Cuadro 6: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Clupeidae.....	44
Cuadro 7: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Clupeidae.....	44
Cuadro 8: Proporciones de larvas de la familia Engraulidae, tipo 1.....	49
Cuadro 9: Características merísticas de larvas de la familia Engraulidae, tipo 1.....	49
Cuadro 10: Proporciones de larvas de la familia Myctophidae, tipos 1, 2, 3 y 4.....	53
Cuadro 11: Características merísticas de larvas de la familia Myctophidae, tipos 1, 2, 3 y 4.....	53
Cuadro 12: Proporciones de larvas de <u>Synodus</u> sp tipo 1 y tipo 2 (Synodontidae).....	65
Cuadro 13: Características merísticas de larvas de <u>Synodus</u> sp, tipo 1 y tipo2 (Synodontidae).....	65
Cuadro 14: Proporciones de larvas de la familia Gobiesocidae, tipos 1, 2, 3 y 4.....	71
Cuadro 15: Características merísticas de larvas de Gobiesocidae, tipos 1, 2, y 3.....	75
Cuadro 16: Proporciones de larvas y juveniles de <u>Bregmaceros bathymaster</u> (Bregmacerotidae).....	81

Cuadro 17: Características merísticas de larvas de <u>Bregmaceros bathymaster</u> (Bregmacerotidae).....	81
Cuadro 18: Proporciones de larvas de la familia Ophidiidae (posiblemente <u>Lepophidium</u> sp).....	86
Cuadro 19: Proporciones de una larva de la familia Exocoetidae.....	89
Cuadro 20: Proporciones de una larva de la familia Syngnathidae.....	93
Cuadro 21: Paracterísticas merísticas de una larva de la familia Syngnathidae.....	93
Cuadro 22: Proporciones de una larva de la familia Scorpaenidae (posiblemente <u>Scorpaena</u> sp).....	96
Cuadro 23: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Centropomus</u> sp (Centropomidae).....	103
Cuadro 24: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de <u>Centropomus</u> sp. (Centropomidae).....	103
Cuadro 25: Proporciones de larvas de la familia Apogonidae.....	109
Cuadro 26: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Oligoplites saurus</u> y <u>O. altus</u> (Carangidae).....	117
Cuadro 27: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de <u>Oligoplites altus</u> y <u>O. saurus</u> (Carangidae).....	117
Cuadro 28: Proporciones de larvas de <u>Selene</u> sp. (Carangidae).....	123
Cuadro 29: Características merísticas de larvas de <u>Selene</u> sp. (Carangidae).....	123
Cuadro 30: Proporciones de larvas de <u>Lutjanus</u> sp (Lutjanidae). ....	136
Cuadro 31: Características merísticas de larvas de <u>Lutjanus</u> sp (Lutjanidae).....	136
Cuadro 32: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Gerreidae.....	144

Cuadro 33: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Gerreidae.....	144
Cuadro 34: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Pomadasys macracanthus</u> (Haemulidae).....	151
Cuadro 35: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de <u>Pomadasys macracanthus</u> (Haemulidae).....	151
Cuadro 36: Proporciones de larvas del tipo Haemulidae-Serranidae.....	157
Cuadro 37: Características merísticas de larvas del tipo Haemulidae-Serranidae.....	157
Cuadro 38: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Sciaenidae.....	163
Cuadro 39: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Sciaenidae.....	163
Cuadro 40: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Mugil</u> sp (Mugilidae).....	172
Cuadro 41: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de <u>Mugil</u> sp (Mugilidae).....	172
Cuadro 42: Proporciones de larvas de <u>Sphyraena ensis</u> (Sphyraenidae).....	177
Cuadro 43: Características merísticas de larvas de <u>Sphyraena ensis</u> (Sphyraenidae).....	177
Cuadro 44: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Labridae.....	182
Cuadro 45: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Labridae.....	182
Cuadro 46: Proporciones de larvas ( <u>Hypsoblennius?</u> ) y juveniles pequeños ( <u>Hypsoblennius brevipinnis</u> ) de la familia Blenniidae.....	188
Cuadro 47: Características merísticas de larvas ( <u>Hypsoblennius?</u> ) y juveniles pequeños ( <u>Hypsoblennius brevipinnis</u> ) de la familia Blenniidae.....	188
Cuadro 48: Proporciones de larvas del tipo blenniidae....	192
Cuadro 49: Características merísticas de larvas de tipo blenniidae.....	192

Cuadro 50: Proporciones de larvas y juveniles pequeños del tipo Labrisomidae-Tripterygiidae.....	194
Cuadro 51: Características merísticas de larvas del tipo Labrisomidae-tripterygiidae.....	194
Cuadro 52: Proporciones de larvas <u>Microgobius tabogensis</u> (Gobiidae).....	200
Cuadro 53: Características merísticas de larvas <u>Microgobius tabogensis</u> (Gobiidae).....	200
Cuadro 54: Proporciones de larvas y juveniles pequeños del género <u>Gobinellus</u> (Gobiidae).....	207
Cuadro 55: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños del género <u>Gobionellus</u> (Gobiidae)....	207
Cuadro 56: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Evorthodus minutus</u> (Gobiidae).....	212
Cuadro 57: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños <u>Evorthodus minutus</u> (Gobiidae).....	212
Cuadro 58: Proporciones de larvas de Gobiidae, tipo 1....	216
Cuadro 59: Características merísticas de larvas de Gobiidae, tipo 1.....	216
Cuadro 60: Proporciones de larvas de Gobiidae, tipo 2....	218
Cuadro 61: Características merísticas de larvas de Gobiidae, tipo 2.....	218
Cuadro 62: Proporciones de larvas de Gobiidae, tipo 3....	219
Cuadro 63: Características merísticas de larvas de Gobiidae, tipo 3.....	219
Cuadro 64: Proporciones de larvas similares a Gobiidae, tipo 4.....	221
Cuadro 65: Características merísticas de larvas similares a Gobiidae, tipo 4.....	221
Cuadro 66: Proporciones de larvas similares a Gobiidae, tipo 5.....	224
Cuadro 67: Proporciones de larvas similares a Gobiidae, tipo 6.....	226

Cuadro 68: Características merísticas de larvas similares a Gobiidae, tipo 6.....	226
Cuadro 69: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Erotelis armiger</u> (Eleotridae).....	231
Cuadro 70: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de <u>Erotelis armiger</u> (Eleotridae).....	231
Cuadro 71: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Microdesmidae.....	238
Cuadro 72: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Microdesmidae.....	238
Cuadro 73: Proporciones de larvas <u>Trichiurus nitens</u> (Trichiuridae).....	244
Cuadro 74: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de <u>Scomberomorus sierra</u> (Scombridae).....	253
Cuadro 75: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de <u>Scomberomorus sierra</u> (Scombridae).....	253
Cuadro 76: Proporciones de larvas de <u>Euthynnus (lineatus?)</u> , Scombridae).....	256
Cuadro 77: Características merísticas de larvas de <u>Euthynnus (lineatus?)</u> , Scombridae).....	256
Cuadro 78: Proporciones de larvas de <u>Peprilus</u> sp (Stromateidae).....	261
Cuadro 79: Características merísticas de larvas de <u>Peprilus</u> sp (Stromateidae).....	261
Cuadro 80: Proporciones de una larva de la familia Bothidae.....	266
Cuadro 81: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Soleidae, tipos 1 y 2.....	277
Cuadro 82: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Soleidae, tipos 1 y 2.....	277
Cuadro 83: Proporciones de larvas de <u>Symphurus</u> sp (Cynoglossidae).....	285
Cuadro 84: Características merísticas de larvas de <u>Symphurus</u> sp (Cynoglossidae).....	285

Cuadro 85: Proporciones de larvas de la familia Tetraodontidae.....	291
Cuadro 86. Número, frecuencia y porcentaje total de larvas de peces de cada grupo presentes en las muestras de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.....	294
Cuadro 87. Número, frecuencia y porcentaje total de larvas de peces de cada grupo encontradas en el total de muestras (todas las estaciones). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982 .....	295
Cuadro 88. Frecuencia con que se encontró larvas de peces de cada grupo en las muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.....	298
Cuadro 89. Número de larvas de peces de cada grupo presentes en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.....	299
Cuadro 90. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.....	300
Cuadro 91. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en las muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19) para cada año de muestreo. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982 .....	302
Cuadro 92. Número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de 1980 para cada una de las estaciones (4, 13 y 19).Golfo de Nicoya.....	303
Cuadro 93. Número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de 1981 para cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya.....	304
Cuadro 94. Número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de 1982 para cada una de las estaciones (4 y 13). Golfo de Nicoya.....	305
Cuadro 95. Frecuencia, número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de las estaciones 4, 13 y 19 separadas por época (e. seca / e. húmeda). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.....	309
Cuadro 96. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de las estaciones 4, 13 y 19 separadas por época (e. seca/ e.húmeda) de cada año de	

muestreo. Golfo de Nicoya.....	312
Cuadro 97. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de las estaciones 4, 13 y 19, separadas por época (e. seca/ e. húmeda) de cada año de muestreo. Golfo de Nicoya.....	313
Cuadro 98. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de las estaciones 4, 13 y 19 separadas por época (e. seca/ e. húmeda) de cada año de muestreo. Golfo de Nicoya.....	314
Cuadro 99. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (e.seca/e.húmeda). Golfo de Nicoya, 1981.....	315
Cuadro 100. Número de larvas de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (e.seca/e.húmeda). Golfo de Nicoya, 1981.....	316
Cuadro 101. Porcentaje de larvas de cada grupo para muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (e.seca/e.húmeda). Golfo de Nicoya, 1981.....	317
Cuadro 102. Frecuencia con que se encontró larvas de peces de cada grupo para muestras superficiales y oblicuas de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981.....	320
Cuadro 103. Número de larvas de peces de cada grupo para muestras superficiales y para muestras oblicuas de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981.....	321
Cuadro 104. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo para muestras superficiales y para muestras oblicuas de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981.....	322
Cuadro 105. Frecuencia, total y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras oblicuas de las estaciones 4 y 13. Golfo de Nicoya, 1980.....	324
Cuadro 106. Frecuencia de cada grupo de larvas de peces para muestras superficiales y para muestras oblicuas en cada una de estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1981.....	325

Cuadro 107. Número de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de superficie y en muestras oblicuas de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1981 .....	326
Cuadro 108. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo en muestras superficiales y en muestras oblicuas de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1981 .....	327
Cuadro 109. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en muestras tomadas en la época seca y muestras tomadas en la época húmeda; estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982 .....	330
Cuadro 110. Número de larvas de peces de cada grupo en muestras tomadas en la época seca y muestras tomadas en la época húmeda; estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982 .....	331
Cuadro 111. Porcentaje de larvas de peces en muestras tomadas en la época seca y muestras tomadas en la época húmeda; estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.....	332
Cuadro 112. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4,13 y 19), separadas por época del año (seca/húmeda) y por tipo de arrastre (superficial/oblicuo) para el año 1981, Golfo de Nicoya.....	334
Cuadro. 113 Número de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (seca/húmeda) y por tipo de arrastre (superficial/oblicuo) para el año 1981. Golfo de Nicoya.....	335
Cuadro 114. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (seca/húmeda) y por tipo de arrastre (superficial/oblicuo) para el año 1981. Golfo de Nicoya.....	336



## Lista de figuras

Figura 1: Localización de las estaciones de muestreo de ictioplancton en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, 1980, 1981, 1982.....	12
Figura 2: Etapas de desarrollo de peces utilizadas como referencia para las descripciones de los grupos identificados en las muestras de plancton procedentes del Golfo de Nicoya.....	22
Figura 3: Medidas morfométricas y rasgos corporales importantes para la identificación y descripción de larvas y juveniles de peces.....	24
Figura 4: Ejemplares de la especie <u>Elops affinis</u> (Elopidae). .....	33
Figura 5: Larvas leptocéfalas de la familia Ophichthidae. ....	38
Figura 6: Larvas y juveniles pequeños de peces de la familia Clupeidae.....	43
Figura 7: Larvas pertenecientes a la familia Engraulidae, tipo 1 (CR-105).....	48
Figura 8: Larvas de peces de la familia Myctophidae.....	55
Figura 9: Vistas dorsales y ventrales de larvas de peces de la familia Myctophidae.....	57
Figura 10: Diferentes vistas (A lateral, B dorsal y C ventral) de una larva de pez de la familia Myctophidae, tipo 4.....	61
Figura 11: Larvas de peces del género <u>Synodus</u> (Synodontidae).....	64
Figura 12: Larvas de peces de la familia Gobiesocidae.....	69
Figura 13: Larvas de peces de la familia Gobiesocidae.....	74
Figura 14: Larvas de peces de la especie <u>Bregmaceros bathymaster</u> (Bregmacerotidae).....	78
Figura 15: Vista lateral de juvenil y vistas dorsales y ventrales de larvas de peces de la especie <u>Bregmaceros bathymaster</u> (Bregmacerotidae).....	80

Figura 16: Larva de pez de la familia Ophidiidae (posiblemente del género <u>Lepophidium</u> ).....	85
Figura 17: Larva de la familia Exocoetidae en estado de posflexión (A, UCR-ICP- 81-14, 4,25 mm).....	92
Figura 18: Larva de pez de la familia Scorpaenidae (posiblemente del género <u>Scorpaena</u> ).....	95
Figura 19: Larvas en estado de posflexión (A y B) y juveniles pequeños (C y D) de peces del género <u>Centropomus</u> (Centropomidae).....	100
Figura 20: Vistas dorsal y ventral de una larva del género <u>Centropomus</u> (familia Centropomidae).....	102
Figura 21: Larva de la familia Apogonidae a inicios de la flexión (UCR-ICP-81-26, 3,11 mm).....	108
Figura 22: Larvas de peces del género <u>Oligoplites</u> (Carangidae).....	114
Figura 23: Larvas de peces del género <u>Oligoplites</u> (Carangidae).....	116
Figura 24: Larvas de peces pertenecientes al género <u>Alectis</u> o al género <u>Selene</u> (Carangidae).....	122
Figura 25: Larva de pez de un género no identificado perteneciente a la familia Carangidae.....	128
Figura 26: Larvas de peces del género <u>Lutjanus</u> , tipo 1 (Lutjanidae).....	131
Figura 27: Larva de pez perteneciente al género <u>Lutjanus</u> (tipo 1, Lutjanidae).....	133
Figura 28: Larvas pertenecientes al género <u>Lutjanus</u> , tipo 2 (familia Lutjanidae).....	135
Figura 29: Larvas de peces y juveniles pequeños pertenecientes a la familia Gerridae.....	141
Figura 30: Vistas dorsales y ventrales de dos larvas de peces pertenecientes a la familia Gerreidae.....	143
Figura 31: Larvas y juvenil pequeño de peces pertenecientes al grupo morfológico de la especie <u>Pomadasy macracanthus</u> (familia Haemulidae).....	148

Figura 32: Vistas dorsal y ventral de dos larvas de peces pertenecientes al grupo morfológico de la especie <u>Pomadasys macracanthus</u> .....	150
Figura 33: Larva de pez en estado de posflexión perteneciente al grupo Haemulidae-Serranidae.....	156
Figura 34: Larvas de peces pertenecientes a la familia Sciaenidae.....	159
Figura 35: Especímenes pertenecientes a la familia Sciaenidae.....	161
Figura 36: Larvas de peces y juvenil pertenecientes a la especie <u>Mugil curema</u> (Mugilidae).....	169
Figura 37: Vistas dorsal y ventral de una larva de pez de la especie <u>Mugil curema</u> (Mugilidae).....	171
Figura 38: Larvas de peces pertenecientes a la especie <u>Sphyraena ensis</u> (Sphyraenidae).....	176
Figura 39: Larva y juveniles de peces de la familia Labridae.....	181
Figura 40: Larvas y juvenil de peces pertenecientes a la familia Blenniidae.....	187
Cuadro 41: Larvas del tipo Blenniidae y larvas pertenecientes al grupo Labrisomidae-Triptyrygiidae.....	191
Figura 42: Ejemplares de peces pertenecientes a la especie <u>Microgobius tabogensis</u> (familia Gobiidae).....	199
Figura 43: Ejemplares de peces del género <u>Gobionellus</u> (Gobiidae).....	204
Figura 44: Vistas dorsales y ventrales de ejemplares de peces del género <u>Gobionellus</u> (familia Gobiidae).....	206
Figura 45: Juvenil pequeño perteneciente a la especie <u>Evorthodus minutus</u> (Gobiidae).....	211
Figura 46: Tipos de larvas de peces pertenecientes a la familia Gobiidae (A-D) y tipo similar a ella (E).....	215
Figura 47: Tipos de larvas similares a la familia Gobiidae.....	223

Figura 48: Ejemplares de peces de la especie <u>Erotelis armiger</u> (Eleotridae).....	230
Figura 49: Larvas y juveniles de peces pertenecientes a la familia Microdesmidae.....	235
Figura 50: Vista lateral y ventral de larva de pez de la familia Microdesmidae.....	237
Figura 51: Larvas de peces de la especie <u>Trichiurus nitens</u> (Trichiuridae).....	243
Figura 52: Larvas de peces de la especie <u>Scomberomorus sierra</u> .....	250
Figura 53: Juveniles pequeños de <u>Scomberomorus sierra</u> y juvenil pequeño género <u>Euthynnus</u> (posiblemente <u>E. lineatus</u> ). .....	252
Figura 54: Larvas de peces del género <u>Peprilus</u> (Stromateidae).....	260
Figura 55: Larva de pez de 2,64 mm de la familia Bothidae.....	265
Figura 56: Larvas de peces de la familia Soleidae, tipo 1 ( <u>Achirus</u> o <u>Trinectes</u> ).....	270
Figura 57: Larvas de peces de la familia Soleidae, tipo 1 ( <u>Achirus</u> o <u>Trinectes</u> ).....	272
Figura 58: Larvas de peces de la familia Soleidae, tipo 2 ( <u>Achirus</u> o <u>Trinectes</u> ).....	274
Figura 59: Larva de pez y juvenil pequeño de la familia Soleidae ( <u>Achirus</u> o <u>Trinectes</u> ).....	276
Figura 60: Larvas de <u>Symphurus</u> sp (Cynoglossidae).....	282
Figura 61: Juvenil pequeño de pez del género <u>Symphurus</u> (Cynoglossidae). .....	284
Figura 62: Larvas de peces en estado de preflexión de la familia Tetraodontidae.....	290

### Lista de abreviaturas

- T** : Talla o longitud  
**LPD** : Longitud predorsal  
**LPA** : Longitud preanal  
**LC** : Longitud cefálica  
**LH** : Longitud del hocico  
**P** : Profundidad o altura corporal

## INTRODUCCION

Para obtener a largo plazo el máximo beneficio a partir de un sistema biológico (desde el punto de vista de su explotación), es necesario un conocimiento de los componentes florísticos y faunísticos involucrados en él y de la interacción de éstos entre sí y con otros factores ambientales (físicos y químicos). Por esta razón, en el campo de la explotación marina, surge la necesidad de realizar estudios pesqueros que contribuyan a la formulación de una política de manejo. De esta manera se atenúa el riesgo del deterioro o de la extinción del recurso.

A la vez, para realizar estudios poblacionales adecuados es indispensable poder diferenciar los componentes del sistema.

El estudio de las etapas pelágicas iniciales del desarrollo de los peces (ictioplancton) puede contribuir al ordenamiento de los recursos pesqueros. Este es un instrumento que puede ser utilizado para determinar las zonas y épocas de desove, la abundancia relativa y absoluta de las poblaciones y las interacciones entre especies durante la fase larval que podrían afectar el subsecuente tamaño de las poblaciones (Saville y Houde, 1974; Ahlstrom y Moser 1976). Este enfoque forma parte de la metodología para calcular la riqueza potencial de la pesca en una zona específica (Guitart, 1978; Watanabe, 1983).

Si se desea utilizar muestreos de ictioplancton para cualquiera de los propósitos anteriores, es preciso identificar los huevos y larvas de las especies particulares con certeza (Ahlstrom y Moser, 1976). Para ello se requiere investigación sistemática detallada y aún "sofisticada" (Ahlstrom y Moser, 1976).

En regiones tropicales la sistemática es más complicada por cuanto las larvas y huevos de algunas de las especies comercialmente importantes están entre las más difíciles de identificar, particularmente cuando co-aparecen con especies relacionadas (Ahlstrom y Moser, 1976). Esto último es lo más frecuente en regiones tropicales.

Existen varias maneras de estudiar la sistemática del ictioplancton. Una de ellas, la incubación de los huevos y la crianza de las larvas de peces en el laboratorio, permite observar el desarrollo y el cambio de los rasgos propios del grupo en estudio (Blaxter, 1983). Sin embargo, son muchos los problemas que deben resolverse antes de obtener resultados satisfactorios. Algunos de los aspectos limitantes son: obtener los ejemplares adultos en su fase reproductiva; inducir el desove y fertilización; y contar con equipo necesario para mantener las larvas, alimentos apropiados para las crías y de suficiente conocimiento de las enfermedades que pueden afectarlas. Existen numerosos ejemplos de estos trabajos (May, 1970; Klima, 1962; Juario y Dway, s.f.; Hunter, 1976; Barlow, 1981; Lasker et al., 1970). Por otra

parte se ha observado que las características de larvas criadas en laboratorio en algunos casos difieren de aquellas observadas en larvas provenientes del ambiente natural (Blaxter, 1983).

La sistemática del ictioplancton también se puede estudiar por medio de series de desarrollo larval. A partir de muestras de plancton, se obtienen huevos y larvas de peces. Luego, estudiando directamente las características embrionarias y larvales de ejemplares de un amplio ámbito de tallas, se realizan las agrupaciones específicas. Este procedimiento presenta menos dificultades de carácter técnico. Además, el material necesario puede obtenerse más rápidamente. Por consiguiente, se sugiere que este método es el primero que debería aplicarse en comunidades tropicales.

Los estudios sistemáticos y poblacionales del ictioplancton se han realizado principalmente en latitudes elevadas. Existen numerosos estudios en el área del Atlántico Norte hasta el Golfo de México ( Chavance et al., 1984; Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980; Flores-Coto et al., 1983; Olney, 1983; Sanvicente-Añorde, 1985 ). También, se han realizado estudios en el Caribe (Guitart, 1978 ). En el Pacífico Oriental hay informes principalmente para el área de la Corriente de California ( Barnett et al., 1984; Loeb y Nicols, 1984; Bozeman y Dean, 1980 ) y el área de la corriente del Perú (De Cajas e Hinostroza, 1981).



En regiones tropicales prácticamente no se cuenta con estudios sobre ictioplancton y en Costa Rica, específicamente, estos estudios se iniciaron hace unos cinco años (Ramírez, 1986). Sin embargo, el estado del conocimiento sobre dicho componente en este país es aún limitado. Por ello, es de urgente interés realizar trabajos tendientes a proporcionar guías que ayuden en el proceso de identificación de las larvas de peces.

El presente estudio plantea dos objetivos fundamentales: (1) obtener información sobre larvas y juveniles de peces (sobre características útiles en la identificación de los grupos) a partir de muestras de plancton procedentes del Golfo de Nicoya, Costa Rica, y (2) evaluar la distribución horizontal de diferentes grupos de peces en estado larval (o juveniles muy pequeños) en tres regiones del Golfo.

### **Areas productivas desde el punto de vista biológico**

Las regiones estuarinas son importantes desde muchos puntos de vista, especialmente con respecto a la pesquería que de ellas se derive. La creencia general es que el aporte de materiales terrígenos por parte de los ríos contribuye, en gran medida, al enriquecimiento del propio estuario y del área costera asociada (Nixon, 1980). Algunos investigadores consideran que esta afirmación debería ser reevaluada (Nixon, 1980). Ciertos trabajos derivados de tal controversia han concluido, sin embargo, que los sistemas estuarinos pueden actuar en algunas ocasiones como "caederos" de nutrimentos, y sugieren la posibilidad de que los organismos estén tomando ventaja del proceso de retención de nutrimentos que se opera en estos sistemas (Nixon et al., sf). Además de la retención de nutrimentos, la exportación de materia orgánica a las aguas costeras vecinas y aún a aguas oceánicas parece obvia. Por ejemplo, en el estuario Sierra Leone, Longhurst (1983) mostró que durante la época seca se daba producción sobrante por parte de los productores y que, además, no todo el material producido por las plantas era consumido dentro del estuario.

La alta productividad que caracteriza a los estuarios se ha relacionado principalmente con la gran cantidad de material orgánico (especialmente hojas y otras partes de mangle) que cae continuamente al agua (Heald y Odum,

1970). Este proviene de los bosques de manglar que cubren las orillas internas de tales sistemas. Dicho material es colonizado por bacterias, hongos y alimentadores de detritos (Heald y Odum, 1970). De esta forma hay una importante cantidad de alimento disponible para una cadena alimentaria que, en última instancia, depende de los detritos (Heald y Odum, 1970; Prince y Krishnamurthy 1980). Algunas investigaciones sugieren, además, que el aporte de organismos productores como las diatomeas podría ser muy importante. Este incluso puede exceder la demanda de los consumidores durante parte del año (Longhurst, 1983).

Además de las ventajas que presentan los estuarios como sitio de alimentación para los organismos, se ha reconocido que el manglar también cumple un papel importante en la protección de larvas y juveniles de peces (Miller y Dunn, 1980; Heald, 1970; Blaber y Cyrus, 1983; Mendez-Velarde y Velarde-Mendez, 1982). Diferentes autores han mostrado la importancia de los manglares en la cría y protección de las larvas y juveniles de peces comercialmente importantes (D'Croz y Kwiecinski, 1980; Blaber y Cyrus, 1983; Krishnamurthy y Prince, 1981) y como residencia temporal o permanente durante la fase adulta (Heald y Odum, 1970). También, algunas especies de peces oceánicos dependen de aguas estuarinas como zonas de crianza (Sanvicente-Anorde, 1985).

### **Posibilidades de estudios del ictioplancton en Costa Rica**

En Costa Rica, la mayor parte del producto pesquero proviene de la costa del Pacífico (Bermúdez et al., 1981). Esto se debe a que las condiciones de corrientes marinas y la extensión de la plataforma continental son más favorables para la producción biótica, principalmente en el Golfo de Nicoya (Bermúdez et al., 1981). Ello sugiere el Golfo de Nicoya como un área prioritaria para iniciar un programa de estudio del ictioplancton en el país.

### **Antecedentes de estudios en el Golfo de Nicoya**

El Golfo de Nicoya ha sido objeto de numerosos estudios. Entre éstos existen trabajos de carácter físico-químico y de carácter biológico. La cantidad de dichas investigaciones aumentó notablemente a partir de 1980, especialmente con el aporte realizado por el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) de la Universidad de Costa Rica.

Entre los estudios físico-químicos se puede citar el trabajo pionero de Peterson (1960), así como los de Epifanio et al. (1983), Gocke et al. (1981), Klemas et al. (1981), Murillo (1983 a y b) y Voorhis et al. (1983).

En relación con los estudios biológicos sobre peces, se puede citar el estudio de Peterson (1956) sobre la

sistemática, biología y ecología de engráulidos y clupéidos del Golfo, y el de León (1973) sobre la ecología de peces del Golfo. Otros estudios más recientes, principalmente relacionados con ecología y pesquería, son los de Bartels (1981), Bartels et al. (1984), Campos (1983 a y b, 1984), Campos (1986), Campos y Corrales (1986), Campos et al. (1985), Guzmán et al. (1987), López y Bussing (1982), Madrigal (1985), Palacios y Phillips (en prensa), Phillips (1980-83, 1981, 1983), Stevenson (1981 a y b), Szelistowski (mimeo), Szelistowski y Garita (en prensa). También se han realizado trabajos con grupos de invertebrados como los siguientes : De la Cruz y Vargas (1986, 1987), De Vries et al. (1983), Dittel y Epifanio (1984 a y b), Dittel et al. (1985), Epifanio y Dittel (1982), Maurer y Vargas (1983, 1984), Maurer et al. (1980, 1984), Maurer et al. (en prensa), Ruiz et al. (en prensa).

En el Golfo de Nicoya la investigación relacionada con ictioplancton es muy limitada. Algunos de los aportes más importantes son, un informe sobre una larva leptocéfala colectada en el Golfo de Nicoya (López, 1983), un estudio preliminar del ictioplancton del estuario de Pochote en la misma zona (López y Arias, 1987) y estudios sobre la importancia de los manglares de Punta Morales como hábitat de desarrollo de los peces (Ramírez, 1986), un trabajo sobre la sistemática de los engráulidos del Golfo con énfasis en el reconocimiento de estadios juveniles (Sevilla, 1986) ,

estudios sobre patrones de desove y migración de larvas de anchoas (Ramírez et al., 1989) y acerca de la abundancia y composición del ictioplancton en Punta Morales (Ramírez et al., en prensa).

## MATERIAL Y METODOS

Las muestras utilizadas en la presente investigación en su mayoría pertenecen al proyecto de investigación que realiza el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) en el Golfo de Nicoya. Estas fueron recolectadas por el R/V Skimmer durante los años 1980, 1981 y 1982. Para ello se utilizó una red cónica para plancton de 0.5 m de diámetro en la boca y una abertura de malla de 0.280 mm. Dichos muestreos se efectuaron en estaciones fijas en el Golfo de Nicoya (Cuadro 1 y Figura 1). Para más detalles sobre las características físicas y químicas de estas estaciones, puede consultarse Bartels et al. (1983) y Voorhis et al. (1983). La hora en que se recolectó, el tipo de arrastre realizado, y el número de muestras por estación y por mes fueron variables. El material fue fijado en formaldehído al 5% y se depositó en la colección del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica. Posteriormente, el formaldehído fue sustituido por etanol al 70%, de acuerdo con el método convencional.

En el laboratorio, se separó los huevos y larvas de peces del plancton. Una vez separado este material, se procedió a la identificación de las larvas y juveniles de peces de cada muestra al más bajo nivel taxonómico posible. La bibliografía utilizada en la identificación consta de claves y descripciones de larvas y de peces juveniles y

Cuadro 1: Localización ( latitud y longitud ) de las estaciones de muestreo de ictioplancton. Golfo de Nicoya, Costa Rica, 1980, 1981 y 1982. Los números de estación subrayados corresponden con las estaciones utilizadas para analizar la distribución de los grupos taxonómicos de larvas de peces.

Número original	Longitud oeste	Latitud Norte
1	84°52'05''	9°57'10''
2	84°52'30''	9°55'35''
3	84°48'30''	9°52'20''
<u>4</u>	84°47'20''	9°49'25''
5	84°52'50''	9°43'55''
12	84°40'40''	9°46'00''
<u>13</u>	84°43'30''	9°50'50''
14	84°44'40''	9°55'25''
<u>19</u>	85°05'30''	10°06'10''
20	84°58'10''	10°02'10''
21	84°58'30''	9°59'50''



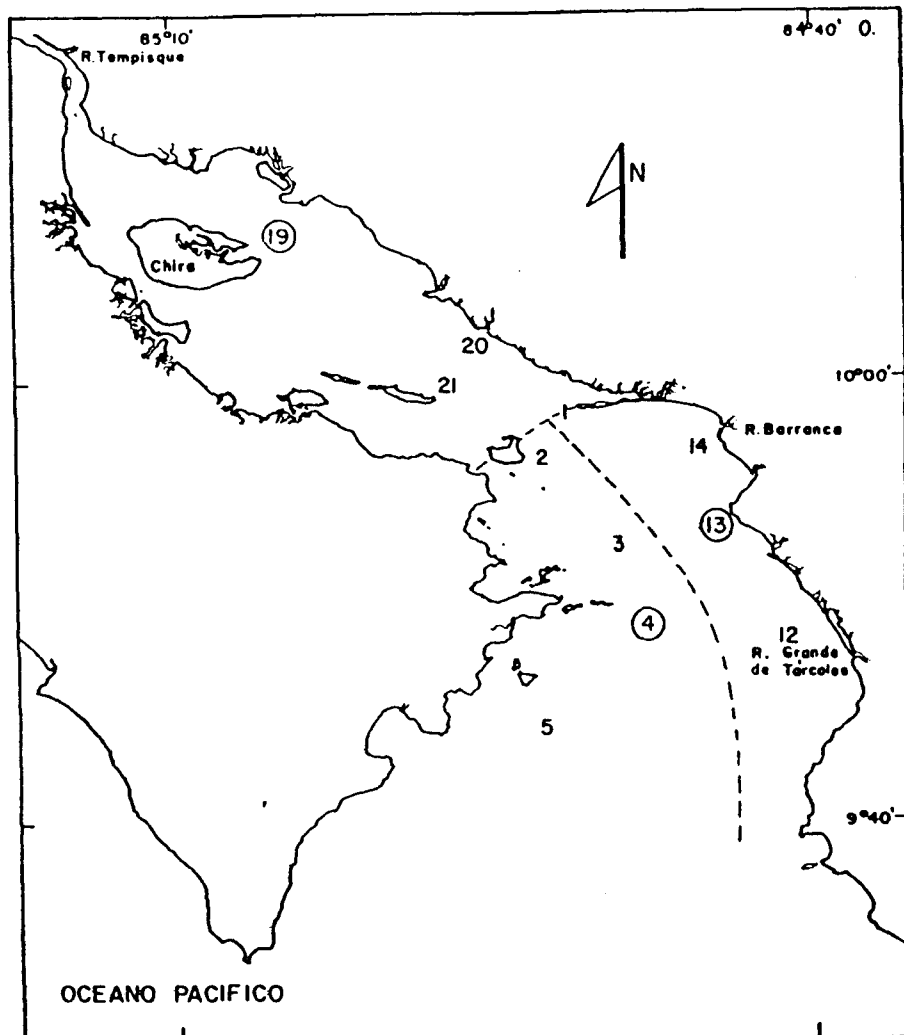


Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo de ictioplancton en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, 1980, 1981, 1982. Las estaciones cuyos números se muestran entre círculos se utilizaron para analizar la distribución de los grupos taxonómicos de larvas de peces. La línea interrumpida indica la división aproximada sugerida de zonas del Golfo y está basada en Bartels *et al* (1983) y reafirmada por los resultados observados en el presente estudio.

adultos.

Para llevar a cabo las descripciones de los grupos taxonómicos de larvas de peces identificados en las muestras, se escogió los ejemplares mejor preservados (cuando esto fue posible) para medirlos y hacer los correspondientes dibujos. Además de las larvas presentes en las muestras, se utilizó otro material disponible (de diversos sitios y fechas de muestreo) para realizar descripciones más completas. Parte de este material se tomó por medio de redes manuales en el estuario de Punta Morales y en las salinas de Lepanto, ambos dentro del Golfo de Nicoya, y una parte menor provino de la colección de peces del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica. En general, todo este material fue recolectado en el Golfo de Nicoya.

Cuando se dispuso de suficiente material, algunos especímenes fueron diafanizados por medio del método de Dingerkus y Uhler (1977, mimeo) para realizar los conteos del número de vértebras y poder observar más claramente (y también contar) el desarrollo de radios y de espinas en las aletas y en el resto del cuerpo. El conteo de radios, espinas y vértebras, al igual que la determinación de otras características, se hizo mediante el uso de un microscopio estereoscópico. Las mediciones corporales se hicieron utilizando un micrómetro (FME -Filar Micrometer Eyepiece- A025 10X) calibrado al estereoscopio y los dibujos correspondientes se realizaron con ayuda de un microscopio

estereoscópico con cámara lúcida.

Con el objeto de realizar el análisis de la distribución de los grupos de larvas de peces encontrados, se escogió las tres estaciones que poseían un mayor número de muestras (4, 13 y 19). Estas estaciones corresponden con zonas relativamente diferentes dentro del Golfo. La estación 4 está situada hacia la parte occidental y hacia la boca del Golfo en donde la influencia oceánica es mayor y existen más áreas rocosas. La estación 13 se sitúa hacia el margen oriental del Golfo en donde el sustrato es más lodoso que en la estación 4 y presenta más influencia de agua dulce, especialmente por los ríos Barranca y Tárcoles. La estación 19 es la que presenta condiciones más afines al ambiente dulceacuícola; su sustrato es característicamente lodoso. Como nota adicional, la estación 19 corresponde con la zona I determinada en el estudio de Bartels y colaboradores (1983) por medio las características físico-químicas (temperatura del agua, oxígeno disuelto, salinidad, profundidad y distancia de la boca del Golfo), la estación 13 se encuentra en la zona II y la estación 4 se encuentra entre las zonas II y III según el mismo estudio.

Dichas estaciones fueron utilizadas para determinar algunas posibles tendencias en distribución y dominancia de los grupos identificados de larvas. Además, para hacer más representativa la determinación de entidades, se tomaron en cuenta otras estaciones (1, 2, 3, 5, 12, 14, 20 y 21, Cuadro

y la Figura 1). Estas últimas, pertenecientes también al proyecto de CIMAR, son más escasas en cuanto al número de muestras y la distribución temporal del muestreo.

Algunas muestras se revisaron sólo parcialmente (debido a la cantidad de plancton que contenían). Para poder cuantificar las larvas encontradas en ellas y así realizar comparaciones con otras muestras, estos datos fueron convertidos al 100% de la muestra.

Como se mencionó anteriormente, la metodología de muestreo no fué homogénea (hora de recolección, tipo de arrastre, número de muestras por estación y por mes). Por ejemplo, algunos arrastres de plancton se hicieron superficialmente mientras que otros fueron oblicuos (el arrastre se inició desde el fondo y concluyó en la superficie). La profundidad en este último caso, cuando se tomó el dato, fué muy variable. De forma similar, el número de muestras tomadas por estación y por mes fue muy irregular. Para muchas de las muestras -en ocasiones para la mayoría- datos importantes, como por ejemplo, hora de muestreo, duración del arrastre, profundidad y tipo de arrastre, no fueron incluidos en las respectivas hojas de campo. Todo esto imposibilita la cuantificación adecuada de las densidades relativas del ictioplancton del Golfo. Por ello, los datos numéricos se utilizaron sólo para un análisis descriptivo muy superficial de la dominancia relativa (dentro del total de la muestra, o de las muestras) y de la distribución horizontal.

Por las razones mencionadas, aunque inicialmente se calculó índices de diversidad para las diferentes variables, se decidió no tomar en cuenta análisis estadísticos cuantitativos.

## RESULTADOS

El Cuadro 2 muestra una lista de los principales grupos de larvas y juveniles de peces encontrados en las muestras de plancton tomadas en las diferentes estaciones de muestreo en el Golfo de Nicoya. En la sección de descripciones estos grupos de peces son tratados en detalle. En la sección de análisis de la distribución de las larvas, sólo se tratan a nivel de taxas "mayores" (ver sección correspondiente) y sólo aquellos taxas encontrados en las estaciones descritas.

**Cuadro 2: Familias y tipos de larvas y juveniles pequeños de peces presentes en muestras de plancton del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Los asteriscos indican cuales de estos grupos se describen en este trabajo; cuando no se especifica el número de tipos significa que la descripción sólo se hace a nivel de familia.**

Orden	Familia o Grupo	Género / Especie / Tipo		
Elopiformes	1 Elopidae	<u>Elops affinis</u>	*	
Anguilliformes	2 Ophichthidae	1 tipo	*	
Clupeiformes	3 no identificados	posiblemente la mayor parte Engraulidae	*	
	4 Clupeidae	varios tipos	*	
	5 Engraulidae	tipo 1	*	
Myctophiformes	6 Myctophidae	varios tipos	*	
	7 Synodontidae	4 tipos	*	
Gobiesociformes	8 Gobiesocidae	2 tipos	*	
Gadiformes	9 Bregmacerotidae	3 tipos	*	
	10 Ophidiidae	<u>Bregmaceros bathymaster</u>	*	
Syngnathiiformes	11 Exocoetidae	1 tipo	*	
	12 Syngnathidae	1 tipo	*	
Scorpaeniformes	13 Scorpaenidae	posiblemente varios tipos	*	
Perciformes	14 Centropomidae	posiblemente <u>Scorpaena</u> sp.	*	
	15 Apogonidae?	<u>Centropomus</u> sp	*	
	16 Carangidae	1 tipo	*	
		<u>Oligoplites altus</u> ,	*	
		<u>O. saurus</u> ,	*	
		<u>Selene</u> sp	*	
		varios tipos más	*	
		17 Lutjanidae	2 tipos de <u>Lutjanus</u> sp	*
		18 Gerreidae	varios tipos	*
		19 Haemulidae	<u>Pomadasys macracanthus</u> ,	*
		otros tipos ?	*	
	20 Haemulidae-Serranidae, Tipo		*	
	21 Sciaenidae	varios tipos	*	
	22 Mugilidae	<u>Mugil curema</u>	*	
	23 Sphyraenidae	<u>Sphyraena ensis</u>	*	
	24 Labridae	1 tipo ?	*	
	25 Blenniidae	<u>Hypsoblennius</u> , tipo similar,	*	
		otros tipos	*	
	26 Labrisomidae-Tripterygiidae, Tipo		*	
	27 Gobiidae	<u>Microgobius tabogensis</u> ,	*	
		<u>Gobionellus</u> sp,	*	
		<u>Evorthodus minutus</u> ,	*	
		6 tipos (incluyendo formas similares)	*	
		varios tipos más.	*	
	28 Eleotridae	<u>Erotelis armiger</u>	*	
	29 Microdesmidae	1 tipo ?	*	
	30 Trichiuridae	<u>Trichiurus nitens</u>	*	
	31 Scombridae	<u>Scomberomorus sierra</u> ,	*	
		<u>Euthynnus (Lineatus ?)</u> .	*	
Pleuronectiformes	32 Stromateidae	<u>Peprilus</u> sp	*	
	33 Bothidae	1 tipo	*	
	34 Soleidae	2 tipos: <u>Trinectes</u> sp o <u>Achirus</u> sp	*	
Tetraodontiformes	35 Cynoglossidae	<u>Symphurus</u> sp	*	
	36 Tetraodontidae	1 tipo ?	*	



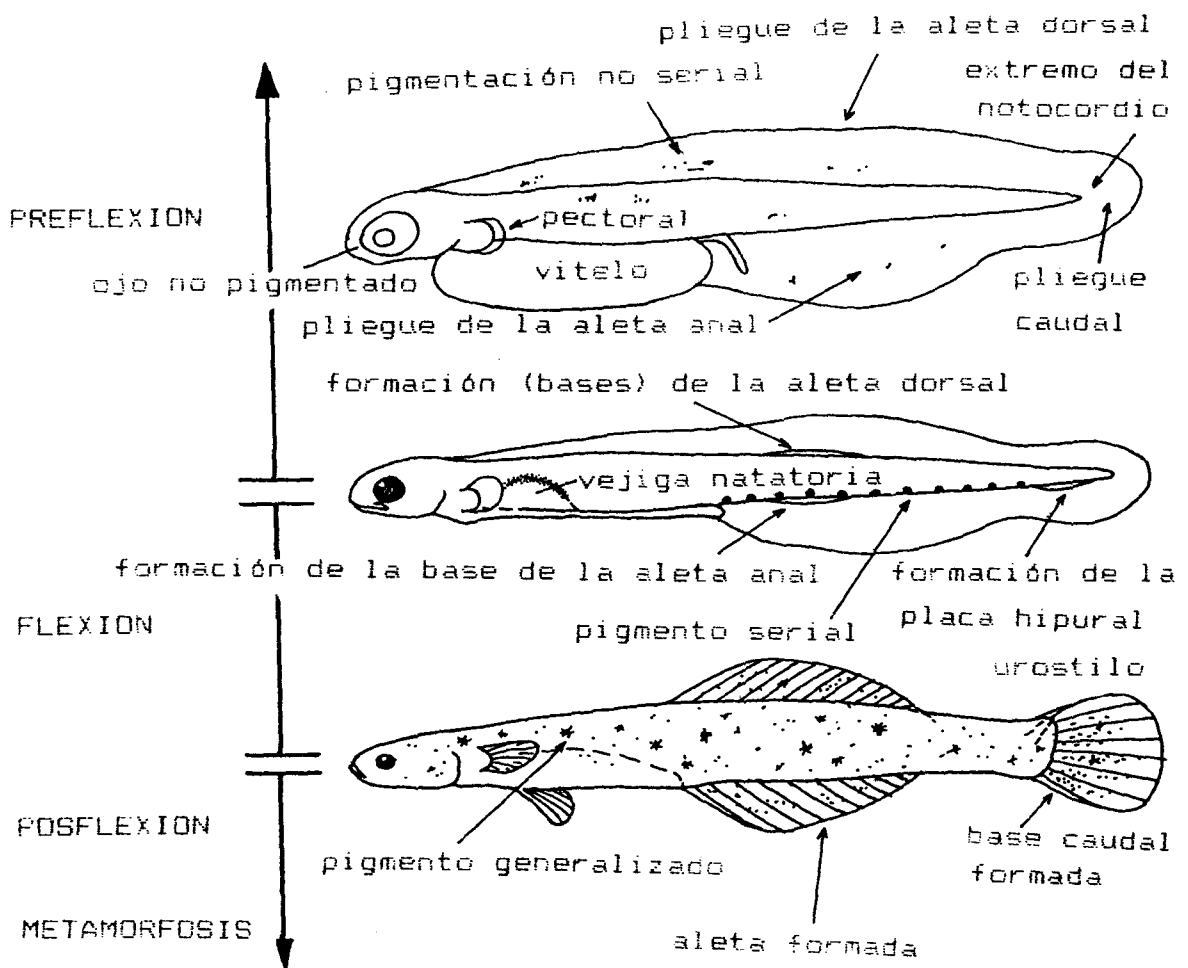
## DESCRIPCIONES

En esta sección únicamente se incluye aquellos grupos de larvas de peces que fueron identificados con certeza y aquellos que, aunque sólo se determinaron como tipos morfológicos, son de interés por tener una apariencia muy característica.

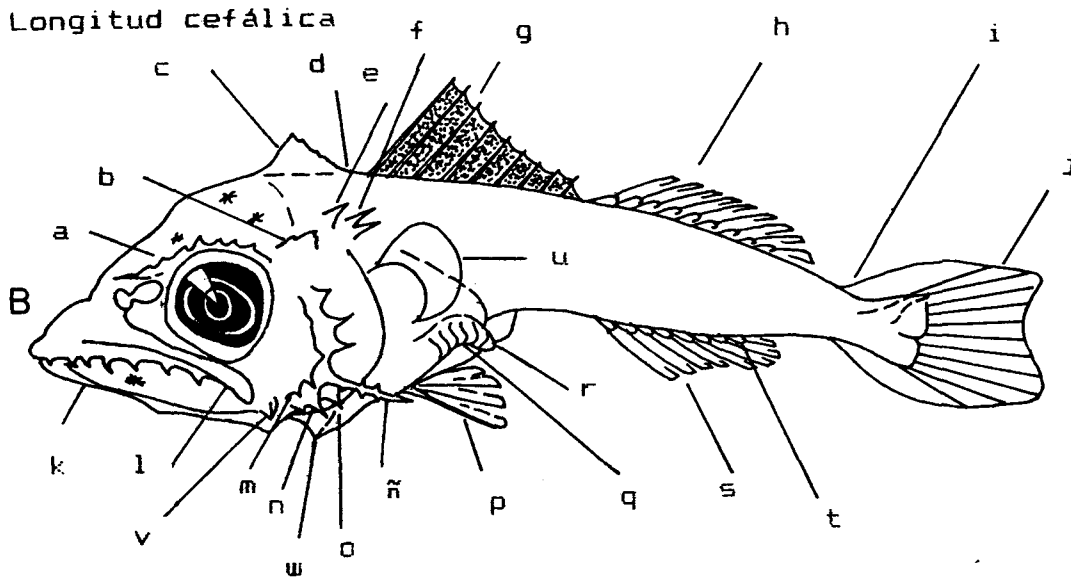
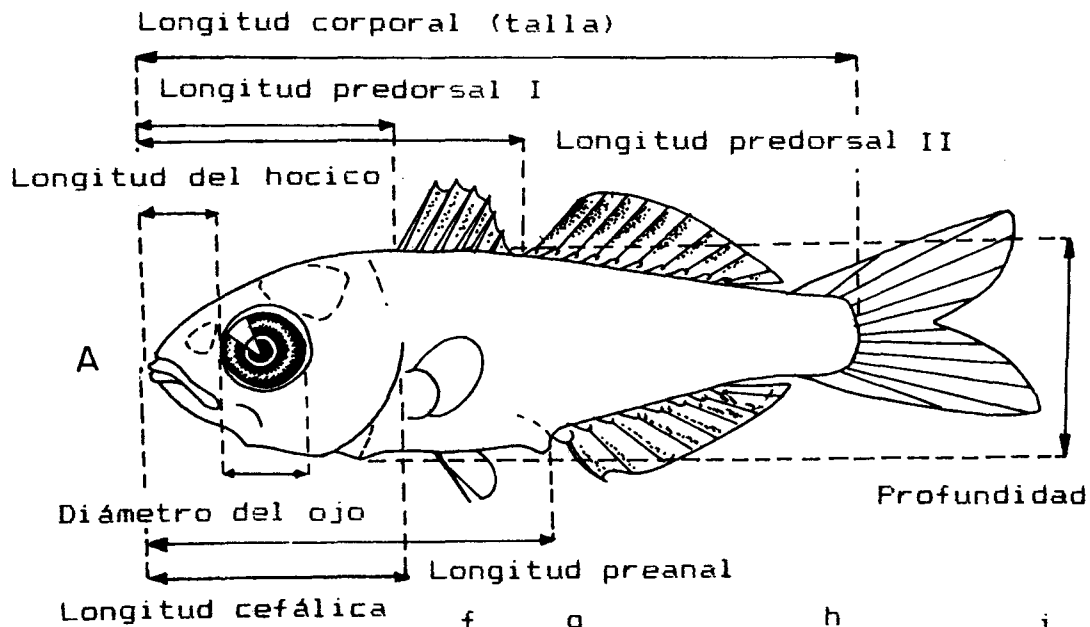
Para realizar las descripciones, primero que nada, se consideró tres etapas principales de desarrollo (Fig.2). Se considera como etapa de **preflexión** desde la larva más pequeña (recién salida del huevo) hasta justo el momento en que se nota una formación incipiente de la base de la aleta caudal (placa hipural). La etapa de **flexión** abarca desde el final del estado de preflexión hasta el momento en que la base de la aleta caudal está bien desarrollada y su forma ya no cambia apreciablemente (el urostilo no se flexiona más). A partir de este momento se considera como etapa de **posflexión**. Para efecto de descripción de proporciones corporales se consideró la etapa de **preflexión** y la unión de las dos etapas posteriores, **flexión-posflexión**.

Las caracterizaciones en cada descripción larval se lograron utilizando forma corporal, proporciones, patrones de pigmentación, presencia de crestas y espinas, desarrollo de aletas y, conteo de miomeros y vértebras (Figs. 2 y 3). Para ello se utilizó cierta cantidad de **material de base** que es documentado por número de catálogo al final de cada

**Figura 2:** Etapas de desarrollo de peces utilizadas como referencia para las descripciones de los grupos identificados en las muestras de plancton procedentes del Golfo de Nicoya. Además, se señala algunas características importantes que se presentan en dichas etapas.



**Figura 3: Medidas morfométricas (A) y rasgos corporales (B) importantes para la identificación y descripción de larvas y juveniles de peces.**



- |  |  |
|--|--|
| a - cresta supraocular                           | o - espina interopercular                    |
| b - espina terótica                              | p - aleta pélvica                            |
| c - cresta supraoccipital                        | q - intestino (con estrías)                  |
| d - nuca   | r - ano                                      |
| e - espina posttemporal                          | s - aleta anal                               |
| f - espinas supracleitrales                      | t - base de los radios anales (terigióforos) |
| g - aleta dorsal I                               | u - aleta pectoral                           |
| h - aleta dorsal II                              | v - articulación mandibular                  |
| i - pedúnculo caudal                             | w - sínfisis (unión) cleitral                |
| j - aleta caudal                                 |  |
| k - mandíbula inferior (dentario)                |  |
| l - maxilar                                      |  |
| m - espinas del margen anterior del preopérculo  |  |
| n - espinas del margen posterior del preopérculo |  |
| ñ - espina del ángulo (con serraciones)          |  |

descripción. Este se halla depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica.

La forma corporal es difícil de describir textualmente, por ejemplo: "larvas más largas"- "larvas más cortas". Por ello es mejor remitirse a las ilustraciones. Cuando se habla de larvas **comprimidas** se refiere a que son achatadas lateralmente y cuando se habla de larvas **deprimidas** se refiere a que son achatadas dorsoventralmente.

En cuanto a las proporciones corporales, éstas se resumen en un cuadro de ámbitos para cada caso junto con un cuadro de características merísticas (contables), cuando estas últimas pudieron determinarse. Se señala también el número de ejemplares utilizados en la descripción de las proporciones (N) y el **ámbito** de tallas de éstos (en milímetros). Estos dos últimos datos son válidos para la correspondiente tabla de características merísticas del grupo. Los ámbitos (en porcentaje relativo para las proporciones y en mm para las tallas) se separan por un guión. Cuando se presenta una flecha de un dato al otro es porque se nota por lo menos una débil tendencia al aumento o disminución de tales medidas, según sea el caso, conforme el tamaño de las larvas medidas es mayor. La ausencia de dicha flecha no indica necesariamente que no exista alguna tendencia sino simplemente que, dentro de los individuos considerados, esta no es muy clara. En el caso de la aleta dorsal, las medidas se dan en relación con la segunda aleta

dorsal (indicada por "II") y en relación con la aleta dorsal espinosa anterior (señalada por "I") están generalmente por aparte. Cabe aclarar que, cuando esta medida no presenta ninguna referencia, es porque el grupo en cuestión sólo posee una aleta dorsal (exceptuando aquellos grupos que poseen una aleta adiposa, la cual carece de radios). Las medidas utilizadas para describir las proporciones corporales fueron las siguientes (Fig. 3A):

**Talla o longitud (T):** la distancia en mm desde el extremo anterior del hocico hasta el extremo caudal sin incluir la aleta caudal (corresponde con la longitud hasta el extremo del notocordio en las larvas en estado de preflexión y la longitud estándar en las larvas en estado de posflexión). El resto de las medidas corporales se dan en relación con ésta (en porcentaje relativo). La longitud estándar es la distancia desde el extremo anterior del hocico hasta el inicio de la aleta caudal (extremo posterior del pedúnculo caudal).

**Longitud predorsal (LPD):** distancia desde el extremo anterior del hocico hasta el margen anterior de la aleta dorsal (predorsal I y predorsal II según sea el caso).

**Longitud preanal (LPA):** distancia desde el extremo anterior del hocico hasta el nivel del borde posterior del ano.

**Longitud cefálica (LC):** distancia desde el extremo anterior del hocico hasta el borde posterior de la membrana opercular.

**Longitud del hocico (LH):** distancia desde el extremo anterior del hocico hasta el nivel del margen anterior del ojo.

**Profundidad o altura corporal (P):** distancia mayor entre el dorso y el vientre del pez. En larvas, por lo general, se mide a nivel del cleitro.

Las características contables que se consideraron fueron: número de miomeros y de vértebras, espinas y radios en las aletas. Los miomeros se presentan en este trabajo como la suma de conteos preanales (sección anterior a la abertura

anal) más conteos posanales (sección caudal o urosoma). El ámbito de variación se separa por un guión y, al igual que para las proporciones corporales, una flecha indica una tendencia de un número a otro conforme la talla aumenta (dentro del ámbito de tallas medido).

El número de espinas en las aletas se indica con números romanos y el número de radios con números arábigos, siguiendo para los ámbitos y los totales las mismas reglas que para las proporciones. Para cada aleta, los conteos de espinas y de radios se indican separados por comas (","). En el caso de los radios caudales principales, estos se dan como una suma de los radios superiores más los radios inferiores subrayados o como un total (cuando no se pudo definir su separación). Además, en la mayoría de los casos, se aporta un número de radios superiores (antes) y un número de radios inferiores (después) a los radios principales separados por comas y sin subrayar. Cuando estos últimos no se dan, no significa que no existen sino simplemente que no fueron considerados. Para algunas descripciones, como no se contó con ejemplares con todas las aletas desarrolladas pero se podía contar las bases de los radios (teriogióforos) de por lo menos algunas de sus aletas y a la vez esta característica se juzgó como una referencia importante, se aporta este número (indicado por "?"). Esto implica que este no siempre debe considerarse como el número definitivo de elementos. Sin embargo, esto último es sólo un caso excepcional y para la



mayoría de las descripciones el número aportado de las características merísticas es el número observado cuando las aletas presentan un buen grado de osificación (en tal caso estos conteos serían los definitivos o aproximadamente los definitivos a dichas tallas).

En relación con la pigmentación, ésta puede verse como melanóforos distribuidos al azar o en parches determinados (**no serial**), o agrupados en hileras longitudinales al cuerpo (**serial**). El pigmento no serial, cuando incrementa mucho - y por su cantidad no es posible dar una descripción detallada de su posición - se denomina pigmento **difuso**. La aparición de este último tipo de pigmentación generalmente marca la transición entre la pigmentación larval y la pigmentación del juvenil (**metamorfosis**).

El desarrollo de crestas y espinas se describe de una manera muy resumida para cada entidad junto con la formación de las aletas.

#### **Consideraciones adicionales**

Debido a la gran cantidad de informes acerca del encogimiento de las larvas de peces con el manipuleo y los métodos de preservación (Hay, 1981, citado por Blaxter, 1983), las tallas aportadas aquí no deberían considerarse exactas sino sólo como aproximaciones. Esta consideración se hace puesto que en el presente estudio el factor de manipuleo y la técnica de preservación no fueron controlados. Además,

debe agregarse que se espera que las larvas recolectadas presenten variaciones en su desarrollo (crecimiento diferencial). Estas se han comprobado como respuesta a factores ambientales para condiciones de laboratorio y en estudios comparativos con larvas en estado natural (Blaxter, 1983). En el Golfo de Nicoya se presenta un gradiente notable de las variables físico-químicas - en espacio y tiempo - (Voorhis et al., 1983) y estas variaciones, sumadas a la variabilidad genética de las poblaciones de larvas de peces, podrían resultar en alguna medida en crecimiento diferencial. Este sesgo se podría reducir si las larvas medidas se hubieran recolectado en un ámbito mayor de ambientes del Golfo (en el cual las larvas de cada taxa se desarrollan). Pero, desafortunadamente el material es limitado como para cumplir este propósito y, por razones de certeza en las descripciones, es preferible utilizar material proveniente de la misma estación y recolecta (o del mínimo número de éstas). Por la misma razón, el número de larvas en la mayoría de los casos es muy limitado como para representar la variación en la talla de la población del área de muestreo.

Las mediciones corporales que son presentadas como proporciones podrían considerarse como una referencia más valiosa. De ellas, la profundidad corporal es la que puede ser afectada en mayor grado por las condiciones ambientales.

En algunas publicaciones se ha mencionado el problema

de confiar en las características merísticas de las larvas de peces (Blaxter, 1983). Se señala que éstas son muy influenciadas por los factores ambientales. Sin embargo, en el presente estudio se notó que aún para estaciones de muestreo muy diferentes, las características contables de grupos muy bien definidos, cuando se examinan con riguroso cuidado, presentan una variación mínima. Al parecer, esta variación se relaciona más con la dificultad de hacer el conteo (larvas muy pequeñas como para realizar conteos exactos, individuos doblados o dañados, equipo no muy apropiado, falta de verificación de los conteos) que con las condiciones del área de muestreo.

La pigmentación es una característica muy útil para la identificación de larvas de peces. Aunque con malas prácticas de preservación del material el pigmento podría perderse; en general y para nuestro caso, este fué muy confiable.

### **Elopidae**

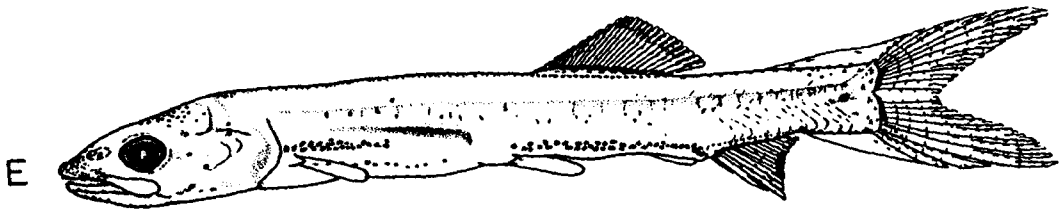
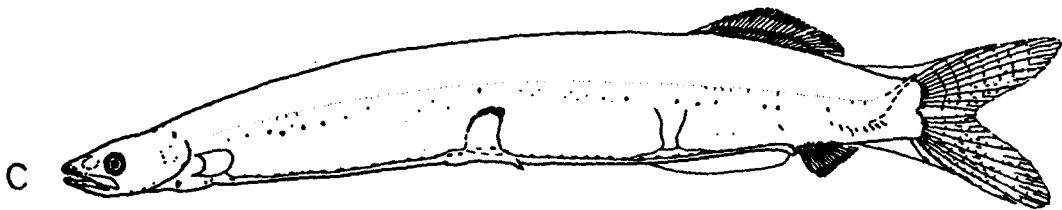
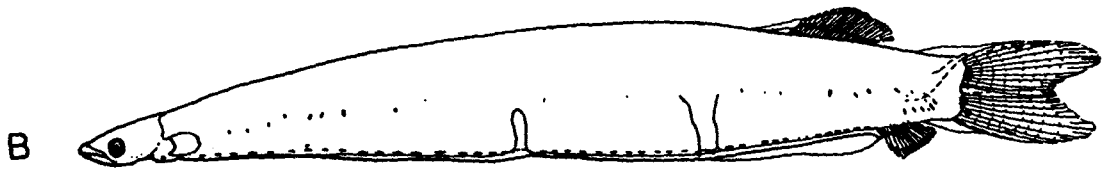
Las larvas de elópidos se distinguen de las larvas pertenecientes a otras familias porque poseen un cuerpo alargado y muy comprimido, lo que les da la apariencia de "cinta". Estas larvas son llamadas **larvas leptocéfalas** y están presentes también en las anguilas y otros grupos de peces no encontrados en las muestras. A tallas relativamente pequeñas, se distinguen de las larvas de anguilas por poseer la aleta caudal bifurcada (luego de la etapa de flexión) y no

confluente con las aletas anal y dorsal y por tener menos de 100 miomeros. Fahay (1983) presenta un resumen muy adecuado para distinguir el género Elops de los géneros Albula y Megalops, los dos grupos más similares. Para dicho género, en la Costa del Pacífico costarricense sólo se ha informado de la especie Elops affinis (López y Bussing, 1982), la cual se describe aquí.

**Elops affinis Regan:**  
(Fig. 4, Cuadros 3 y 4)

Las larvas de esta especie poseen el cuerpo largo y comprimido, en forma de cinta. Al crecer desde una talla de 8,30 mm (la talla mínima encontrada en las muestras) hasta una talla de cerca de 31,5 mm, la proporción de su cabeza y dientes se reduce y toma lugar la flexión caudal. Luego, su tamaño se reduce hasta aproximadamente 20 mm al mismo tiempo que se da la metamorfosis. Durante este período, la cabeza aumenta de tamaño, la longitud preanal y la longitud predorsal disminuyen y los dientes, que son muy pocos y diminutos, aumentan notablemente en número y se vuelven más evidentes. La vejiga natatoria que inicialmente se observa como una invaginación angosta, localizada a la mitad del cuerpo, se torna más voluminosa. A los 20 mm se notan, de manera incipiente, las aletas pélvicas. No poseen ningún tipo de espinación. El origen de la aleta anal se halla casi exactamente a nivel del extremo posterior de la aleta dorsal. El número de septos en los radios de la aleta caudal, cuando ésta está bien formada, es en general de 7.

Figura 4: Ejemplares de la especie Elops affinis (Elopidae).  
A, larva leptocéfala en estado de preflexión (UCR-ICP-82-92, 8,30 mm); B, C, y D, larvas leptocéfalas en estado de posflexión (UCR-ICP-86-16, 31,5, 25 y 21 mm respectivamente); E, juvenil en estado final de la metamorfosis (UCR-ICP-86-16, 19,8 mm).



**Cuadro 3: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Elops affinis (Elopidae).**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION	POSMETAMORFOSIS
LPA	0,89	0,90 -> 0,84	0,81 -> 0,58
LPD	-	0,81 -> 0,70	0,57 -> 0,53
LC	0,12	0,09 -> 0,17	0,21 -> 0,30
LH	0,04	0,02 -> 0,05	0,05 -> 0,08
DO	0,03	0,01 -> 0,04	0,04 - 0,06
P	0,10	0,14 - 0,17	0,14 -> 0,16
N	1	37	4
Ambito	8,30	31,5 -> 21,0	19,8 -> 31,2

**Cuadro 4: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Elops affinis (Elopidae).**

Miomeros	61 - 69 + 9 - 18 = 75 - 80 moda 78 - 80
Vertebras	54 - 55 + 24 = 79 - 80
Aleta dorsal	21 - 27
Aleta anal	12 - 16
Aleta pectoral	10 - 14
Aleta pélvica	10 - 14
Radio Caudales	10 + 9

Posterior a la metamorfosis, la longitud preanal y la longitud predorsal disminuyen mucho; las proporciones cefálicas siguen aumentando; se osifican las vértebras (25,5 mm) y los radios de las aletas pares; el intestino se diferencia y la vejiga natatoria cambia de forma y se coloca anteriormente. A los 31,2 mm se notan 10 septos en los radios caudales. Las ilustraciones B a D (Fig. 4) muestran el cambio corporal (junto con la reducción de la talla) que toma lugar cuando los organismos se están acercando a la etapa de metamorfosis. Esta última toma lugar en pozas de marea y áreas internas de manglar. Las larvas que se encuentran en aguas más abiertas del Golfo, por lo general aún no han completado la flexión.

#### **Pigmentación:**

Las larvas que aún no han entrado a la etapa de metamorfosis tienen poca pigmentación. Esta consta de una serie de melanóforos a lo largo de la línea media lateral, en los septos lateroventrales de los últimos miómeros, en el origen de los radios caudales y a lo largo de los radios caudales inferiores. Se presenta una serie de melanóforos ventrales desde el nivel yugular hasta el nivel de la aleta anal. Conforme se acerca la metamorfosis (25,5 mm) se observa pigmento interno en el notocordio y sobre la vejiga natatoria y, pigmento externo sobre las mandíbulas y lados de la cabeza. El pigmento sobre las aletas aumenta. Luego de la metamorfosis, el pigmento corporal se vuelve muy



difuso.

Material de base: UCR-ICP-82-92, UCR-ICP-86-16. Número de individuos = 45.

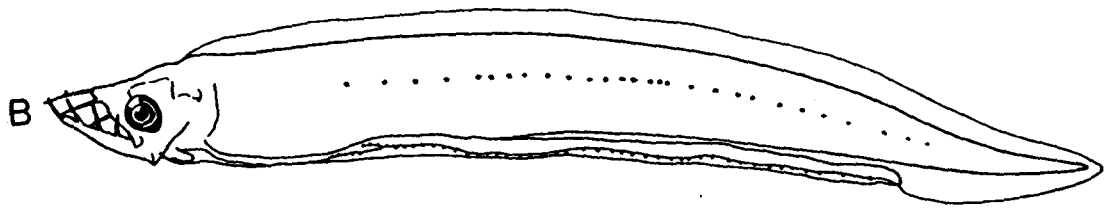
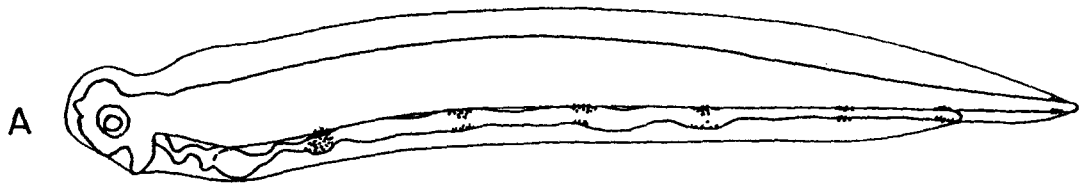
### Ophichthidae

Las larvas de peces de esta familia, y de otras familias pertenecientes al orden Anguilliformes, poseen el cuerpo alargado y muy comprimido, con apariencia de cinta (larvas leptocéfalas). A diferencia de Elopiformes la aleta caudal no es bifurcada, más bien es confluyente con las aletas anal y dorsal. Además, se diferencian de los Notacantiformes por carecer del filamento caudal (Fahay, 1983).

La familia Ophichthidae posee pequeñas zonas abultadas a lo largo del intestino (en número moderado); el cuerpo es de moderado a elongado; la cabeza y los ojos tienen una apariencia normal (redondeados); la longitud intestinal va de 50 a 76 % y las aletas pectorales se forman tarde en el desarrollo (Fahay, 1983; Richards, 1983). Las dos larvas examinadas en este trabajo (Fig. 5, Cuadro 5) son muy similares a Ophichthus cruentifer del Atlántico (ver Fahay, 1983). Sin embargo, la longitud preanal es algo mayor (76 % es el límite superior en O. cruentifer) y el número de miomeros es algo menor (es de 142 - 162 en O. cruentifer).

De las dos larvas examinadas, la más pequeña (5,5 mm, 96+24-30 miomeros) no posee aún pigmento en los ojos, solo parches de pigmento rodeando el intestino y en el extremo del

**Figura 5: Larvas leptocéfalas de la familia Ophichthidae. A, larva de 5,51 mm recién eclosionada (UCR-ICP-82-24), B, larva de 8,22 mm (UCR-ICP-82-41).**



**Cuadro 5: Proporciones de larvas leptocéfalas de la familia Ophichthidae.**

PREFLEXION	
-----	
LPA	0,89 - 0,81
LC	0,14 - 0,10
LH	0,02 - 0,04
DO	0,04
P	0,12 - 0,15
N	2
Ambito	5,51 -> 8,22
-----	

notocordio. La otra larva (8,22 mm, 80+34 o más miomeros) posee pigmentación en los ojos, en el notocordio y bajo el intestino; el borde posterior del maxilar sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo; posee dientes en forma de largas agujas en las mandíbulas.

Material de base: UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-82-41. Número de individuos = 2.

### Clupeiformes

Las larvas de clupéidos y de engráulidos son fáciles de separar del resto de las larvas encontradas en las muestras del Golfo de Nicoya. Se distinguen por su forma cilíndrica y muy alargada y su largo intestino. El número de miomeros característico para ambas familias es entre 40 y 60 (Fahay, 1983; McGowan et al., 1983). Antes de que la mandíbula superior sobrepase a la mandíbula inferior - en Engraulidae - (poco después de que termina la flexión), la separación de ambos grupos es relativamente insegura. Generalmente, al trazar una línea vertical sobre el perfil de una larva de clupeidae, esta toca sólo la aleta dorsal o sólo la aleta anal, pues, el extremo posterior de la primera se halla muy separado del origen de la segunda (Fahay, 1983). En el caso de Engraulidae, casi siempre hay traslape o por lo menos estas aletas están muy cercanas.

El grupo Clupeidae, morfológicamente, es mucho más diverso que Engraulidae y, una gran cantidad de especies

descritas en la literatura poseen un traslape entre ambas aletas (Fahay, 1983; McGowan et al., 1983). Tal es el caso de Neopisthopterus tropicus (Hildebrand) descrito aquí. La diversidad se observa también en el ámbito de miomeros; este es en general de 38 a 60 para Clupeidae mientras que va aproximadamente de 38 a 40 para Engraulidae (McGowan et al., 1983). Una característica que se observó, y que tal vez sea compartida por los clupéidos que poseen traslape en sus aletas, es que en este grupo la aleta dorsal comienza a formarse mucho antes que la aleta anal; en los engráulidos ambas aletas comienzan a desarrollarse casi al mismo tiempo. De todas formas, las larvas presentadas en este trabajo se identificaron por comparación de series de larvas de diferentes tallas. El juvenil pequeño de Ophistonema se comparó con la descripción de Richards et al. (1974, citado por Fahay, 1983) y el juvenil de Neopisthopterus tropicus se identificó como tal por ser la única especie del género informada para el Pacífico en el país (Fisher, 1978; López y Bussing, 1982).

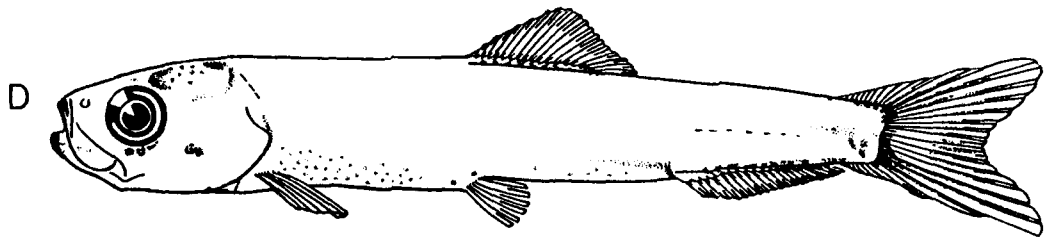
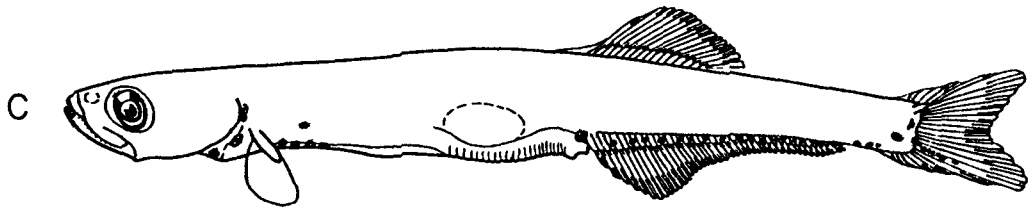
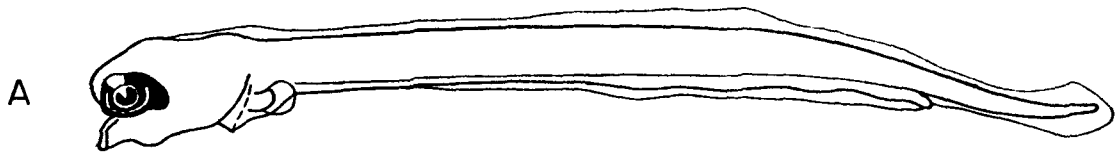
### Clupeidae

#### Varios tipos:

(Fig. 6, Cuadros 6 y 7)

Antes de la flexión estas larvas son cilíndricas y muy alargadas. Durante el estado de preflexión y en flexión temprana la cabeza es más bien deprimida. El hocico es puntiagudo y largo en relación con la cabeza. A una talla

Figura 6: Larvas y juveniles pequeños de peces de la familia Clupeidae. A y B, larvas en estado de preflexión y en estado de flexión - de 3,94 mm y 8,03 mm - respectivamente (UCR-ICP-81-17); C- juvenil pequeño de 21 mm de la especie Neopisthopterus tropicus (UCR-ICP-82-77); D- juvenil pequeño de 26,5 mm del género Opisthonema (UCR-ICP-82-99).





Cuadro 6: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Clupeidae. La tercera columna (con asteriscos a la derecha) corresponde con un juvenil pequeño de Neopisthopterus tropicus cuyas proporciones son muy diferentes a las de los demás especímenes examinados de la familia.

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,83 - 0,85	0,86 -> 0,74	0,62*
LPD	-	0,67 - 0,70	0,62*
LC	0,12 - 0,16	0,16 - 0,25	0,21*
LH	0,04 - 0,01	0,01 -> 0,07	0,05*
DO	0,05 - 0,07	0,07 -> 0,04	0,04*
P	0,10 - 0,11	0,09 -> 0,16	0,15*
N	2	4	1 *
Ambito	3,44 -> 5,82	5,9 -> 26,5	21 *

Cuadro 7: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Clupeidae. La columna con asteriscos a la derecha corresponde con un juvenil pequeño de Neopisthopterus tropicus muy diferente de las demás.

Miomeros	39 - 41 + 8 - 9 = 47 - 49	25+21 = 46	*
Aleta dorsal	19 - 20	16	*
Aleta anal	21 - 22	44	*
Aleta pectoral	16 - 20	16	*
Aleta pélvica	6 - 8	-	
Radios Caudales	6, <u>11 + 10</u> , 15	6, 10 + 9, 6*	

mayor de los 3 mm, las mandíbulas muestran cierto grado de desarrollo. Antes de los 20 mm, en general, los dientes no son notables. No presentan crestas ni espinación corporal. A los 8 mm se aprecia la vejiga natatoria, localizada aproximadamente a la mitad del cuerpo. El intestino es muy largo (y posee estrias) y su longitud es característica para muchas especies del grupo hasta poco después de la flexión. Durante este último período, se reduce su longitud debido a la formación de la aleta anal.

La flexión caudal toma lugar aproximadamente a los 5,9 mm, más o menos al mismo tiempo en que comienza a desarrollarse la aleta dorsal. La aleta anal comienza a formarse casi en el momento en que la flexión está finalizando (aprox. 8 mm). La aleta pectoral está relativamente osificada a los 20 mm. Las aletas pélvicas inician su formación después de los 20 mm y a los 26 mm presentan un buen desarrollo.

#### **Pigmentación:**

Debido a que la descripción se basa posiblemente en larvas de varias especies diferentes, la pigmentación corporal es muy variable. La larva más pequeña descrita posee sólo pigmentación en el ojo. En individuos de tallas mayores se nota pigmento internamente en el cráneo, en el cleitro y en el dorso de la vejiga natatoria, y externamente bajo el nivel del opérculo y del cleitro, a lo largo del intestino, ventral posanal y en el pliegue ventral de la

aleta caudal. Además, puede presentar pigmento en el hocico, sobre el cráneo y en los flancos. A una talla mayor de los 20 mm la pigmentación se vuelve más difusa.

Material de base: UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-82-77,  
UCR-ICP-82-99. Número de individuos = 28.

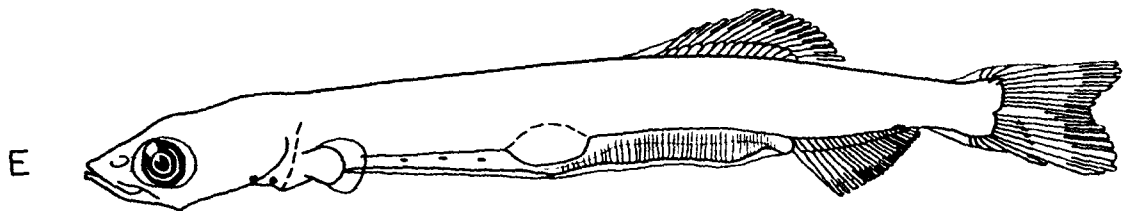
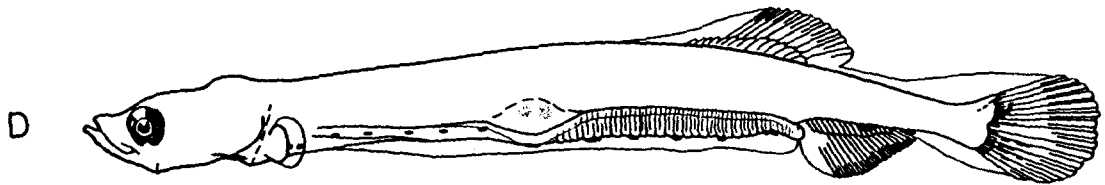
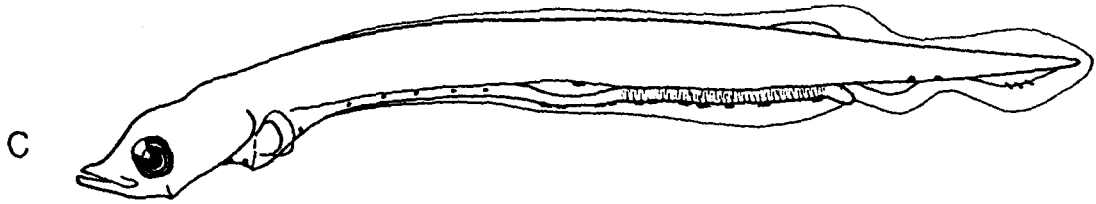
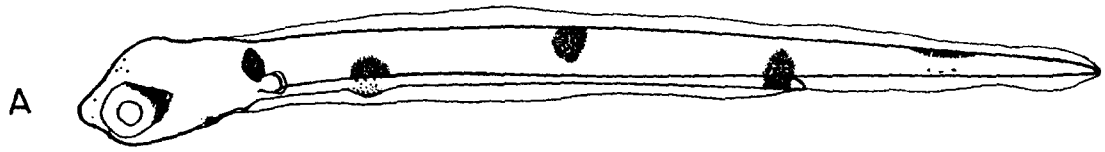
### Engraulidae

Existe un gran número de especies de engráulidos en el Golfo de Nicoya (Bartels et al., 1983). Esto se evidencia en una gran cantidad de tipos de larvas. Estos tipos varían visiblemente en: los patrones de pigmentación, la longitud del intestino, el grado de traslape de las aletas anal y dorsal y la talla a la cual toma lugar la metamorfosis. Después de ésta última, varían en otros detalles como profundidad corporal y extensión de las mandíbulas. Estas larvas son difíciles de diferenciar entre sí, especialmente en estado de preflexión. Aquí se describe sólo el tipo 1 (Tipo C.R. 105), debido a que posee características distintivas desde la talla más pequeña.

**Tipo 1:**  
(Fig. 7, Cuadros 8 y 9)

Antes de la flexión, las larvas son muy alargadas y cilíndricas. Conforme la flexión toma lugar el cuerpo se vuelve comprimido, pero sigue siendo básicamente alargado mientras dura la etapa larval. La cabeza es pequeña y más bien deprimida durante la primera etapa. El hocico es agudo y de apariencia alargada. Las mandíbulas se forman entre los

**Figura 7:** Larvas pertenecientes a la familia Engraulidae, tipo 1 (CR-105). A y B, larvas de 2,96 mm y de 3,74 mm respectivamente, en estado de preflexión; C, larva de 6,1 mm en estado de flexión; D y E, larvas de 7,76 mm y 9,72 mm respectivamente, en estado de posflexión. UCR-ICP-82-26.



**Cuadro 8: Proporciones de larvas de la familia Engraulidae, tipo 1 (Tipo C.R. 105).**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,63 -> 0,77	0,76 - 0,79
LPD	-	0,71 -> 0,64
LC	0,15 - 0,19	0,17 -> 0,23
LH	0,03 - 0,06	0,05 - 0,06
DO	0,05 - 0,04	0,04 - 0,05
P	0,09 - 0,12	0,11 - 0,13 (máxima)
N	5	6
Ambito	2,96 -> 5,10	6,1 -> 9,72

**Cuadro 9: Características merísticas de larvas de la familia Engraulidae, tipo 1 (Tipo C.R. 105).**

Miomerios	29 - 33 + 10 - 14 = 40 - 48
Aleta dorsal	18 - 20
Aleta anal	13 - 14

3,74 y 5,10 mm. Los dientes no son visibles durante la fase larval. Carecen de crestas y espinación. La vejiga natatoria comienza a notarse a partir de los 3,94 mm y se origina aproximadamente a la mitad del cuerpo (empujando levemente el intestino hacia el vientre). Aproximadamente a esta misma talla se comienzan a notar las estrías intestinales. El intestino es largo y recto.

La flexión caudal toma lugar aproximadamente al mismo tiempo en que comienzan a formarse las aletas anal y dorsal (6,1 mm) y finaliza aproximadamente a los 7,76 mm; la bifurcación de la aleta caudal ocurre cerca de los 8,22 mm. A los 10 mm las aletas anal y dorsal están bastante desarrolladas. Antes de esta talla no se nota formación de las aletas pélvicas y las aletas pectorales han comenzado a osificarse. Una de las características más útiles para identificar éste y otros tipos de larvas de engráulidos es el grado de traslape de las aletas dorsal y anal. En el presente caso, por lo menos durante la etapa larval, el origen de la aleta anal está muy cerca del nivel del borde posterior de la aleta dorsal o el traslape es mínimo (la tendencia general es que el grado de traslape aumente con el desarrollo, al mismo tiempo que se reduce la longitud preanal).

#### **Pigmentación:**

La pigmentación es importante para distinguir las larvas más pequeñas del tipo 1. Además de algunos pequeños melanóforos en la cabeza y garganta, antes de que los ojos

estén pigmentados, la larva posee aproximadamente 6 parches de pigmento (pardusco) que se acomoda de manera alterna (laterodorsal/lateroventral) sobre los flancos. Conforme aparece pigmento en los ojos (3-4 mm) estos parches desaparecen; los últimos parches en desaparecer son: uno ventral anterior, uno justo antes del extremo anal y el pigmento en el pedúnculo caudal. Durante esta misma etapa comienza a aparecer pigmento serial bajo el intestino. Conforme la flexión toma lugar, el pigmento ventral toma la apariencia típica del pigmento de los clupeiformes: lateral al intestino en la sección anterior a la vejiga natatoria, ventral posterior a ésta. Además, se presenta pigmento bajo el nivel del opérculo, aproximadamente 2 parches de pigmento ventral a nivel de la parte posterior de la aleta anal y pigmento en el pliegue caudal ventral. La pared dorsal de la vejiga natatoria adquiere pigmento durante la flexión, el cual se reduce un poco después de esta.

Material de base: UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-81-34,  
UCR-ICP-82-26, UCR-ICP-82-99, UCR-ICP-86-15. Número de  
individuos = 193.

### **Myctophidae**

En general, la apariencia de los mictófididos se evidencia por la presencia de la aleta adiposa (o su pliegue cuando ésta no está aún desarrollada) y de melanóforos ventrolaterales que recuerdan la posición de los órganos productores de luz (fotóforos). Las larvas son en general



moderadamente alargadas y con la cabeza grande; poseen comúnmente entre 30 y 40 miomeros; el intestino presenta arrugas (estriás) transversales características y, algunos tipos larvales poseen ojos elípticos u otras modificaciones (Fahay, 1983; Moser *et al.*, 1983; Okiyama, 1983). En la mayoría de las especies, la longitud preanal aumenta con el desarrollo (Fahay, 1983).

Se describen cuatro tipos (Cuadros 10 y 11):

**Tipo 2:**

(Figs. 8-B, C, D, 9-C, D)

Las larvas de este tipo, en estado de preflexión, son medianamente largas, lateralmente comprimidas; tienden a volverse más profundas conforme se desarrollan. La cabeza es de tamaño mediano y sobresale del perfil del cuerpo. El hocico es corto y de romo a levemente puntiagudo. Los dientes se observan a los 4,12 mm, son pocos y afilados (algunos caniniformes). Carecen de espinación corporal. La vejiga natatoria se localiza en la parte anterior del intestino, es pequeña y muy poco evidente. El intestino, inicialmente, es bastante recto; este presenta una pequeña curvatura oblicua al cuerpo en la región distal y estriás claras.

La flexión caudal se inicia cerca de los 4 mm, al inicio de la formación de la base de la aleta anal; finaliza poco después de los 4,12 mm. La aleta dorsal comienza a formarse bastante después de la aleta anal, entre los 4,4 y 4,9 mm. Las aletas pectorales comienzan a osificarse cerca de los 5

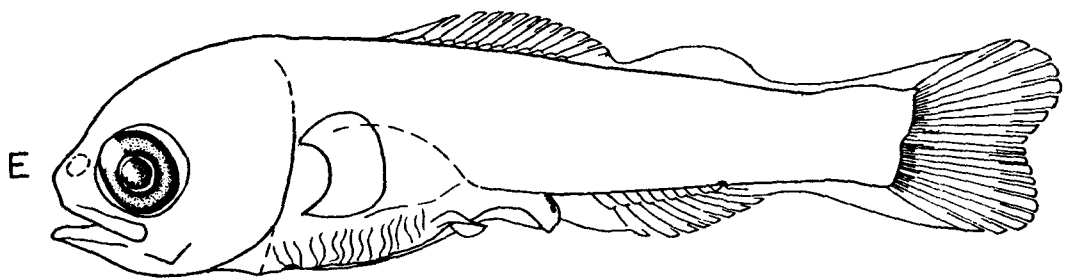
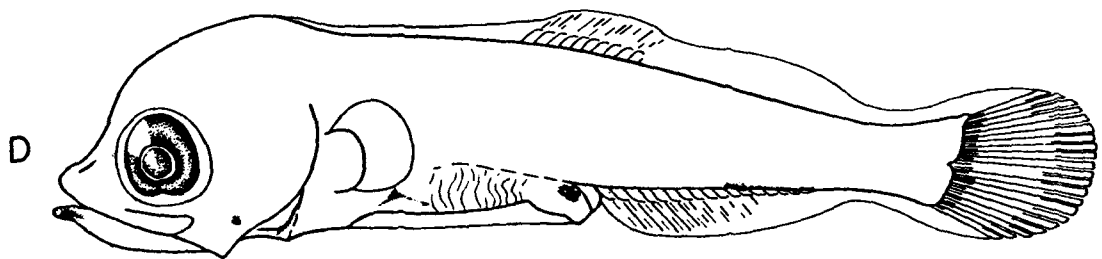
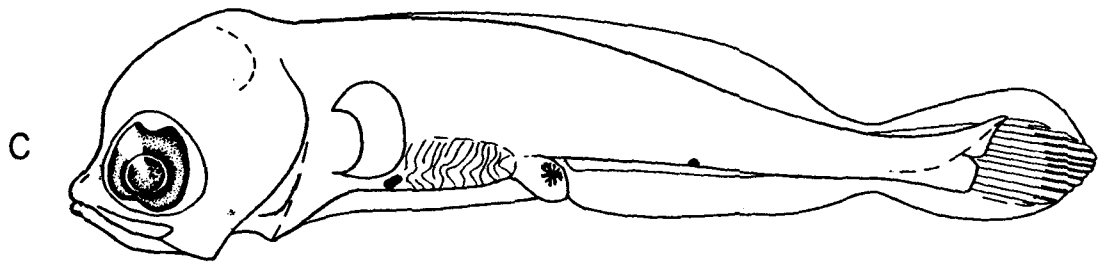
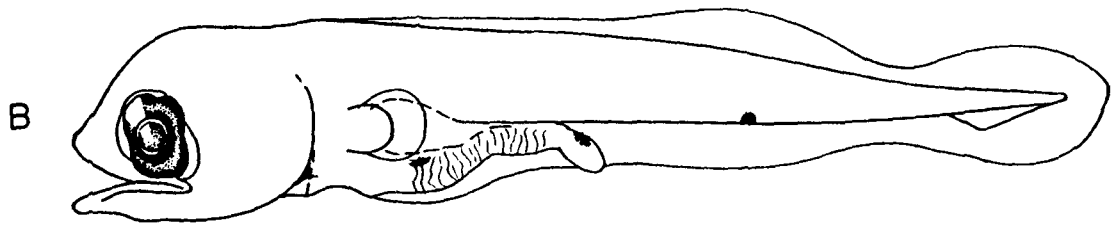
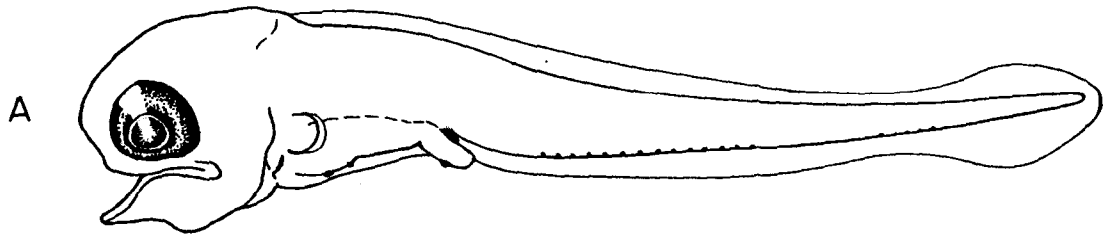
Cuadro 10: Proporciones de larvas de la familia Myctophidae, tipos 1, 2, 3 y 4.

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,40 -> 0,55	0,51 -> 0,60
LPD	-	0,47 - 0,50
LC	0,21 -> 0,25	0,21 - 0,28
LH	0,02 - 0,04	0,02 - 0,07
DO	0,08 - 0,10	0,07 - 0,10
P	0,19 - 0,22	0,21 - 0,26
		0,12 (tipo 4)
N	3	8
Ambito	1,38 -> 3,74	4,10 -> 4,90

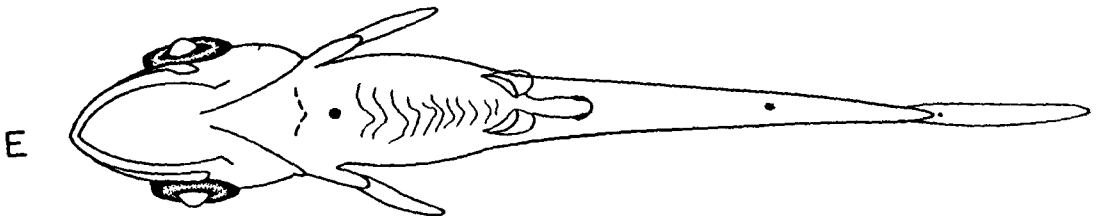
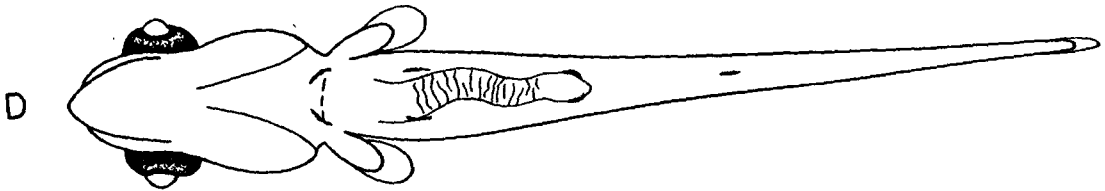
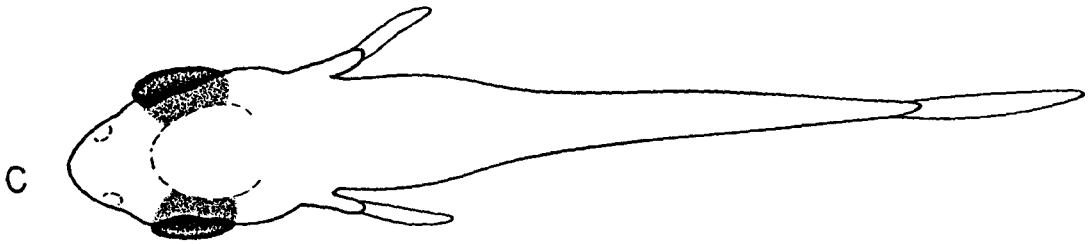
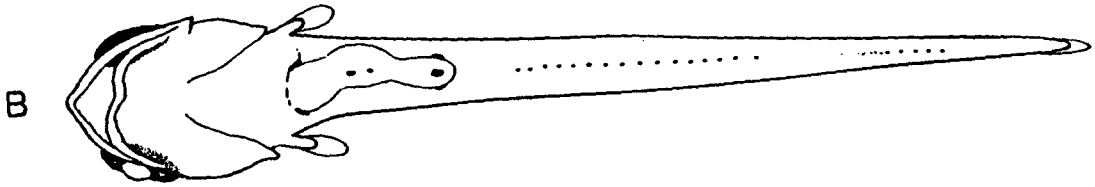
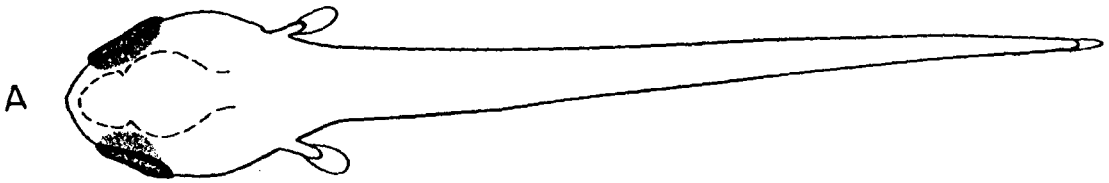
Cuadro 11: Características merísticas de larvas de la familia Myctophidae, tipos 1, 2, 3 y 4.

Miomeros	16+33= 49	(tipo 1)
	13-16+16-19=31-33	(t.2)
	15+16=31	(t.3)
	10-11+20-21=30-32	(t.4)
Aleta dorsal	11	(t.2)
	12	(t.3)
Aleta anal	17	(t.2)
	10	(t.3)
Aleta pectoral	?	
Aleta pélvica	?	
Radio Caudales	<u>11 + 9 - 10</u>	

**Figura 8:** Larvas de peces de la familia Myctophidae. A, larva de 2,6 mm del tipo 1 en estado de preflexión (UCR-ICP-81-14); B, C y D, larvas en flexión (UCR-ICP-82-24, 4,1 mm), fin de flexión (UCR-ICP-81-14, 4,12 mm) y posflexión (UCR-ICP-81-17, 4,88 mm) del tipo 2 respectivamente; E- larva del tipo 3 en estado de posflexión (UCR-ICP-82-24, 4,61 mm).



**Figura 9: Vistas dorsales y ventrales de larvas de peces de la familia Myctophidae. A y B, larva del tipo 1 en estado de flexión (UCR-ICP-81-14, 2,6 mm); C y D larva del tipo 2 en estado de flexión (UCR-ICP-82-24, 4,1 mm); E- larva del tipo 3 en estado de posflexión (UCR-ICP-82-24, 4,61 mm).**



mm. En los individuos de mayor talla examinados (5 mm) aún no se presentan las aletas pélvicas.

**Pigmentación:**

En larvas de 1,38 mm, la pigmentación es muy similar a la del tipo 1, excepto que poseen algo más de pigmento sobre el intestino. Ya en larvas de 3,74 mm la pigmentación es muy constante; consta de melanóforos ventrolaterales pareados a nivel del cleitro, vejiga natatoria y justo a nivel de la abertura anal. También, presenta una zona pigmentada cerca de la mitad de la región caudal. Aproximadamente a los 4,12 mm comienza a notarse algo de pigmento interno a nivel de las mejillas y de pigmento externo sobre la posición aproximada de los huesos palatinos y en el extremo del dentario. A los 5 mm también se nota pigmento en la aleta caudal. Típicamente la vejiga natatoria carece de pigmentación.

**Tipo 1:**

(Figs. 8-A, 9-A, B)

La conformación corporal es similar al tipo 2, excepto que el número de miomeros posanales es mucho mayor (y de allí su longitud preanal menor). El pigmento ventral varía un poco a nivel de la vejiga natatoria y posee más bien una serie ventral de melanóforos posanales.

**Tipo 3:**

(Figs. 8-E, 9-E)

La conformación corporal es similar al tipo 2, pero de apariencia más profunda. El hocico es menos puntiagudo. Posee

un número diferente de elementos en la aleta anal (Cuadro 11). La vejiga natatoria es apreciablemente grande y menos pigmentada. Posee una mancha ventral de pigmento posterior al cleitro y pigmento a nivel del ano en lugar de las manchas pares del tipo 2. El ojo tiene un tamaño levemente mayor.

**Tipo 4:**  
(Fig. 10):

Su forma se aparta mucho de la conformación básica del tipo 2. Es muy delgado y largo (algo comprimido). La cabeza es muy deprimida. El ojo es más o menos elíptico. Posee un número de miomeros similar al tipo 2. El pigmento ventral preanal se presenta en 3 pares: un par a nivel del cleitro y dos pares a media distancia intestinal anteriores al ano; este último posee un solo melanóforo. Además, existe una serie de melanóforos ventrales posanales. Los ojos sobresalen de sus órbitas.

Material de base: UCR-ICP-81-14, UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-81-45, UCR-ICP-82-94. Número de individuos = 11.

### Synodontidae

Las larvas de esta familia (y particularmente para el género Synodus) se distinguen por ser alargadas, presentar aleta adiposa, y porque la metamorfosis se da a tallas grandes (Fahay, 1983). Estas larvas son algo similares a las larvas de clupéidos y de engráulidos, pero, se diferencian muy fácilmente por su distintivo patrón de pigmentación; éste consta de una serie de pares de manchas prominentes de



Figura 10: A, B y C, diferentes vistas (lateral, dorsal y ventral) de una larva de 2.87 mm de pez de la familia Myctophidae, tipo 4. UCR-ICP-81-45.

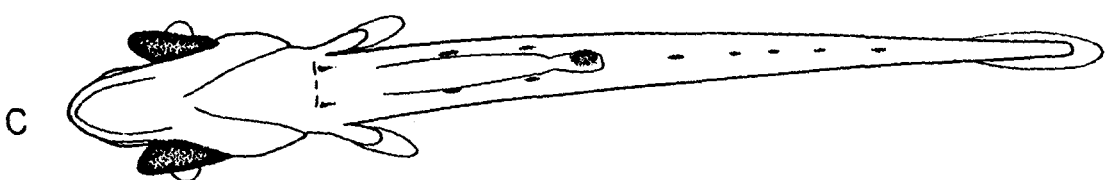
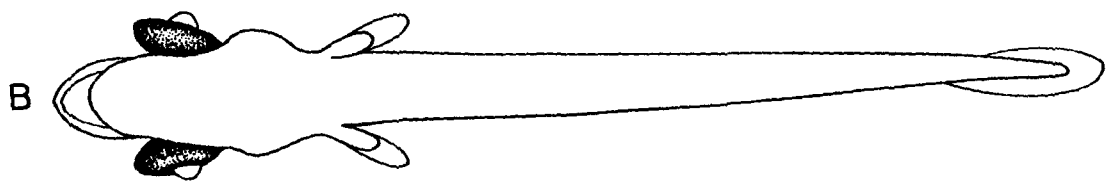
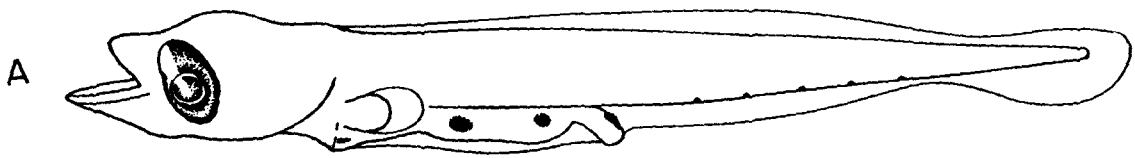


Fig.10

pigmento ventrolateral (Fahay, 1983). La longitud preanal va de más de 60% a más del 90% y poseen de cerca de 40 a más de 60 miomeros (Fahay, 1983; Leis y Rennis, 1984). El número de miomeros puede ser útil para diferenciar las especies (Fahay, 1983). En Costa Rica sólo está presente el género Synodus (López y Bussing, 1982) de tal forma que la identificación a este nivel se vuelve muy sencilla.

**Synodus spp:**

(Fig. 11, Cuadros 12 y 13)

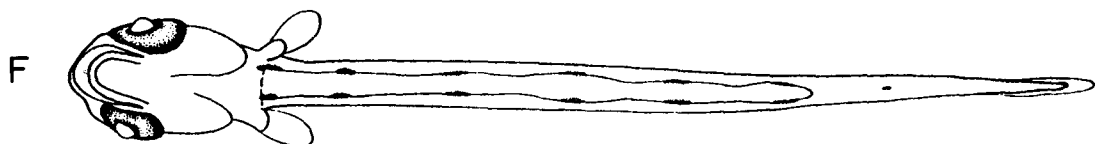
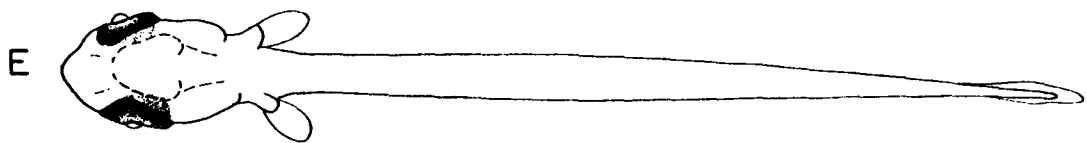
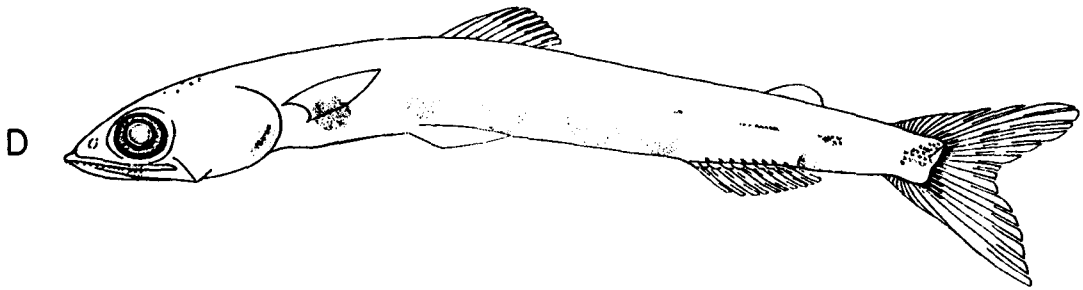
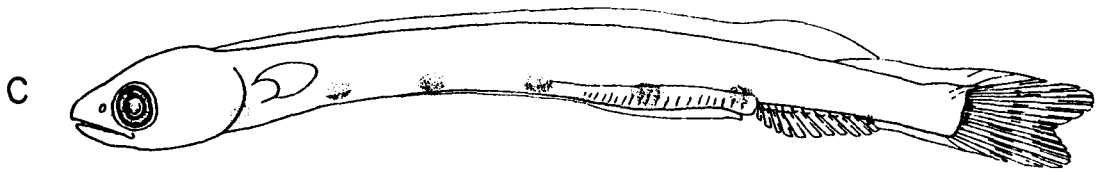
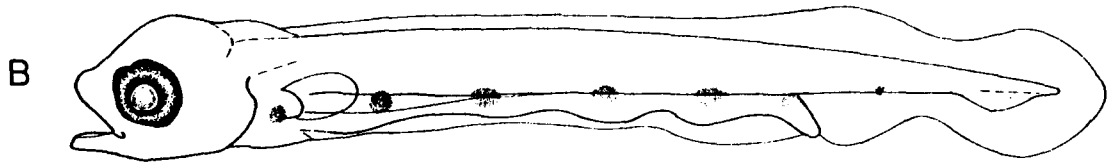
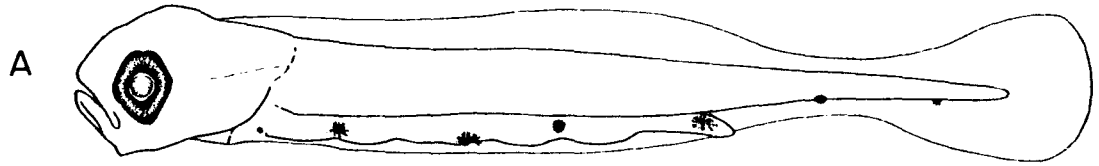
Las larvas de este género son largas, delgadas y muy débilmente comprimidas. La cabeza es algo más profunda que el cuerpo. El hocico es romo; luego de la flexión caudal este se vuelve agudo. En las larvas más pequeñas, el borde del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes son delgados y largos. Carecen de espinación corporal. No se observa vejiga natatoria.

La flexión caudal se inicia entre los 4,83 y 6,24 mm y finaliza a una talla cercana a los 14 mm; la aleta anal se desarrolla durante este tiempo. Al inicio de la flexión se observa cierta "condensación" del pliegue de la aleta dorsal adiposa, pero, la primera aleta dorsal se desarrolla mucho después de la flexión caudal, entre los 20 y 22 mm.

**Pigmentación:**

En las larvas más pequeñas examinadas, los ojos están perfectamente pigmentados (2,2 mm). La pigmentación es muy constante. Característicamente, las larvas poseen 6 pares de

**Figura 11:** Larvas de peces del género Synodus (Synodontidae).  
A, larva en estado de preflexión (tipo 1, UCR-ICP-81-14, 2,2 mm); B, larva en estado de flexión (tipo 2, UCR-ICP-82-95, 6,24 mm); C, larva a inicios del estado de posflexión (tipo 1, UCR-ICP-82-92, 14 mm); D, prejuvenil (tipo 2, UCR-622, 27 mm); D y E, vistas dorsal y ventral de la larva B.



Cuadro 12: Proporciones de larvas de Synodus sp tipo 1 y tipo 2 (Synodontidae). Las diferencias del tipo 1 con respecto al tipo 2 son anotadas en las últimas tres líneas de las columnas 2 y 3 respectivamente. La columna 1 y el resto de la columna 2 valen para ambos tipos.

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,69 - 0,76	0,71 - 0,80	
LPD		0,43 - 0,52	
LC	0,19 - 0,22	0,18 - 0,26	
LH	0,03 - 0,04	0,03 - 0,06	
DO	0,07 - 0,08	0,04 - 0,07	
P	0,16 - 0,17	0,15 - 0,13	0,13 - 0,09
No	5	11	12
Ambito	2,20 -> 4,53	6,24 -> 37,00	6,30 -> 36,00

Cuadro 13: Características merísticas de larvas de Synodus sp, tipo 1 y tipo 2 (Synodontidae).

Miomeros	29-31+16-19 = 46-49 (tipo 1) 37-41+17-19 = 56-59 (tipo 2)
Vertebras	29-31+17-18 = 47-48 (t. 1) 37-40+17-19 = 56-59 (t. 2)
Aleta dorsal	10 - 11
Aleta anal	10-11 (t.1) / 11-13 (t. 2)
Aleta pectoral	12-13 (t.1) / 12 (t. 2)
Aleta pélvica	8
Radio Caudales	10 - 11, <u>10 + 9</u> , 9 - 10

manchas ventrolaterales grandes de pigmento en posición preanal; en las larvas de mayor tamaño, el primer par está parcial o totalmente cubierto por el opérculo. Como excepción, en larvas muy pequeñas el número de pares de estas manchas es 5-6. El número de melanóforos ventrales posanales es 2, el más distal se reduce casi totalmente justo antes de la flexión. Posterior a la flexión, aparece pigmento en la base de los radios caudales.

Se observó dos tipos de larvas de Synodus que se diferencian principalmente en el número de vértebras (o de miomeros), en la pigmentación de los individuos juveniles y muy levemente en las proporciones corporales (especialmente la profundidad) de los ejemplares en posflexión. El tipo 1 posee 46-49 miomeros y, desde aproximadamente 16 mm, pigmento en la bóveda craneal; poco antes de los 27 mm comienza a aparecer pigmento lateral en el pedúnculo caudal que se va extendiendo anteriormente y aparece más pigmento ventral posanal. El tipo 2 tiene 56-60 miomeros (posiblemente Synodus scituliceps, cuyos ejemplares adultos presentes en la colección del Museo de Zoología de la U.C.R. presentan una apariencia más larga que otras especies); aún en los individuos de mayor tamaño (36 mm), no se le observó pigmentación cefálica ni indicios de pigmentación lateral posterior. La apariencia de este último es más delgada y el número de radios anales tiende a ser algo mayor.

Material de base: UCR-622, UCR-ICP- 80-01, UCR-ICP-81-01.  
Número de individuos = 36.

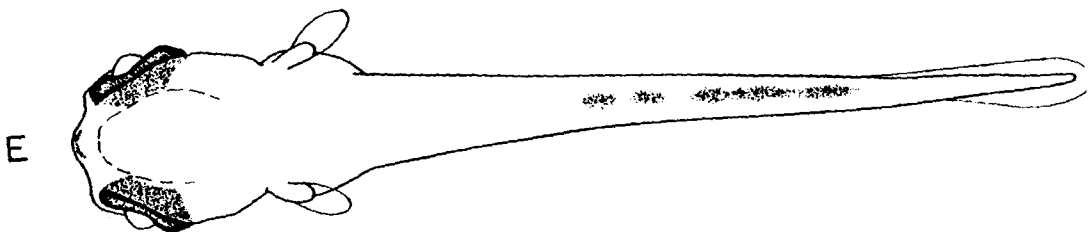
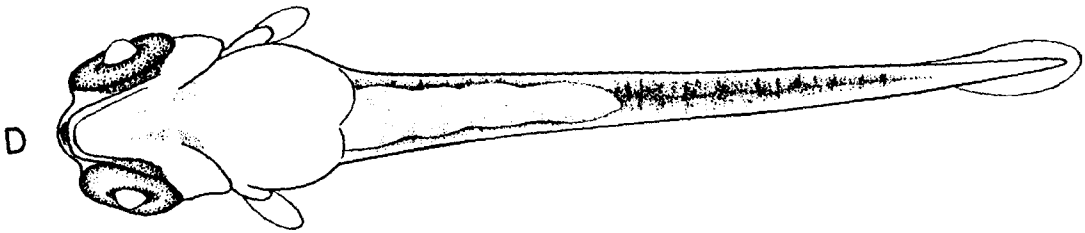
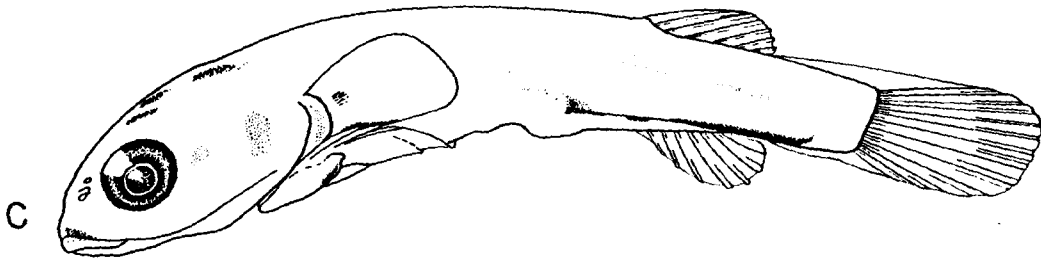
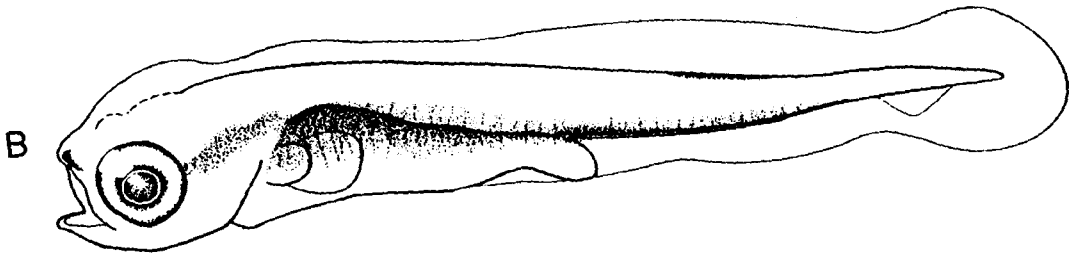
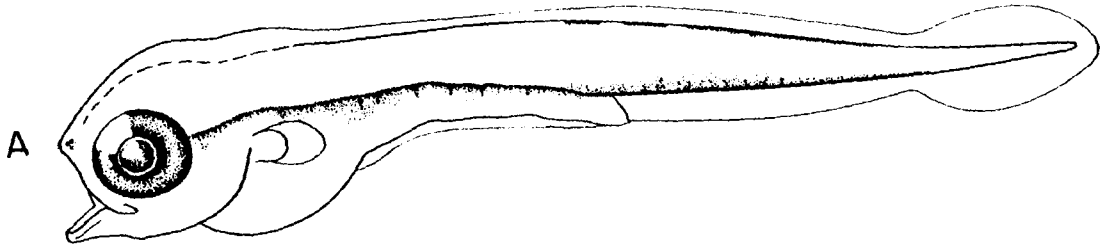
### Gobiesocidae

Las larvas de este grupo son alargadas y muy poco comprimidas. Aunque son algo similares a las larvas de góbidos y de microdésmidos, se distinguen muy fácilmente de estos por poseer - a tallas muy pequeñas - un cuerpo casi cilíndrico, por el conteo de miomeros (24-34) que generalmente es algo mayor que el de Gobiidae y mucho menor que el de Microdésmidae. Además, para los tres grupos, el patrón e intensidad de la pigmentación es totalmente distinto (ver las respectivas figuras). Las características de las larvas descritas aquí concuerdan con las de la literatura respectiva (Allen, 1983; Leis y Rennis, 1984) pero los patrones de pigmentación no son exactamente los mismos, por lo menos para los dos primeros tipos. Estos últimos son similares a larvas de Tomicodon abuelorum (Szelistowski, 1990).

El espécimen más pequeño examinado mide 2,14 mm (Fig. 12-A); a esta talla algunos especímenes presentan gran parte del vitelo. La cabeza es pequeña y algo deprimida. El hocico es muy corto y el perfil es abultado sobre el nivel de la mitad superior del ojo; esto da un aspecto característico a la larva en estado de preflexión y durante la flexión temprana. En las larvas más pequeñas estudiadas, las mandíbulas están bien desarrolladas y el borde posterior del maxilar sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo. Antes de completar la flexión, los dientes no están desarrollados y



Figura 12: Larvas de peces de la familia Gobiesocidae. A, larva del tipo 1 en estado de preflexión (UCR-ICP-81-89, 2,14 mm); B, larva del tipo 1 a principios de flexión (UCR-ICP-81-80-1, 3,03 mm); C, prejuvenil similar al tipo 1 (UCR-622, 8,37 mm); D y E, vistas dorsal y ventral de la larva A.



a tallas mayores son muy difíciles de observar. Carecen de espinación corporal. La vejiga natatoria es muy pequeña y difícil de apreciar; está situada en la parte anterior del intestino; conforme la flexión toma lugar migra levemente hacia atrás. El intestino es largo, bastante recto y característicamente robusto. En los tipos morfológicos examinados, la flexión caudal se inicia entre los 3,03 y 3,19 mm y finaliza entre los 3,64 y 6 mm (Cuadro 14). La osificación de las aletas dorsal y anal comienza cerca de los 4 mm y finaliza entre los 6,48 y 9,86 mm. La osificación de los radios pectorales se da entre los 6 y 7 mm. La formación del disco adhesivo comienza a tallas cercanas a los 4,5 mm y ya hay un buen desarrollo a los 6,48 mm (Cuadro 15).

#### **Pigmentación:**

Se observó algunas diferencias entre las larvas examinadas lo que resulta aproximadamente en 4 tipos, tres de los cuales se describen a continuación:

#### **Tipo 1:** (Fig. 12-A, B)

Este tipo posee pigmento interno a nivel del hocico, dentro del cráneo desde el espacio interorbital hasta la cavidad visceral y sobre las vísceras hasta el ano. Externamente, hay pigmento posanal ventral hasta el pedúnculo caudal o casi hasta el extremo del notocordio. Posee pigmento dorsal que tiende a reducirse desde la larva con vitelo (comienza cerca o antes del nivel del ano y se extiende

**Cuadro 14: Proporciones de larvas de la familia Gobiesocidae, tipos 1, 2, 3 y 4.**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,55 -> 0,58	0,60 -> 0,74
LPD	-	0,64 - 0,74
LC	0,21 -> 0,23	0,25 -> 0,42
LH	0,02 -> 0,03	0,03 - 0,11
DO	0,10 - 0,11	0,09 - 0,12
P	0,19 - 0,22	0,19 -> 0,30
No	6	24
Ambito	2,14 -> 3,03	3,19 -> 10,44

caudalmente un poco menos que el pigmento ventral posanal) hasta la larva posflexión (apenas una pequeña mancha dorsal reducida, en posición posterior al nivel de 1 año). El pigmento pre y posanal es muy evidente.

**Tipo 2:**  
(Fig. 13-A, B)

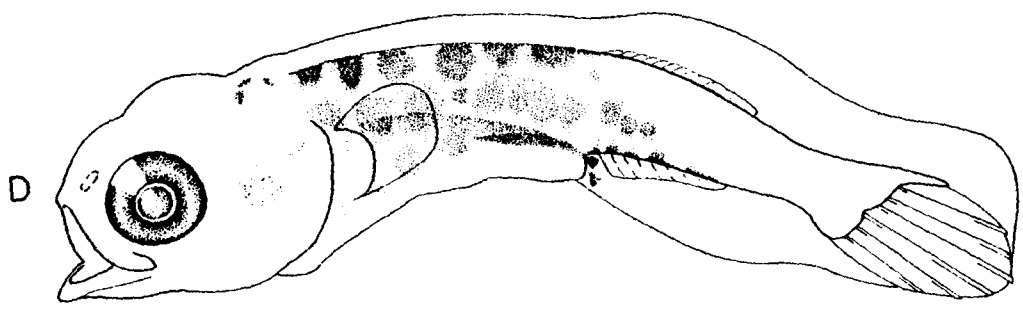
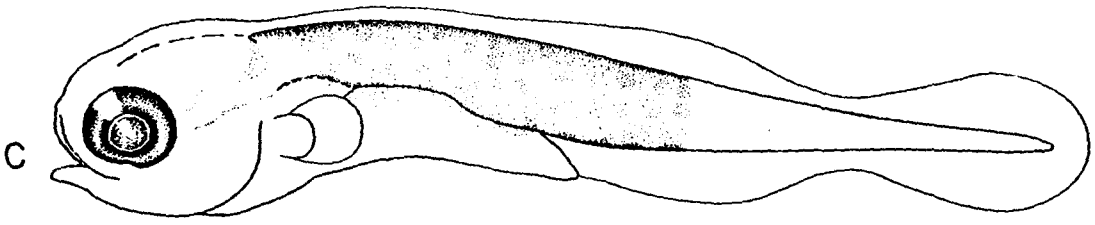
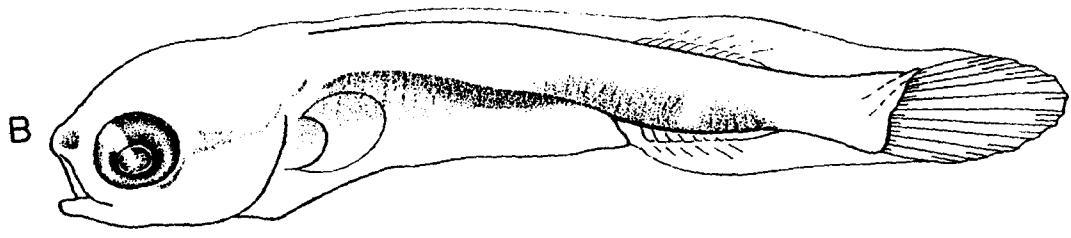
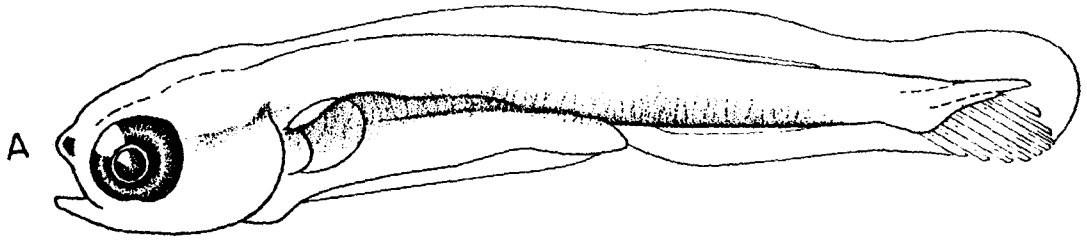
Este tipo posee básicamente el mismo patrón de pigmentación que el tipo 1 excepto que carece de pigmento dorsal.

**Tipo 3:**  
(Fig. 13-C, D)

Este tipo tiende a ser más robusto que los tipos 1 y 2 desde una talla pequeña y tiende a tener una cabeza relativamente grande. El número de miomeros es menor (Cuadro 15). El pigmento está distribuido desde la nuca (interno) hasta el nivel de la parte anterior de la aleta dorsal (o hasta menos de la mitad de la región caudal); lateralmente se extiende hasta la cavidad intestinal (internamente sobre el intestino) y posee una región corta de pigmento posanal ventral. Carece de pigmento sobre el hocico. Tiene pigmento interno desde el inicio del espacio interorbital hasta las vísceras y en larvas en estado de flexión puede verse algo de pigmento sobre el opérculo y pliegue anal.

Material de base: UCR-622, UCR-ICP-80-01, UCR-ICP-81-03, UCR-ICP-81-14, UCR-ICP-81-22, UCR-ICP-81-76, UCR-ICP-81-80, UCR-ICP-81-85, UCR-ICP-81-89, UCR-ICP-81-96. Número de individuos utilizados en la descripción = 306.

**Figura 13:** Larvas de peces de la familia Gobiesocidae. A, larva del tipo 2 en estado de flexión (UCR-ICP-81-85, 4,1 mm); B, larva del tipo 2 al final del estado de flexión (UCR-ICP-81-22, 4,5 mm); C y D, larva en estado de preflexión y larva en estado de flexión avanzada pertenecientes al tipo 3. (UCR-ICP-81-96, 2,14 mm, UCR-ICP-80-01, 3,64 mm respectivamente).



**Cuadro 15:** Características merísticas de larvas de Gobiesocidae, tipos 1, 2, y 3. Note la diferencia en número de miomeros del tipo 3 con respecto a los otros tipos.

Miomeros	15 - 17 + 11 - 14 = 27 - 32 24 - 26 (tipo 3)
Aleta dorsal	6-10
Aleta anal	6-10
Aleta pectoral	21-24
Radio Caudales	3 - 4, <u>28 + 7</u> , 3



**Bregmacerotidae****Bregmaceros bathymaster Jordan & Bollman:**  
(Figs. 14 y 15, Cuadros 16 y 17)

Esta especie es la única de la familia que está presente en aguas neríticas del Pacífico de Costa Rica (López y Bussing, 1982). Para su correcta identificación, el material fue comparado con Houde (1983). En sus etapas más pequeñas, estas larvas pueden ser confundidas con larvas de blénidos y de gérridos. Sin embargo, se caracterizan por tener los miomeros muy comprimidos e irregulares (a diferencia de blenniidae y Gerreidae), por lo cual son muy difíciles de cuantificar y poseen (al igual que Blenniidae) mucho mayor número de miomeros que Gerreidae. Antes de que se complete la flexión, estas larvas son similares a algunos percoides (Sciaenidae, por ejemplo); pero, es fácil separarlos por el número de miomeros. Desde poco antes del final de la flexión se pueden diferenciar por la forma y posición de las aletas pectorales.

Las larvas más pequeñas examinadas tienen un cuerpo alargado y cilíndrico, agusado caudalmente y, sus mandíbulas no están desarrolladas. Conforme se desarrollan, el hocico se vuelve más pronunciado, la cabeza más grande y el cuerpo aumenta levemente de profundidad (estas proporciones disminuyen luego de la flexión) y se hace levemente comprimido. Al mismo tiempo, la base de la aleta pectoral comienza a adquirir forma de raqueta y se traslada a

Figura 14: Larvas de peces de la especie Bregmaceros bathymaster (Bregmacerotidae). A y B, larvas en estado de preflexión de 1,6 mm y de 1,88 mm respectivamente; C y D, larvas en estado de flexión de 2,67 mm y 3,85 mm respectivamente; E, juvenil pequeño de 6,75 mm. UCR-ICP-81-27-1.

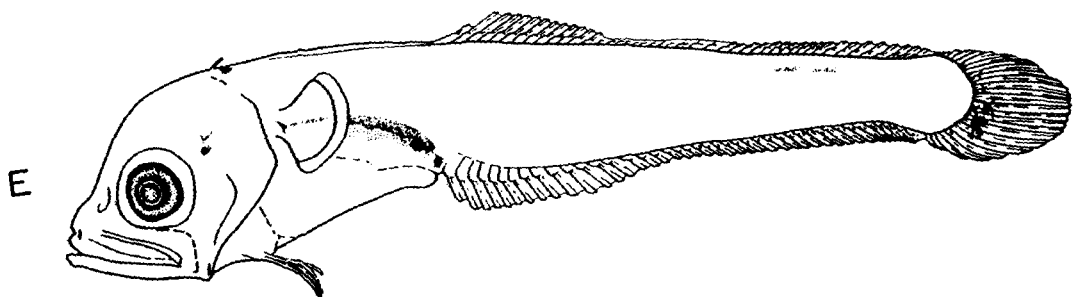
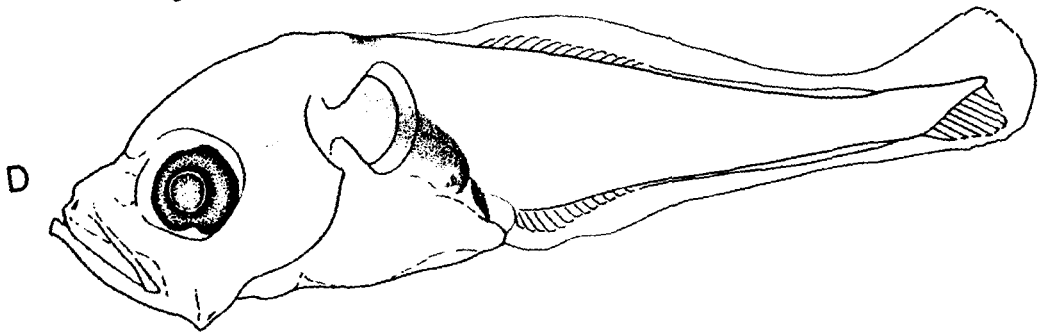
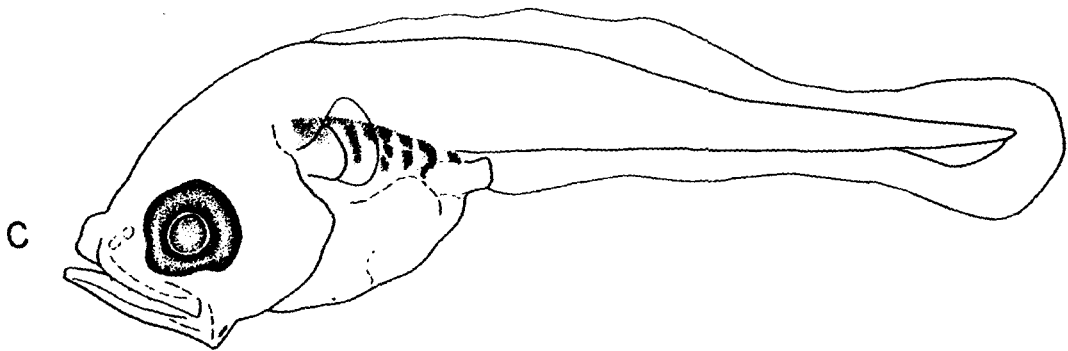
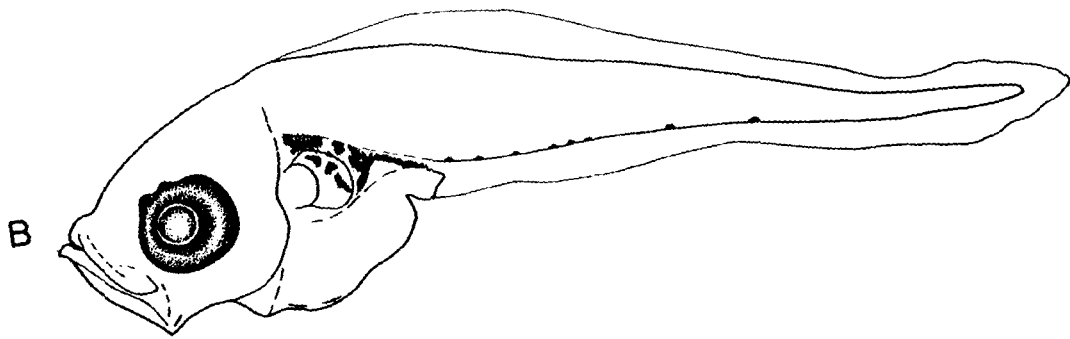
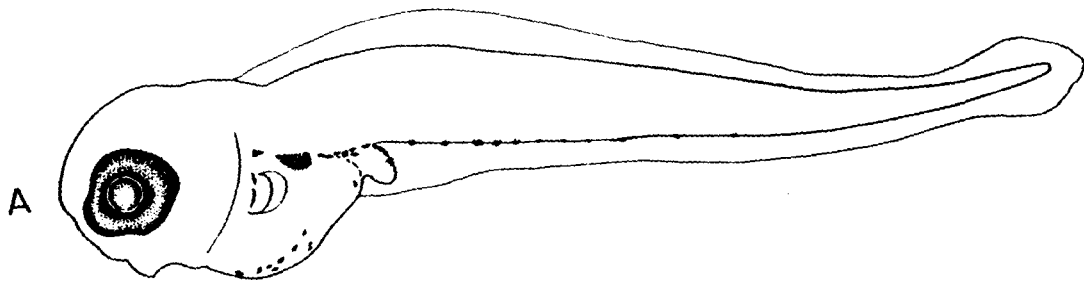
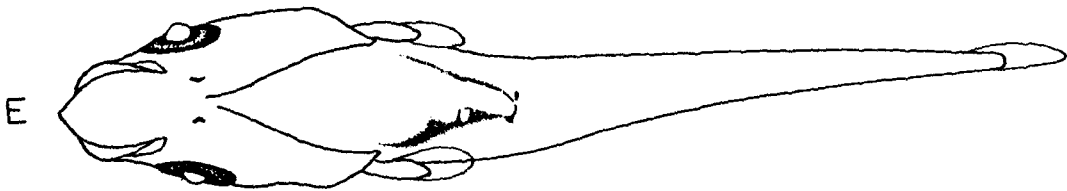
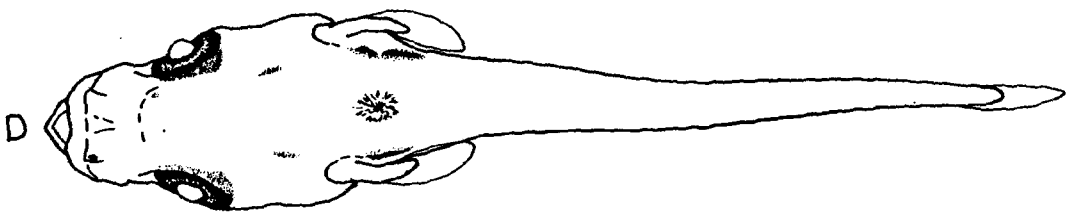
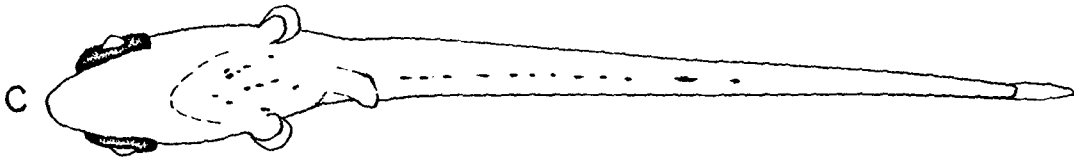
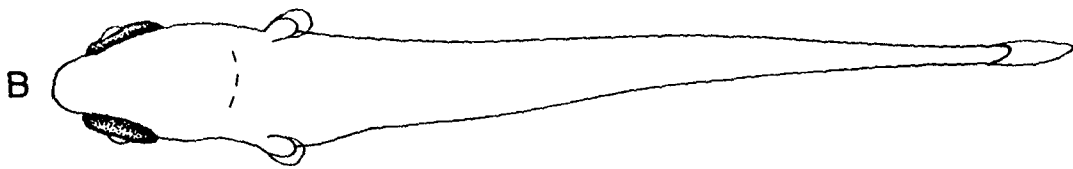
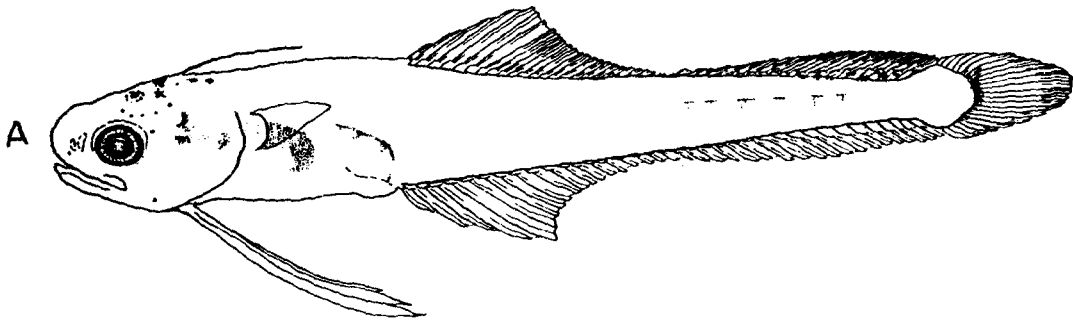


Figura 15: Vista lateral de juvenil y vistas dorsales y ventrales de larvas de peces de la especie Bregmaceros bathymaster (Bregmacerotidae). A, juvenil de 13,40 mm (UCR-622); B y C, larva de 1,6 mm (UCR-ICP-81-27-1); D y E, larva de 3,85 mm (UCR-ICP-81-27-1).



Cuadro 16: Proporciones de larvas y juveniles de Bregmaceros bathymaster (Bregmacerotidae).

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,32 -> 0,48	0,49 -> 0,35
LPD	-	0,40 - 0,50
LC	0,18 - 0,28	0,31 -> 0,19
LH	0,02 -> 0,08	0,10 -> 0,03
DO	0,09 -> 0,13	0,11 -> 0,04
P	0,22 -> 0,32	0,32 -> 0,14
N	15	12
Ambito	1,47 -> 3,36	2,67 -> 42,00

Cuadro 17: Características merísticas de larvas de Bregmaceros bathymaster (Bregmacerotidae).

Miomerios	42 - 47
Vertebras	12 - 13 + 35 = 47 - 48
Aleta dorsal	42 - 50
Aleta anal	42 - 50
Aleta pectoral	17 - 19
Aleta pélvica	6
Radios Caudales	8 - 9, <u>16 - 18</u> , 8 - 11

una posición laterodorsal. El borde posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo, pero no sobrepasa su margen posterior. Los dientes se notan a los 3 mm; son cónicos y muy poco numerosos; a los 10 mm ya son numerosos y se hallan acomodados en una fila simple. La cabeza carece de espinación. La vejiga natatoria se nota antes de los 2 mm y se localiza en la porción anterior del intestino; se traslada levemente hacia atrás durante la flexión. El intestino tiene apariencia triangular.

La talla a la cual toma lugar el inicio de la flexión caudal es variable, cerca de los 2,67 mm o aún poco después de los 3,36 mm; se completa cerca de los 5-6 mm. El inicio de la formación de las aletas dorsal y anal se da poco después del inicio de la flexión y el número de elementos de estas (incluyendo el radio occipital) está completo a los 6,75 mm. Las aletas pélvicas comienzan a formarse después de los 4 mm, son notables a los 6 mm y 3 de sus radios continúan creciendo en proporción hasta los 30 mm o más. Los radios de las aletas pectorales comienzan a osificarse a los 9-10 mm y continúan hasta 13-14 mm.

**Pigmentación:**

En las larvas más pequeñas se nota pigmento interno sobre la cavidad visceral, pigmento en grupos (3 o 4) ventrales a las vísceras y una serie de 5 a 10 melanóforos ventrales posanales (típicamente 5-7). Antes de los 2 mm aparece pigmento en la articulación de las mandíbulas y el

pigmento sobre la cavidad visceral se vuelve más definido. Cerca de los 2 mm el pigmento ventral visceral y posanal se va comprimiendo. Entre los 2,14 y 3,36 mm estos pigmentos desaparecen y aparece pigmento externo en el hocico e interno a nivel del radio occipital (nuca). A los 7,88 mm se comienza a notar pigmento interno en las vértebras caudales. El pigmento corporal difuso generalmente comienza a aparecer luego de los 10 mm.

Material de base: UCR-622, UCR-ICP-81-27, UCR-ICP-82-94, UCR-ICP-82-9. Número de individuos = 146.

#### Ophidiidae

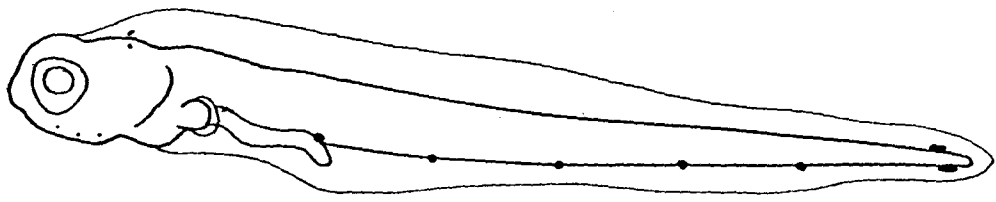
Estas larvas fueron identificadas por comparación con los dibujos y características presentadas por Fahay (1983) y por Gordon et al. (1983). Dentro de tales descripciones los ejemplares se asemejan mucho a larvas de Lepophidium negropinna, la cual también está presente en el Pacífico de Costa Rica (López y Bussing, 1982). Sin embargo, existen otras tres especies de dicho género informadas también. Se distinguen de las larvas de otros grupos como Clupeiformes, Trichiuridae, Blenniidae y Microdesmidae, por tener el cuerpo alargado y delgado, un elevado número de miomeros, el intestino corto y una serie de melanóforos ventrales posanales muy característica.

Lepophidium sp ?:  
(Fig. 16, Cuadro 18):

Las larvas examinadas - en estado preflexión - (aún sin



Figura 16: Larva de pez de la familia Ophidiidae (posiblemente del género Lepophidium). Con una talla de 5,51 mm aún no tiene pigmento en los ojos (UCR-ICP-82-41).



Cuadro 18: Proporciones de larvas de la familia Ophidiidae  
(posiblemente Lepophidium sp).

	PREFLEXION
LPA	0,37
LPD	-
LC	0,13
LH	0,02 - 0,03
DO	0,10 - 0,08
P	0,08 - 0,12
N	2
Ambito	2,08 -> 2,14

pigmento en los ojos) son alargadas y casi cilíndricas. Poseen un número de 11+40 (o más) miomeros (según Robins, 1962 [citado por Gordon et al., 1983], L. negropinna posee 75-77 miomeros). Tienen algunos pigmentos no seriales en la cabeza e intestino, una serie muy característica de pigmento ventral posanal (5 melanóforos) y pigmento dorsal y ventral en el extremo del notocordio.

Material de base: UCR-ICP-81-54. Número de individuos utilizados en la descripción = 2.

#### Exocoetidae

Las larvas de esta familia pueden distinguirse fácilmente de otras larvas similares (Carangidae y Mugilidae) por varias características. Tienen la aleta caudal bien desarrollada al nacer y generalmente el lóbulo inferior de la misma está más desarrollado y con un mayor número de radios; el cuerpo es robusto anteriormente y muy delgado posteriormente; carecen de espinación cefálica; el intestino es recto y se extiende aproximadamente hasta dos tercios de la longitud corporal; el número de miomeros anda en alrededor de 39-50 y la pigmentación es muy difusa (Collette et al., 1983; Fahay, 1983). De los grupos identificados en el área, las familias Carangidae y Mugilidae son las que poseen larvas más similares. Las larvas de carángidos y de mugílidos poseen pigmentación más serial, son más profundas y comprimidas y tienen menos miomeros. Además, las larvas de carángidos poseen una evidente espinación cefálica.

Las larvas examinadas son moderadamente largas y robustas (Fig. 17 A, Cuadro 19). La cabeza es deprimida. El hocico es agudo. El borde posterior del maxilar no sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo. Carecen de espinación cefálica evidente. El intestino es largo y sobresale del cuerpo a nivel del ano. Las larvas encontradas poseen un avanzado estado de desarrollo (final de flexión caudal). Las aletas se hallan bastante desarrolladas; las aletas pectorales se colocan en posición laterodorsal; las aletas pélvicas son relativamente grandes y se localizan a nivel abdominal, cerca de la abertura anal.

#### **Pigmentación:**

Las larvas de este grupo son muy pigmentadas y su pigmento es característicamente difuso.

Material de base: UCR-ICP-81-14, UCR-ICP-82-23. Número de individuos utilizados en la descripción = 2.

#### **Syngnathidae**

Los ejemplares de signátidos son muy fáciles de reconocer por su forma alargada y cilíndrica y su cuerpo cubierto de anillos protectores (Fritzche, 1983; Meek y Hildebrand, 1923). Generalmente no se presenta una etapa larval pelágica ya que existe cierto tipo de cuidado paternal (Fritzche, 1983). Los juveniles pequeños son frecuentes en las muestras de ictioplancton.

Cuadro 19: Proporciones de una larva de la familia Exocoetidae.

FLEXION-POSFLEXION	
-----	
LPA	0,69
LPD	0,64
LC	0,36
LH	0,10
DO	0,11
P	0,22
N	1
T	4,25
-----	

En los individuos examinados (Fig. 17 B, Cuadros 20 y 21) la cabeza es muy pequeña, el hocico tiene forma de trompeta. Las aletas pectoral, dorsal y caudal se hallan bien desarrolladas. La vejiga natatoria se nota normalmente en la región anterior del cuerpo, un poco posterior a la aleta pectoral. Carecen de espinación.

#### **Pigmentación:**

La pigmentación es característica de cada especie o género. Generalmente son muy pigmentadas. El pigmento se presenta de manera homogénea, en bandas o en parches.

Material de base: UCR-ICP-86-17. Número de individuos = 1.

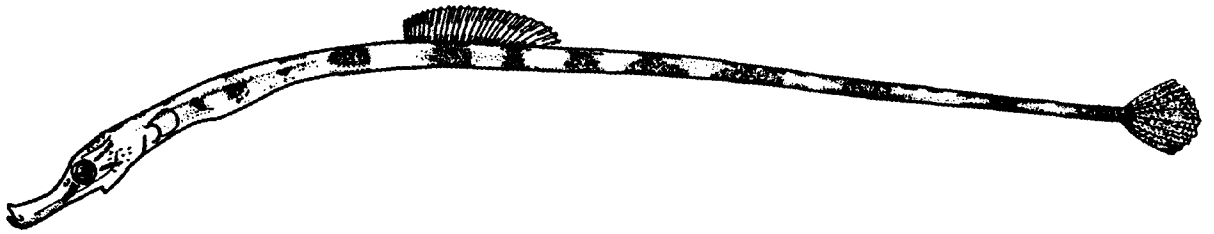
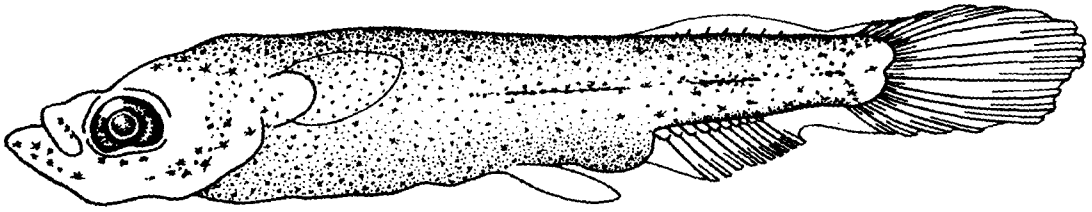
### **Scorpaenidae**

Las larvas de escorpínidos se caracterizan por poseer cuerpo robusto y cabeza masiva, el perfil de la cabeza abrupto, espina supraoccipital, espinas supraoculares y preoperculares, pigmentación difusa (y no muy fuerte) en la región anterior del cuerpo, aletas pectorales grandes (no tanto en Scorpaena) y la flexión caudal se inicia a tallas muy pequeñas (Fahay, 1983; Washington et al., 1983).

La descripción de esta familia se basa sólo en larvas en estado de preflexión (Scorpaena sp.?, Fig. 18, Cuadro 22):. Estas son relativamente cortas y muy robustas, de apariencia globosa anteriormente. Poseen de 24 a 26 miomeros (9-14+14-16). La cabeza es grande y ancha. El hocico es romo

**Figura 17: A, larva de la familia Exocoetidae en estado de posflexión (UCR-ICP- 81-14, 4,25 mm). B, juvenil de pez de la familia Syngnathidae (UCR-ICP-86-17, 41 mm).**





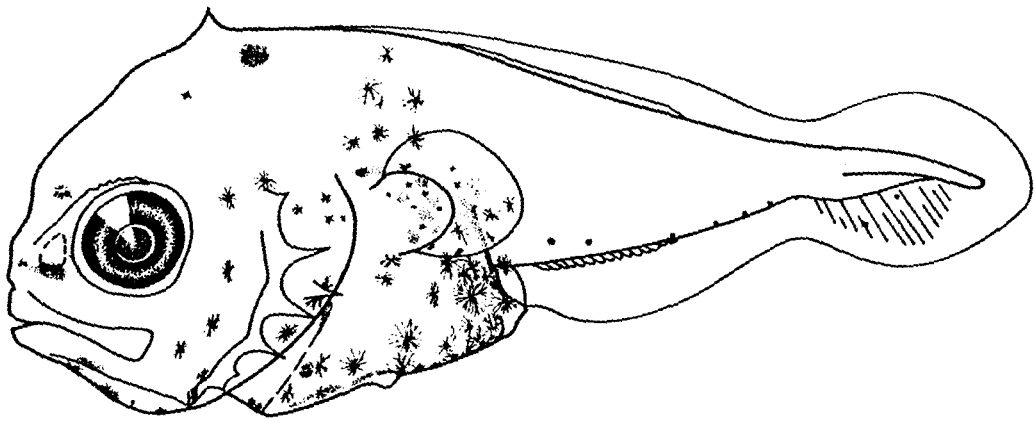
**Cuadro 20: Proporciones de una larva de la familia Syngnathidae.**

	POSFLEXION
LPA	?
LPD	0,36
LC	0,12
LH	0,06
DO	0,02
P	0,03
N	1
T	41,00

**Cuadro 21: Características merísticas de una larva de la familia Syngnathidae.**

Aleta dorsal	24 - 25
Aleta anal	?
Aleta pectoral	?
Radio Caudales	<u>10</u>

**Figura 18: Larva de pez de la familia Scorpaenidae (posiblemente del género Scorpaena) a inicios de la flexión (UCR-ICP-82-20, 4,06 mm).**



Cuadro 22: Proporciones de una larva de la familia Scorpaenidae (posiblemente Scorpaena sp).

PREFLEXION	
LPA	0,54 -> 0,49
LC	0,30 - 0,31
LH	0,06 - 0,08
DO	0,10
P	0,32 - 0,38
N	3
T	2,89 -> 4,06

y corto. El borde posterior del maxilar casi alcanza el nivel del margen anterior del ojo. En larvas de 2,89-4,06 mm, los dientes no son muy evidentes. Posee crestas supraoculares dentadas y una cresta supraoccipital muy aguda. Se nota una fuerte espinación preopercular; no se observa un desarrollo diferencial de la espina del ángulo preopercular. Se presenta una espina interopercular. A esta talla la vejiga natatoria no es evidente. El intestino es muy globoso y de apariencia triangular.

La aleta anal comienza a formarse aproximadamente a los 2,98 mm, más o menos al mismo tiempo que se inicia la flexión caudal, pero antes que la aleta dorsal. Esta última presenta una formación incipiente a los 4,06 mm, talla en que aparece la aleta pélvica.

#### **Pigmentación:**

La pigmentación de estas larvas es irregular (no serial). Existe pigmento disperso sobre el hocico y nuca, lateralmente sobre el opérculo, lados del cuerpo e intestino, ventralmente a nivel del intestino y unos pocos melanóforos en una serie ventral posanal. También presenta algo de pigmento en el pliegue caudal ventral.

Material de base: UCR-ICP-81-03, UCR-ICP-82-16,  
UCR-ICP-82-20. Número de individuos utilizados en la  
descripción = 4.

### Centropomidae

Las larvas de esta familia se identificaron a nivel de género utilizando una gran cantidad de material disponible y, especialmente, observando las características óseas de ejemplares diafanizados. La forma corporal y la poca pigmentación en el cuerpo coinciden con la descripción de Centropomus undecimalis (Lau y Shafland, 1982). Sin embargo, en el presente caso, el desarrollo de pigmento - sobre todo en la región dorsal, ventral posanal y cefálica- no muestra el mismo patrón. Posiblemente, ello se deba a que se trata de una(s) especie(s) diferente(s) (ver López y Bussing, 1982). La descripción de la primera especie no detalla el desarrollo de espinas en la región cefálica, lo cual es una característica clave para separar las larvas de esta familia de familias con larvas similares, como Haemulidae y Serranidae. A diferencia de estas últimas, Centropomus nunca desarrolla espinas interoperculares ni operculares, tan sólo espinas preoperculares. A tallas muy pequeñas (antes de la flexión), sin embargo, estas espinas son difíciles de distinguir. Por ello, muy probablemente estos tres grupos se pueden identificar erróneamente.

Centropomus sp:  
(Figs 19 y 20, Cuadros 23 y 24)

Las larvas estudiadas poseen un cuerpo moderadamente alargado, comprimido y levemente profundo. El hocico es más o menos romo y con un perfil levemente convexo. En individuos

**Figura 19: Larvas en estado de posflexión (A y B) y juveniles pequeños (C y D) de peces del género Centropomus (Centropomidae). A y B, ejemplares de 4,72 mm y 6,32mm respectivamente (UCR-ICP-82-95); C y D, ejemplares de 9 mm y 15 mm respectivamente (UCR-ICP-86-16).**



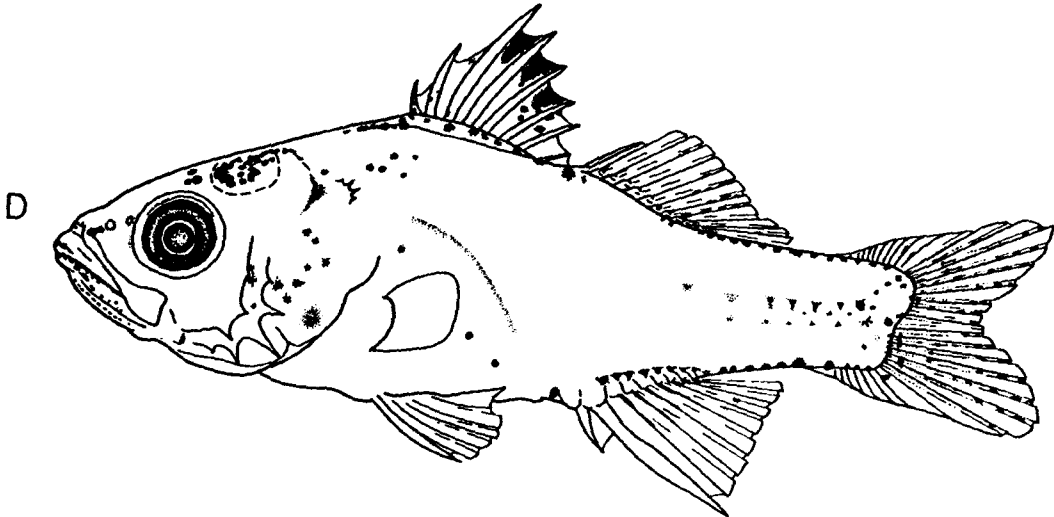
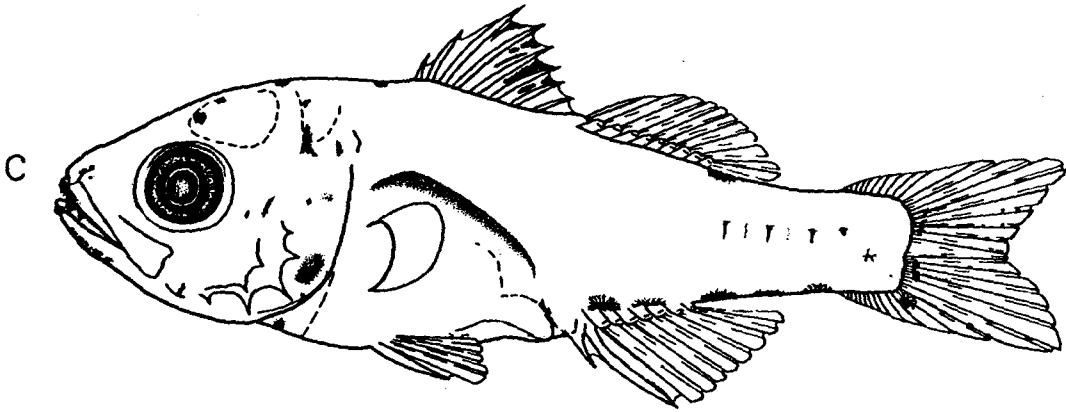
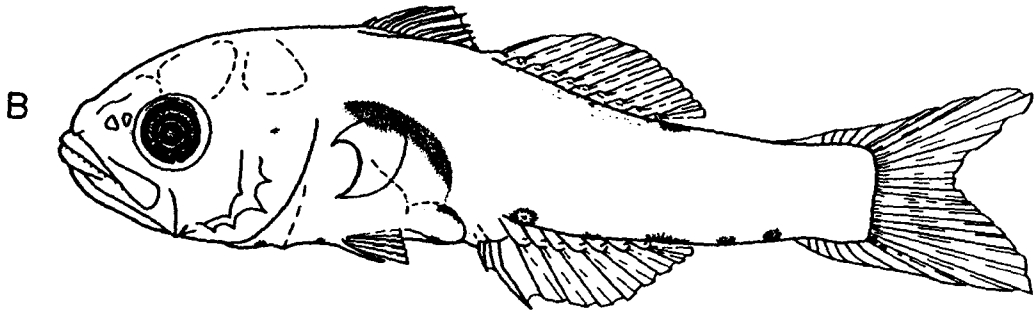
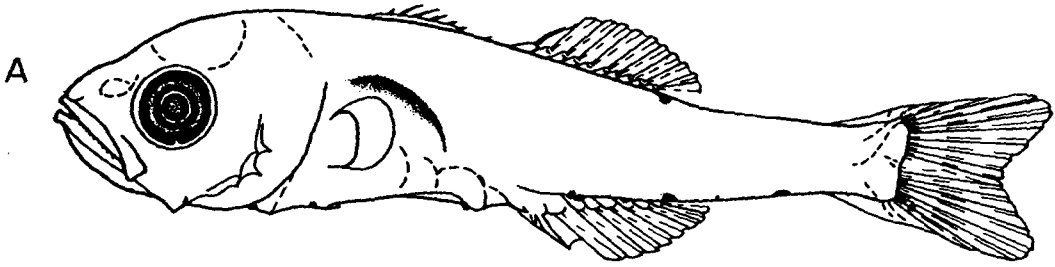
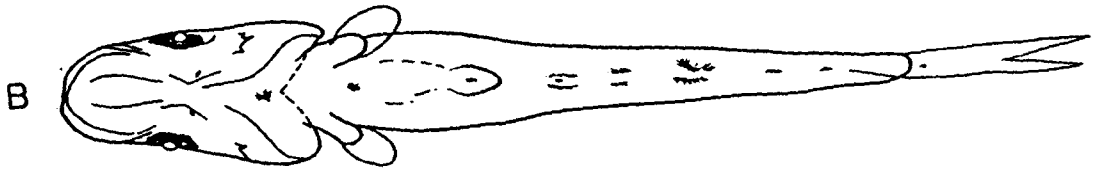
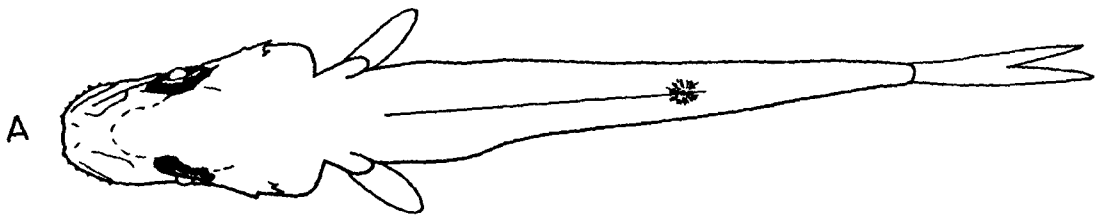


Figura 20: Vistas dorsal y ventral de una larva del género Centropomus (familia Centropomidae). UCR-ICP-82-95, 6,32 mm.



Cuadro 23: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Centropomus sp (Centropomidae).

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,50 -> 0,64
LPD	0,36 - 0,47
LC	0,30 -> 0,42
LH	0,09 - 0,13
DO	0,08 - 0,11
P	0,24 -> 0,35
N	30
Ambito	4,28 -> 28,88

Cuadro 24: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Centropomus sp. (Centropomidae).

Miomeros	11 - 12 + 10 - 13 = 22 - 25
Vertebras	10 + 14 = 24
Aleta dorsal	VIII, I + 9 - 10
Aleta anal	II, 7 - 8
Aleta pectoral	14 - 16
Aleta pélvica	I, 5
Radios Caudales	<u>9 + 8</u>

de 4,72 mm el borde posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo; a los 6,32 mm lo sobrepasa. Los dientes son cónicos, pequeños y numerosos. La primera espina supracleitoral aparece aproximadamente a los 9 mm; a los 10,79 mm ya existen 2 o 3; en adelante y hasta los 28,88 mm se observan aproximadamente 4. En larvas de 4,28 mm se encuentra 1-2 espinas en el margen anterior del preopérculo y 2-3 en el margen posterior; son de tamaño pequeño. Entre los 6,31 y 17 mm se observa 2 espinas desarrolladas (a veces inferior a estas se nota una espina apenas insinuada) en el margen anterior y 5 en el margen posterior del preopérculo. Las larvas mayores de 18,32 mm poseen la misma apariencia en la serie anterior y de 6-8 espinas en la serie posterior. La espina del ángulo no sobrepasa el borde del opérculo. No se observa ninguna formación de espinas interoperculares ni de alguna otra espinación cefálica. Las larvas más pequeñas examinadas ya han completado la flexión y tienen la aleta caudal bifurcada; además, la segunda aleta dorsal está formada. La osificación de la primera aleta dorsal se da entre los 4,28 y 6,32 mm. La aleta anal está formada a los 4,72 mm, pero entre esta talla y 18,32 mm tiene sólo 2 espinas anales; a los 28,88 mm ya posee 3 espinas anales. La osificación de los radios de la aleta pectoral comienza aproximadamente a los 6-7 mm; desde cerca de 7,42-7,66 mm posee ya un número constante de radios. La aleta pélvica comienza a formarse aproximadamente a los 4,72 mm; se halla

desarrollada a los 6,32 mm. Las escamas **tenoideas** <sup>(1)</sup> se encuentran ya a los 28,88 mm y se nota la línea lateral que se prolonga sobre los radios de la aleta caudal.

**Pigmentación:**

En los ejemplares observados, a tallas entre 4,28 y 9 mm, la pigmentación es bastante constante. Existe pigmento interno en la pared dorsal de la cavidad visceral y a partir de 6,32 mm hay pigmento muy tenue en el cráneo. Externamente, y con mayor frecuencia, posee una mancha de pigmento inmediatamente después del último radio dorsal, además de pigmento en la articulación de las mandíbulas. Hay pigmento ventral en la sínfisis cleitral, poco antes del nivel de las aletas pélvicas, justo antes del ano -ventral y dorsal al intestino- y una serie ventral posanal de aproximadamente 5 melanóforos (por contracción de 2 de ellos ocasionalmente sólo se ven 3) y finalmente un melanóforo en la esquina inferior sobre la aleta caudal. El pigmento cefálico interno aumenta a partir de 6,32 mm. Poco antes de 9 mm comienza a aparecer pigmento dorsal cefálico y pigmento sobre y bajo las mandíbulas. El pigmento bajo el basipterigio (hueso que sostiene las aletas pélvicas) se ve por última vez a los 9-9,3 mm. Entre los 7,53-9 mm aparece pigmento interno en las últimas vértebras, pigmento sobre la aleta caudal y las membranas de las espinas de la aleta dorsal. A los 15,5 mm ya posee una pigmentación corporal algo difusa.

<sup>1</sup>Escamas con dientes en su superficie.

Material de base: UCR-ICP-82-94, UCR-ICP-82-95,  
UCR-ICP-86-16. Número de individuos utilizados en la  
descripción = 67.

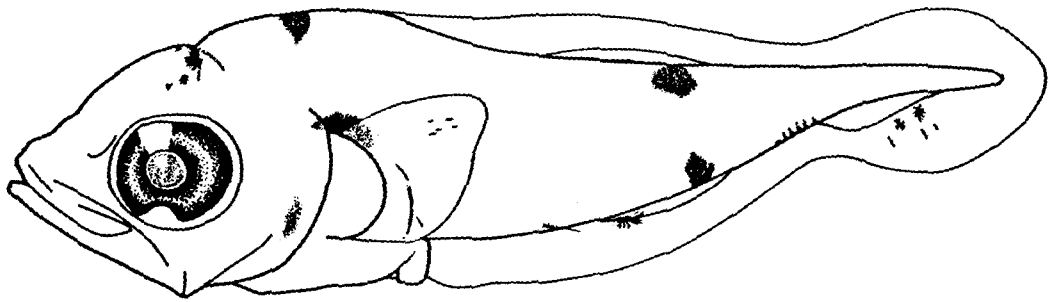
### Apogonidae ?

La apariencia de las larvas de la familia Apogonidae es muy variable (Leis y Rennis, 1984). Las larvas estudiadas aquí se compararon con las descripciones de la literatura. Sin embargo, no hay seguridad de que correspondan con dicha familia. Por lo menos, es al grupo que más se asemejan en las descripciones larvales disponibles, y la pigmentación recuerda la de los ejemplares adultos. Este tipo larval es similar a las larvas de ciánidos, especialmente por el intestino corto y el patrón de pigmentación. Sin embargo, la cabeza es mucho más pequeña, el pedúnculo caudal más profundo, carece de espinas preoperculares evidentes y las aletas pectorales están mucho más desarrolladas.

La descripción del grupo se basa en sólo tres ejemplares muy pequeños. Estas larvas son cortas y moderadamente profundas, lateralmente comprimidas (Fig. 21, Cuadro 25). Poseen de 25 a 26 miomeros (7-8+17-19). Los ojos son grandes. El borde posterior de las mandíbulas alcanza el nivel del margen anterior del ojo. El hocico es relativamente largo y agudo. A los 3,1 mm no se notan los dientes. El tipo descrito carece de espinas evidentes, por lo menos hasta la máxima talla examinada. La vejiga natatoria es poco conspicua y se localiza en la parte anterior del intestino. Este último

**Figura 21: Larva de pez a inicios de la flexión.  
posiblemente perteneciente a la familia  
Apogonidae. UCR-ICP-81-26; 3,11 mm.**





**Cuadro 25: Proporciones de larvas pertenecientes posiblemente a la familia Apogonidae.**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,42	0,42 - 0,41
LPD		0,49 - 0,54
LC	0,27	0,29 - 0,31
LH	?	0,09 - 0,08
DO	?	0,13 - 0,12
P	0,25	0,29 - 0,31
N	1	2
Ambito	2,36	2,86 -> 3,11

es corto y de apariencia de globosa a triangular.

La flexión caudal se inicia cerca de los 2,86 mm y la formación de las aletas anal y dorsal entre los 2,86 y 3 mm. La aleta pectoral es grande y dirigida hacia el dorso desde los 2,44 mm.

#### **Pigmentación:**

Los ejemplares examinados poseen pigmento interno a nivel del cleitro y sobre la pared dorsal del intestino. Externamente, poseen pigmento sobre el cráneo, pigmento dorsolateral a nivel de la vejiga natatoria y dorsolateralmente a nivel de la región caudal, ventralmente hay pigmento a nivel de la región caudal y sobre el pliegue ventral posanal; además, se presenta una mancha ventrolateral típica al mismo nivel de la mancha dorsolateral caudal; posee unos cuantos pigmentos ventrales posteriores a estas manchas en el pedúnculo caudal y pigmento ventral sobre el pliegue caudal.

Material de base: UCR-ICP-81-26. Número de individuos utilizados en la descripción = 3.

#### **Carangidae**

Como características generales, las larvas de carángidos poseen 24 (máximo 26) miomeros, cresta supraocular (algunas especies presentan cresta occipital), espinas preoperculares (con espinas secundarias en Oligoplites,

Elagatis y Seriola) y, en ocasiones, desarrollo prematuro de las espinas de la aleta dorsal y de las aletas pélvicas (Fahay, 1983; Laroche et al., 1983). Sin embargo, es más fácil caracterizar un solo género que la familia en sí, puesto que, la diversidad morfológica de las larvas es muy grande (quizás el origen de la familia sea polifilético). Otra característica bastante general es que en las larvas casi siempre la espina del ángulo preopercular está más desarrollada que en otros grupos y sobrepasa el nivel del borde opercular posterior.

#### Oligoplites:

La especie Oligoplites saurus ha sido adecuadamente descrita (Aprieto, 1974; Johnson, 1978; Laroche et al., en preparación; citados por Laroche et al., 1983). De allí, se ha generalizado que el género posee como características la carencia de cresta supraoccipital, la posesión de una sola espina en la cresta supraocular, de espinas postemporales y supracleitrales débiles y de pigmento dorsolateral y en el vomer (Laroche et al., 1983), además de cuerpo elongado y un conteo muy similar de radios anales y dorsales (Fahay, 1983). Estas características diferencian perfectamente al género de otras larvas de la familia. Sin embargo, en el presente caso, se observó que la espinación secundaria en la espina del ángulo preopercular no es una característica compartida por todas las especies del género.

**Oligoplites altus (Gunther) y Oligoplites saurus Gill:**  
(Figs. 22 y 23, Cuadros 26 y 27, respectivamente)

En este grupo, los ejemplares más pequeños (1,61 mm) no poseen aún las mandíbulas desarrolladas y todavía presentan el saco vitelino. El cuerpo es relativamente corto, robusto a nivel del ano y muy poco comprimido. La cabeza es de tamaño medio a grande, no muy alta. El hocico es agudo y de tamaño mediano. Cuando las mandíbulas están bien desarrolladas (cerca de los 2 mm) su borde posterior sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes son cónicos y pequeños (apreciables desde principios de la flexión). Las crestas supraoculares aparecen luego de los 2 mm, antes de la flexión. En O. saurus, las espinas supracleitrales comienzan a notarse a inicios de la flexión, a una talla cercana a los 3 mm, y posteriormente (aproximadamente a los 4,47 mm) en O. altus; inicialmente aparece una sola espina, luego se observan 1 + 3; en O. altus, anteriormente a estas se puede notar 2 espinas más (a los 9 mm). Para ambas especies, las espinas en posición cleitral y posttemporal comienzan a desaparecer después de los 10 o 15 mm. Las espinas preoperculares se notan cerca de los 2 mm y a esta talla la espina del ángulo preopercular sobrepasa el borde del opérculo; se observa cerca de 4 espinas en el borde posterior del preopérculo. A los 2,24 mm se comienza a notar en O. saurus espínulas o serraciones sobre la espina del ángulo preopercular (notables en la mayoría de los casos); además, esta espina se observa levemente curvada hacia el

Figura 22: Larvas de peces del género Oligoplites (Carangidae). A, larva de 1,61 mm recién eclosionada (aún con el saco vitelino y los ojos sin pigmentar; UCR-ICP-82-31); B, larva de la especie O. altus en estado de preflexión (UCR-ICP-82-24, 1,96 mm); C y D, larva en estado de preflexión y larva a inicios de la flexión de la especie O. saurus (UCR-ICP-81-17, 2,24 mm y 3,18 mm respectivamente).

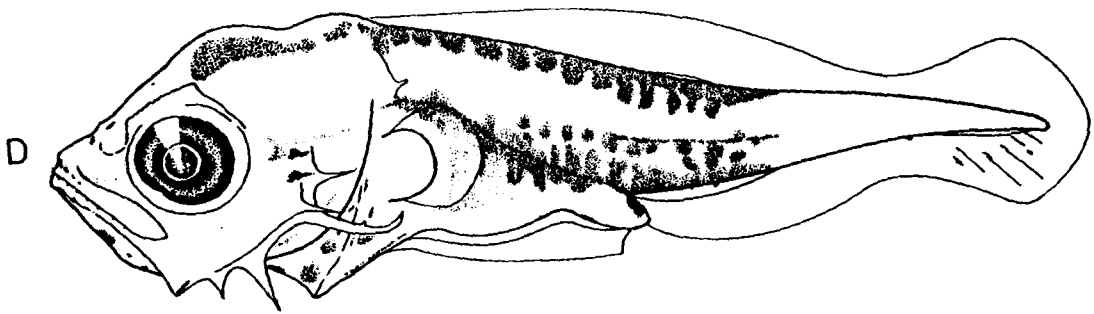
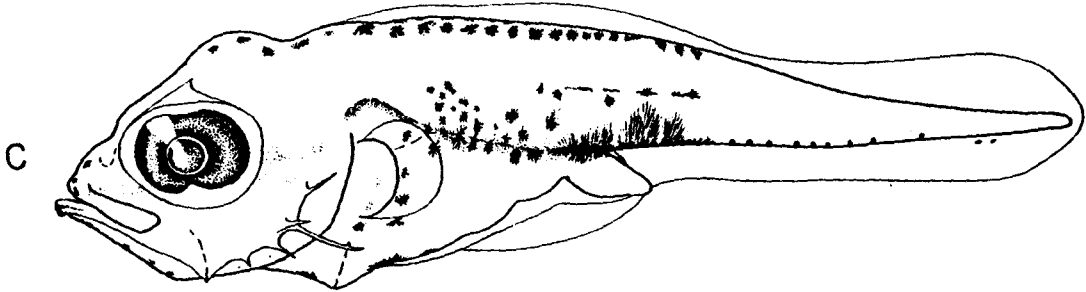
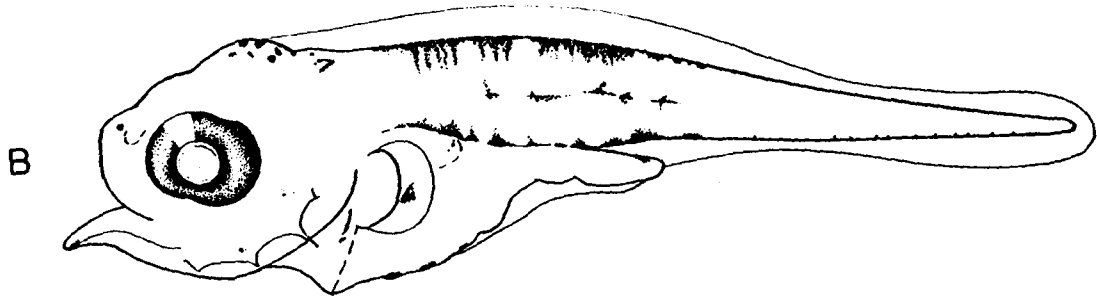
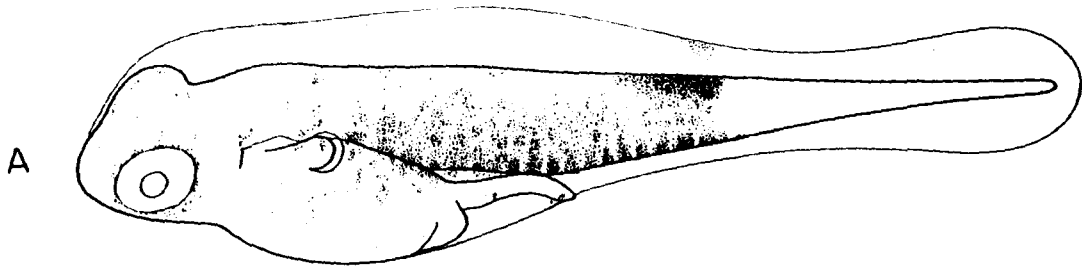
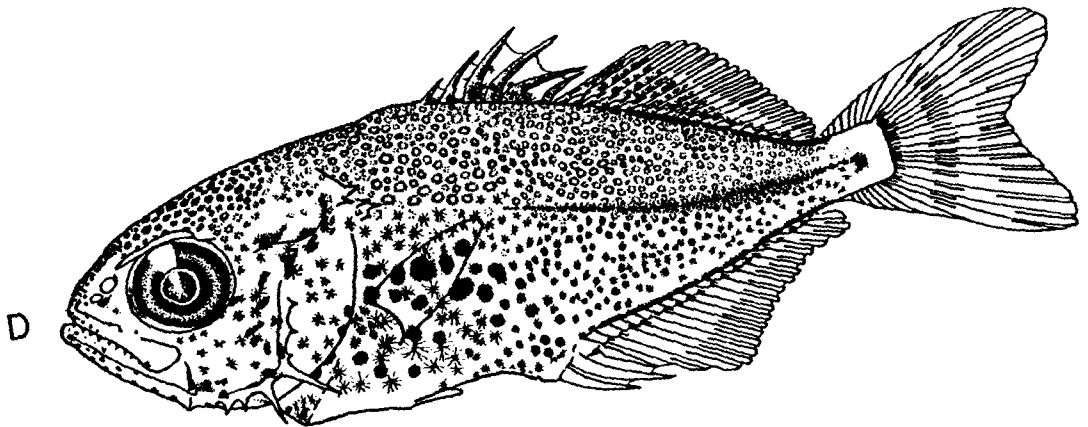
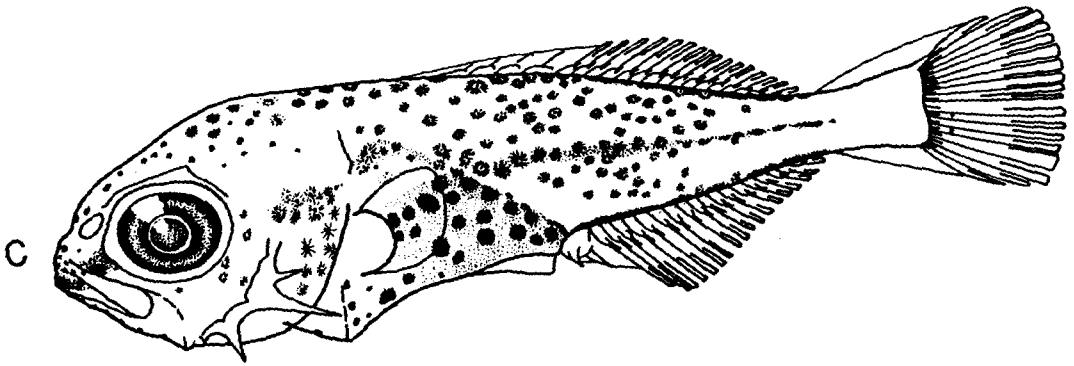
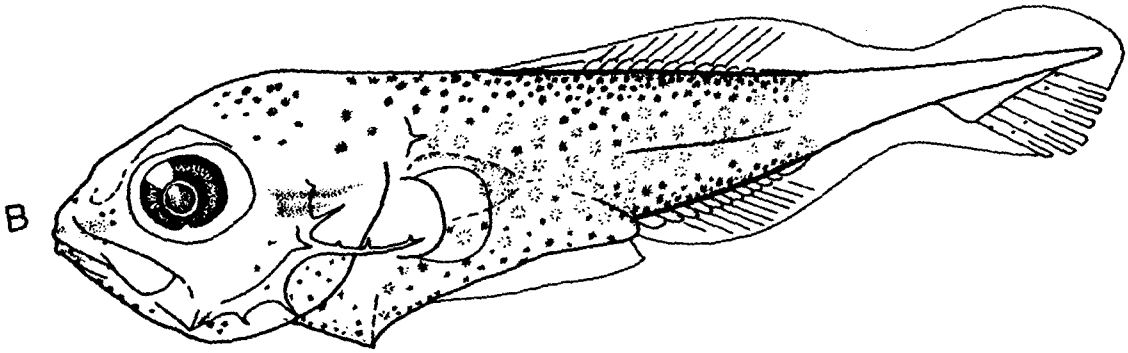
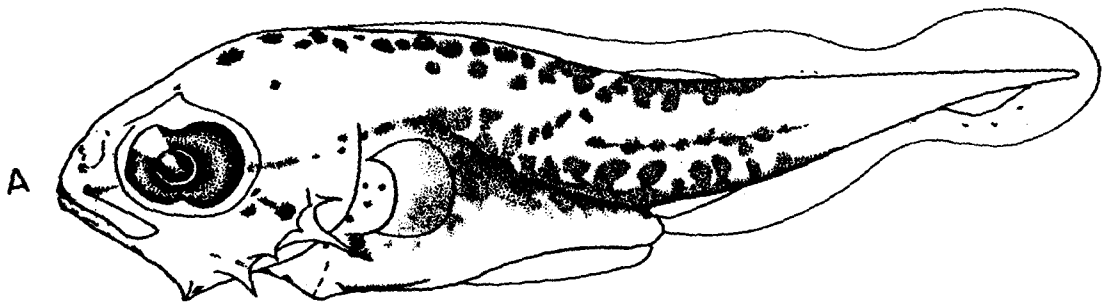


Figura 23: Larvas de peces del género Oligoplites (Carangidae). A, larva de la especie O. altus en estado de flexión (UCR-ICP-82-24, 3,16 mm); B, larva de la especie O. saurus en estado de flexión (UCR-ICP-81-15, 4,12 mm); C y D, larva al final de la flexión y juvenil pequeño de la especie O. altus respectivamente (UCR-ICP-82-24, 4,47 mm y UCR-ICP-86-17, 9,41 mm respectivamente).





Cuadro 26: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Oligoplites saurus y O. altus (Carangidae).

	PREFLEXION		FLEXION-POSFLEXION		
	ambos		O.altus		O. saurus
LPA	0,48	-> 0,60	0,53	- 0,62	0,59 -> 0,38
LPD	-		0,46	- 0,52 (I)	0,53 -> 0,32 (I)
			/0,60	- 0,65 (II)	/0,59 -> 0,44 (II)
LC	0,17	-> 0,30	0,29	- 0,37	0,24 - 0,35
LH	0,04	-> 0,05	0,06	-> 0,09	0,06 - 0,01
DO	0,19	- 0,12	0,10	- 0,14	0,07 - 0,10
P	0,22	-> 0,29	0,29	-> 0,40	0,30 -> 0,19
N	3		11		7
Ambito	1,61	-> 2,24	3,16	-> 16,70	3,18 -> 31,00

Cuadro 27: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Oligoplites altus y O. saurus (Carangidae).

Miomeros	10 - 13 + 14 - 15 = 25 - 27
Vertebras	10 + 16 = 26
Aleta dorsal	IV-VI, 19-20 (O. altus) V-VI, 18-21 (O. saurus)
Aleta anal	II+I, 19-21 (O. altus) II+I, 18-20 (O. saurus)
Aleta pectoral	14 -17
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	8 - 9, <u>9 + 8</u> , 7 - 8

dorso; en O. altus la espina siempre es lisa, recta y es más corta. Otra diferencia es que el margen anterior del preopérculo en O. saurus es bastante liso, excepto por una espina relativamente pronunciada a nivel de la espina del ángulo; en O. altus el borde anterior del preopérculo es regularmente aserrado. Desde el estado de preflexión en adelante, el número de espinas en el borde posterior del preopérculo aumenta de la siguiente forma: en O. saurus, dorsal a la espina angular, de 1 hasta 4 espinas, y bajo ésta desde 2 hasta 6-7 espinas. En O. altus, aumenta hasta cerca de 4 espinas dorsales a la espina del ángulo y 4-5 bajo ésta. En ningún caso se observa desarrollo de espinas operculares o interoperculares. La espinación preopercular comienza a reducirse luego de los 10 o 15 mm. La vejiga natatoria es poco notable (aparece entre 1,61 y 1,96 mm); se localiza en la parte anterior del intestino y generalmente está enmascarada por el pigmento corporal.

La flexión caudal se inicia entre los 3,1 y 3,2 mm y casi al mismo tiempo comienzan a formarse las aletas dorsal y anal; termina cerca de los 4,47 mm cuando los radios de las aletas dorsal y anal se hallan relativamente definidos en número. Entre los 4 y 4,5 mm comienzan a osificarse las espinas anales y dorsales, y cerca de los 10 mm ya están bien definidas. La aleta pectoral comienza su osificación cerca de los 4,47 mm y está relativamente osificada a los 9,41 mm. Las aletas pélvicas se desarrollan entre los 4,47 y 8,51 mm.

**Pigmentación:**

La pigmentación es levemente variable. Las larvas de 1,61 mm aún no poseen pigmento en los ojos y el pigmento está relativamente disperso en la cabeza, intestino y cuerpo, especialmente en la parte medial. También, existen restos de pigmentación en los pliegues de las aletas dorsal y anal.

En individuos mayores de 2 mm el pigmento típico se presenta internamente en la pared dorsal de la cavidad bucal desde el hocico hasta la cavidad visceral, sobre la vejiga natatoria y hasta la abertura anal. Además, presentan pigmento bajo el opérculo y a nivel del cleitro. Externamente, hay pigmento en el extremo del hocico y mandíbulas, sobre el cráneo y en las mejillas. Dorsalmente, posee pigmento en apariencia de por lo menos dos series; lateralmente, presenta pigmento en una serie medial muy restringida y un poco de pigmento no serial que llega al nivel del extremo del intestino. Ventralmente posee pigmento bajo la garganta, anterior a la sínfisis cleitral, pigmento posterior a esta y pigmento hasta cerca del nivel posterior de la aleta pectoral. De manera variable se puede observar pigmento ventral cerca del extremo anal; sobre el extremo anal es más común. Posterior al ano, ventral y ventrolateralmente, hay una zona de gran pigmentación; antes de la flexión, esta región se continúa con una serie de pequeños melanóforos que llegan casi al extremo del notocordio; estos tienden a desaparecer con el desarrollo.

También, antes de la flexión, se presenta pigmento en el pliegue caudal inferior. A inicios de la flexión se hace evidente el pigmento en la unión mandibular. Posterior a la flexión, en Q. saurus, el pigmento tiende a ser más tenue y uniformemente distribuido, a la vez que la conformación del cuerpo se vuelve característicamente alargada, mientras Q. altus se torna más bien profundo. A los 10 mm ambas especies están muy pigmentadas y son muy fáciles de reconocer.

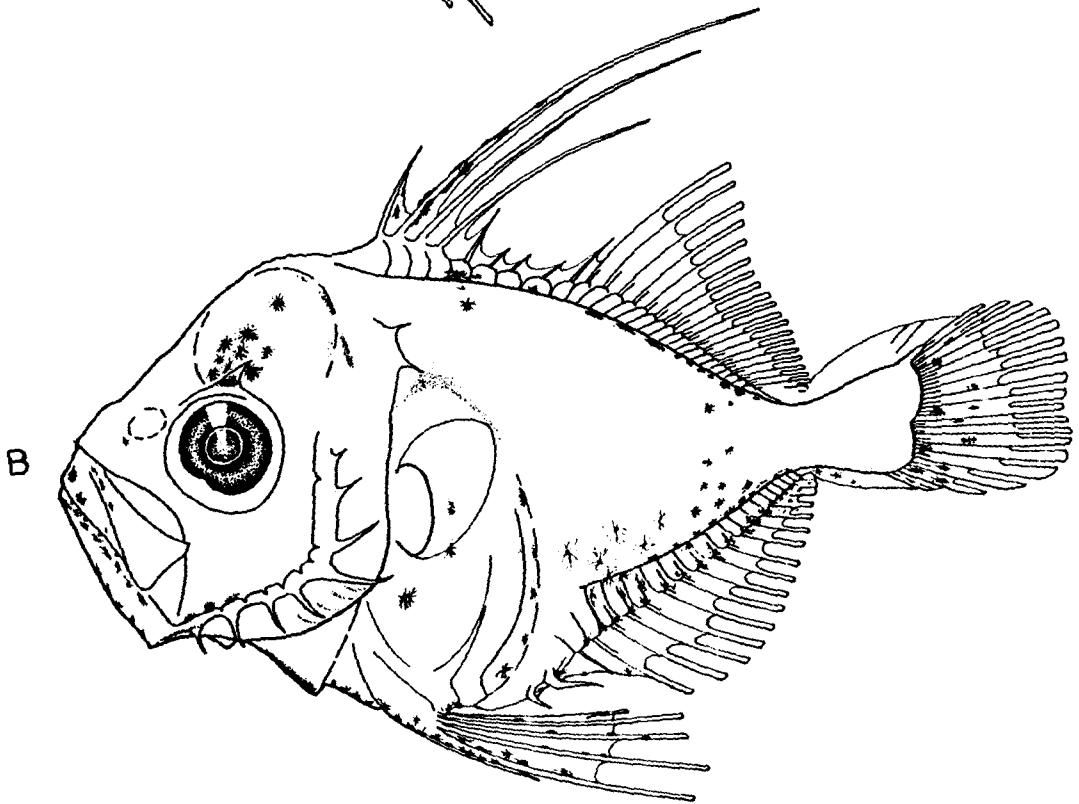
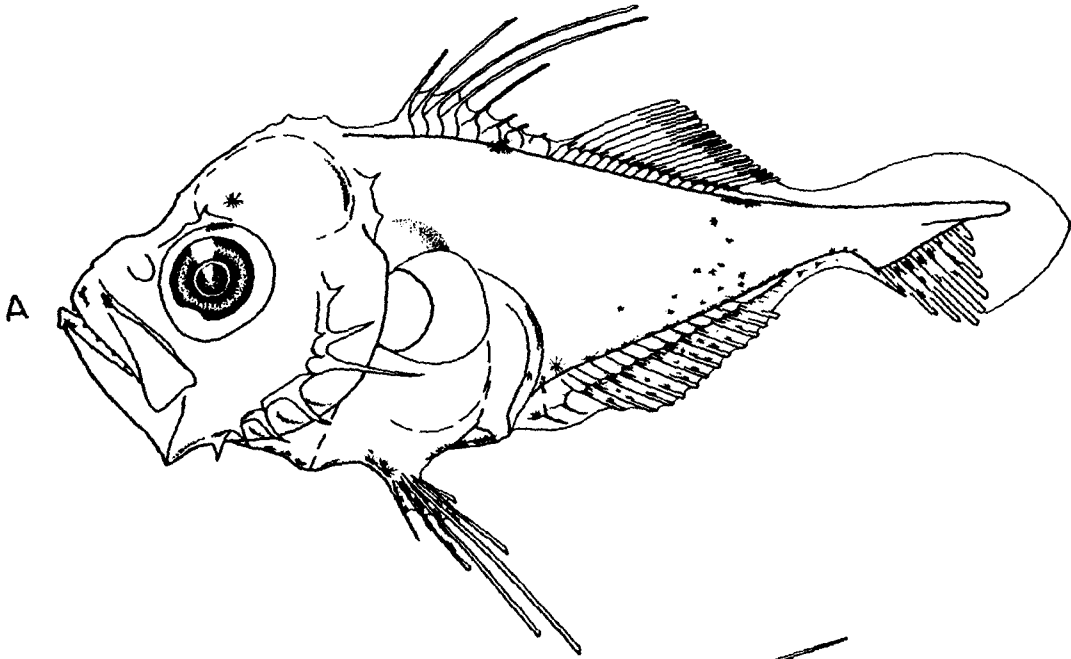
Material de base: UCR-ICP-81-15, UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-81-34, UCR-ICP-82-19, UCR-ICP-82-24, UCR-ICP-82-31, UCR-ICP-82-92, UCR-ICP-86-17. Número de individuos utilizados en la descripción = 179.

**Selene sp:**

(Fig. 24, Cuadros 28 y 29)

Las larvas del género Selene se caracterizan por ser extremadamente comprimidas y por tener el cuerpo profundo, especialmente después de que se inicia la flexión caudal; poseen cresta supraoccipital, una espina en la cresta supraocular, espinas preoperculares simples, espinas postemporales y supracleitrales, vomer pigmentado, no poseen pigmento dorsolateral, y tienen un conteo mayor de radios dorsales que de radios anales (Fahay, 1983; Laroche et al., 1983). Según la literatura, el género Selene se diferencia de Alectis tan sólo por no tener los primeros dos radios dorsales alargados (Fahay, 1983). Para distinguir estas larvas de otros carángidos similares, basta observar el desarrollo prematuro de la primera aleta dorsal y de las

**Figura 24: Larvas de peces pertenecientes al género Selene (Carangidae). A, larva de 3,97 mm (UCR-ICP-82-92); B, larva de 6,3 mm (UCR-ICP-81-27-1).**



Cuadro 28: Proporciones de larvas de Selene sp (Carangidae).

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,48	0,54 -> 0,37
LPD	-	0,39 -> 0,29
LC	0,29	0,29 - 0,31
LH	0,08	0,10 - 0,12
DO	0,12	0,11 - 0,08
P	0,40	0,44 - 0,47
N	1	2
Ambito	2,54	3,97 -> 6,30

Cuadro 29: Características merísticas de larvas de Selene sp (Carangidae).

Miomeros	10 + 14 - 15 = 24 - 25
Aleta dorsal	IX, > 20
Aleta anal	II + I, 18
Aleta pectoral	no totalmente osificada
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	1, <u>9 + 8</u> , 2



aletas pélvicas y el número y forma de las espinas preoperculares. Las larvas que posiblemente más se confunden con este género, son las pertenecientes a la familia Soleidae. Se pueden diferenciar porque los sólidos sólo poseen un radio anterior alargado, la cresta supraocular (notable desde casi el tamaño más pequeño) en ellos no posee la espina sino más bien pequeñas serraciones, a la vez tienen otras crestas posteriores a esta. El pigmento de los sólidos está mucho más distribuido, especialmente a los lados del intestino.

Las larvas estudiadas son de medianas a cortas, por lo menos a partir de 2,54 mm, y muy comprimidas (Fig. 24). La cabeza es grande y muy comprimida. El hocico es de puntiagudo a romo y de tamaño moderado. El borde posterior del maxilar está cerca o sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes son cónicos y poco numerosos. Las crestas supraoculares se forman hasta poco antes de los 3,97 mm (durante la flexión) y poseen una punta aguda. La cresta supraoccipital es irregular y se puede observar desde los 2,54 mm, al igual que las espinas supracleitrales. A los 3,97 mm ya se observan 2 espinas supracleitrales. Las espinas preoperculares se notan desde los 2,54 mm; a esta talla la espina del ángulo es muy larga y sobrepasa el borde del opérculo; a los 3,97 mm posee aproximadamente 5 espinas en el borde anterior del preopérculo y 7 en el borde posterior; a los 6,3 mm posee de 7 a 8 espinas en el borde anterior y 8

espinas en el borde posterior del preopérculo; la espina del ángulo se ha reducido bastante. La vejiga natatoria es muy visible y se localiza en la parte anterior del intestino. Este inicialmente presenta una apariencia triangular pero posteriormente se observa muy enrollado (con apariencia de disco).

La flexión caudal toma lugar entre los 2,79 y 3,97 mm. La aleta dorsal comienza a formarse cerca de los 2,54 mm; se observa primero la parte espinosa. La aleta anal comienza a formarse cerca de los 2,79 mm; a los 3,97 mm posee 2 espinas anales algo osificadas y las espinas dorsales II, III y IV bastante alargadas. Ya a los 6,3 mm ambas aletas están bastante desarrolladas y las espinas anales se han separado del resto de la aleta. Las aletas pélvicas comienzan a formarse antes de la flexión y son notables a los 2,55 mm. Aún a los 6,3 mm no posee una osificación pectoral apreciable de los radios de la aleta pectoral.

#### **Pigmentación:**

En las larvas más pequeñas, el pigmento básico se presenta internamente en la cavidad cefálica y sobre el dorso de la vejiga natatoria; externamente, pigmento en las mandíbulas y hocico, pigmento atrás de la articulación de la mandíbula y en los branquiostegales (huesos radiales inferiores que se articulan con los arcos branquiales), pigmento dorsal a nivel de la aleta dorsal espinosa y en la base posterior de la aleta dorsal, pigmento lateral a nivel

de la mitad posterior de la aleta anal, pigmento ventral antes y después del cleitro, en la base y membranas de las aletas pélvicas y bajo el intestino, pigmento ventral a lo largo de la aleta anal y en las membranas de la aleta caudal. A una talla de 6,3 mm posee básicamente el mismo patrón de pigmentación pero en forma más extensa, especialmente en las mandíbulas y membranas de la aleta dorsal espinosa.

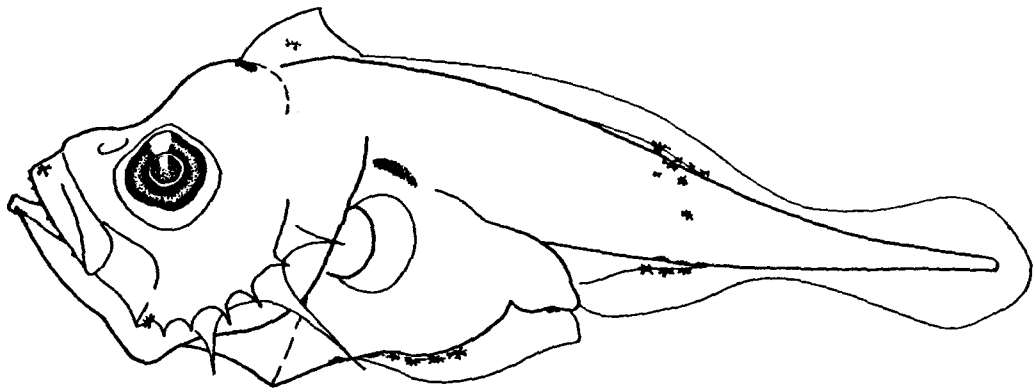
Material de base: UCR-ICP-81-27-1, UCR-ICP-81-27-2, UCR-ICP-82-92. Número de individuos utilizados en la descripción = 4.

Material de referencia de otras larvas de Carangidae utilizadas, entre ellas la larva mostrada en la Figura 25: UCR-622, UCR-ICP-81-26, UCR-ICP-81-38, UCR-ICP-82-92. Número de individuos = 17.

### Lutjanidae

Las larvas de esta familia se caracterizan por tener el cuerpo de delgado a profundo y comprimido lateralmente, por tener 23-25 miomeros, por su intestino enrollado, por su patrón de pigmentación y por la formación temprana de las espinas en la cabeza y de las espinas en la aleta dorsal y las aletas pélvicas (Collins et al. 1980; Leis y Rennis, 1984; Rabalais et al., 1980). Se distinguen de las larvas de serránidos porque las espinas de la serie preopercular nunca desarrollan serraciones y comienzan a formarse antes que las espinas dorsales y pélvicas (Leis y Rennis, 1984; Johnson y Kenner, 1984; Kendall, 1983). A tallas muy pequeñas (antes de que se inicie la formación de las aletas dorsal y pélvicas)

**Figura 25:** Larva de pez de un género no identificado perteneciente a la familia Carangidae (UCR-ICP-81-26, 2,79 mm).

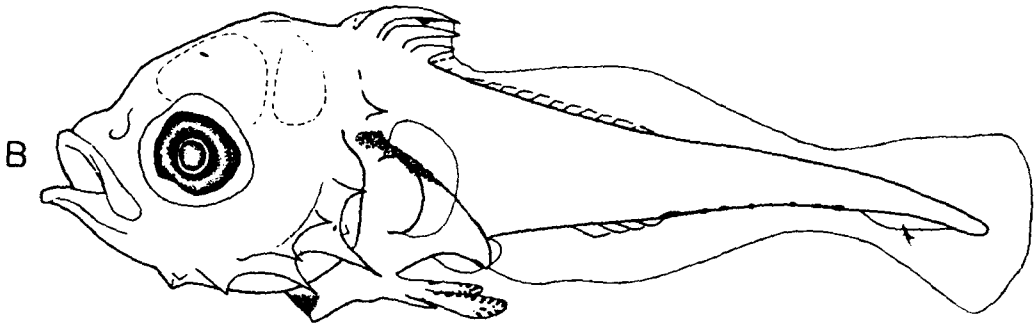
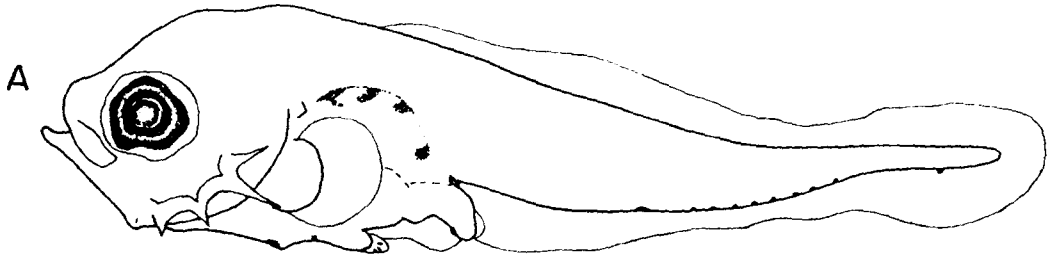


estas larvas se podrían confundir con otros grupos como Centropomidae y Carangidae. Centropomidae no manifiesta un desarrollo tan evidente de la espina del ángulo opercular. Otras larvas similares como los escombridos se diferencian fácilmente por su mayor número de miomeros. En esta sección se describen dos tipos de Lutjánidos. El primero, posee las características típicas de Lutjanus. El segundo también posee la conformación y merística del género, excepto que a diferencia de otras larvas descritas en la literatura, todas las espinas formadas en la primera aleta dorsal poseen serraciones.

**Lutjanus spp:**  
**(Figs. 26, 27 y 28, Cuadros 30 y 31)**

Durante el estado de preflexión, las larvas examinadas son relativamente alargadas y lateralmente comprimidas; se vuelven más profundas conforme entran en estado de flexión. La cabeza es grande y comprimida lateralmente. El borde posterior del maxilar alcanza aproximadamente el nivel del margen anterior del ojo. Sobre el preopérculo se proyecta un número invariable (entre los 3,3 y 6,08 mm) de 3 espinas en el margen anterior y 5 espinas en el margen posterior; en ambas series, la espina inferior es difícil de notar. La espina del ángulo preopercular es más desarrollada y sobrepasa el margen del opérculo. A los 4 mm se nota una espina interopercular. Todas estas espinas son especialmente prominentes durante los estados de preflexión y flexión y comienzan a reducirse luego de que la flexión se completa. En

Figura 26: Larvas de peces del género Lutjanus, tipo 1 (Lutjanidae). A, ejemplar de 3,66 mm en estado de preflexión (UCR-ICP-82-95); B y C, ejemplares en estado de flexión de 3,99 y 4,75 mm respectivamente (UCR-ICP-81-17).





**Figura 27: Larva de pez perteneciente al género Lutjanus  
(tipo 1, Lutjanidae). UCR-ICP-81-17, 5,61 mm.**

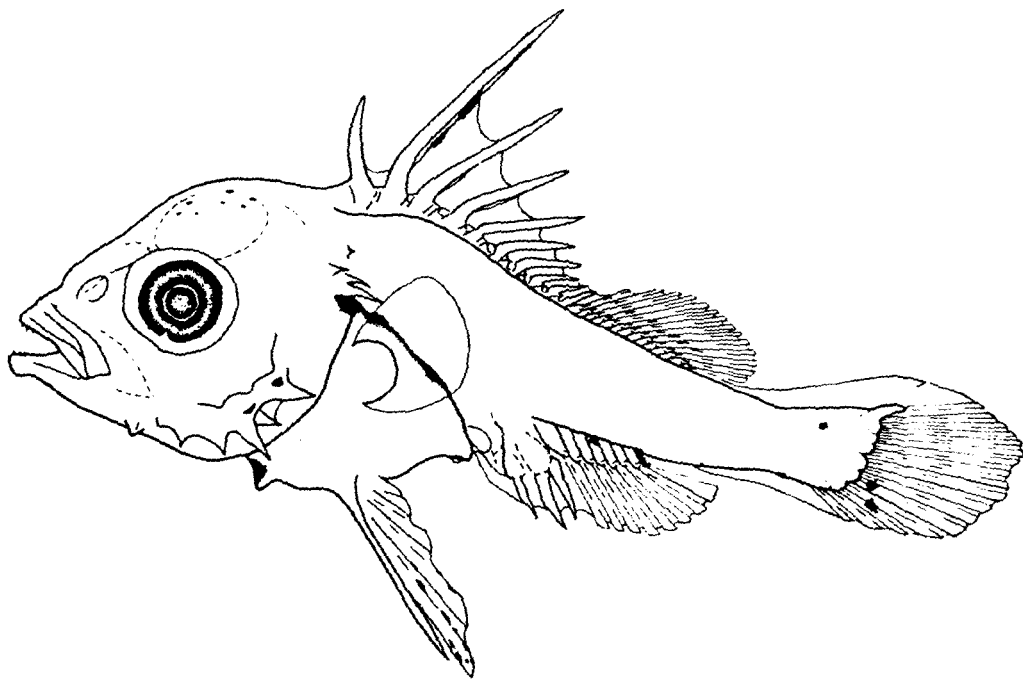
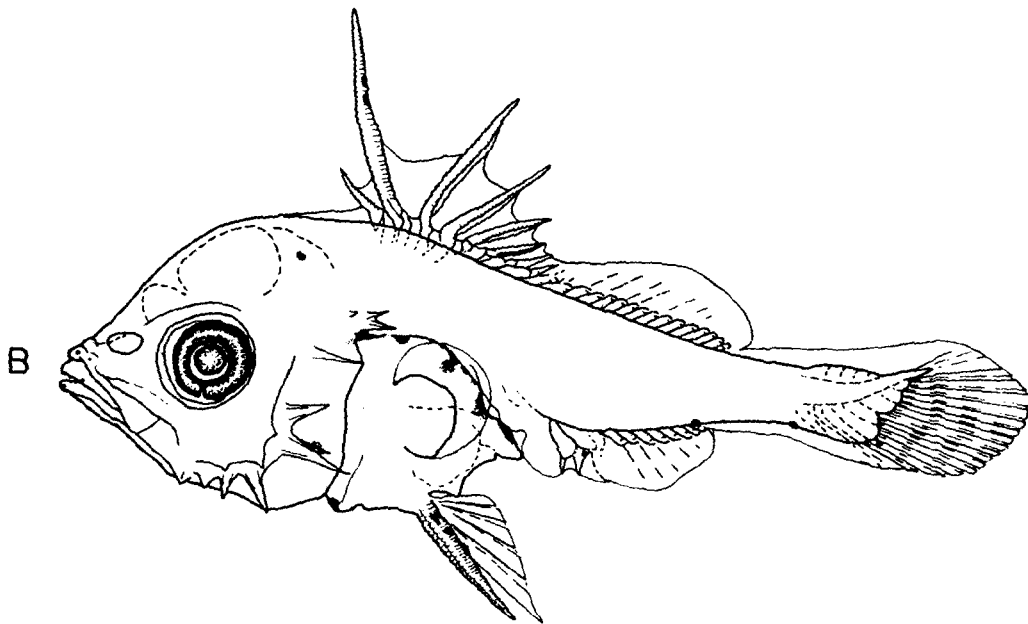
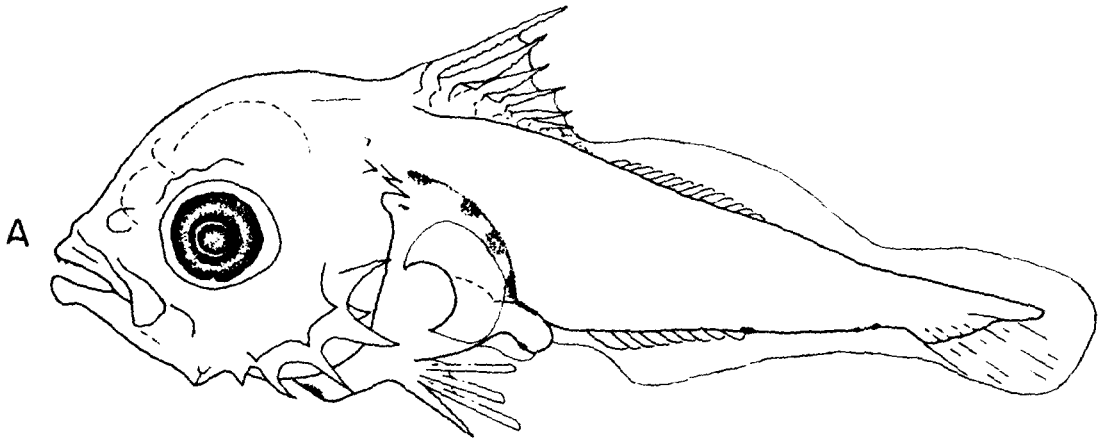


Figura 28: Larva en estado de flexión (UCR-ICP-82-98, 4,51 mm) y larva al final de la flexión (UCR-ICP-82-95, 5,38 mm) pertenecientes al género Lutjanus, tipo 2 (familia Lutjanidae). Note las serraciones en las espinas de las aletas dorsal y pélvicas.



Cuadro 30: Proporciones de larvas de Lutjanus sp  
(Lutjanidae).

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,42 - 0,51	0,45 - 0,57
LPD	0,28 - 0,34	0,28 - 0,36 (I)
LC	0,26 - 0,30	0,31 - 0,39
LH	0,06 - 0,09	0,08 - 0,13
DO	0,09 - 0,12	0,09 - 0,11
P	0,27 - 0,29	0,29 - 0,38
N	12	13
Ambito	3,33 -> 3,97	3,99 -> 6,08

Cuadro 31: Características merísticas de larvas de Lutjanus  
sp (Lutjanidae).

Miomeros	7 - 8 + 12 - 17 = 23 - 25
Vertebras	24
Aleta dorsal	X, 14
Aleta anal	III, 8
Aleta pectoral	?
Aleta pélvica	I, 5
Radios Caudales	<u>9 + 8</u>

larvas de 3,3 mm se observa una espina supracleitoral; entre los 3,76 y 4,51 mm se comienza a notar la bifurcación de esta espina y, a los 5,61 mm, ya hay 2 espinas bien formadas. Además, se forman otras espinas adicionales, una en posición del hueso posttemporal (a los 4 mm) y otra en posición superior a estas (4,51-5,61 mm). El desarrollo de crestas supraoculares se presenta como característica variable: el tipo 1 posee crestas más lisas y poco definidas, el tipo 2 tiene crestas más pronunciadas y aserradas (con 2 o 3 cúspides); estas crestas están mejor definidas entre los 4 y 5 mm, posteriormente se reducen. La vejiga natatoria es relativamente grande y se localiza en la parte anterior del intestino. En las larvas más pequeñas examinadas (3,3 mm) el intestino ya está parcialmente enrollado; a los 4 mm tiene apariencia triangular y se extiende aproximadamente hasta la mitad del cuerpo.

La flexión caudal comienza aproximadamente a los 3,99 mm y finaliza cerca de los 5,38 mm. El inicio de la formación de la aleta dorsal se da a los 3,55-3,59 mm, primero en su parte espinosa; a los 3,99 mm se nota el inicio de la formación de la aleta dorsal suave. A los 5,61 mm están formados los elementos anales y dorsales. La aleta pélvica es apenas visible a los 3,50-3,69 mm. Todas las espinas de la aleta dorsal y de la aleta pélvica en el tipo 2 poseen serraciones.

#### **Pigmentación:**

La pigmentación general de las larvas de este género es

débil. Normalmente hay pigmento interno a nivel de las branquias (ausente en las larvas pequeñas), sobre la cavidad visceral y pigmento sobre la curvatura final del intestino. Externamente existe pigmento sobre la bóveda craneal, pigmento en la membrana de la segunda espina dorsal y las aletas pélvicas, a nivel de la sínfisis cleitral, bajo el ano, melanóforos ventrales posanales variables en número, tamaño y posición (disminuyen en número conforme avanza el desarrollo) y pigmento en el pliegue caudal ventral. A los 4,75 mm aparece pigmentación lateral en el pedúnculo caudal.

Material de base: UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-82-92, UCR-ICP-82-94, UCR-ICP-82-95, UCR-ICP-82-98. Número de individuos utilizados en la descripción = 42.

#### **Gerreidae**

Las larvas de esta familia poseen de 23 a 25 miomeros, la boca es protráctil (esta característica no se distingue a tallas pequeñas), tienen espinación cefálica débil e intestino corto, la pigmentación es distintiva y no tienen pigmento sobre la cabeza hasta antes de la flexión (Leis y Rennis, 1984). Según Leis y Rennis (1984), la única manera de distinguir las larvas de este grupo, antes de la flexión, es por comparación serial. En el presente caso, aún antes de la flexión, resultaron muy fáciles de distinguir de otras larvas similares presentes en las muestras. Antes de la flexión, se diferencian de las larvas de ciánidos por su profundidad menor y ausencia de pigmento dorsal; se diferencia de los

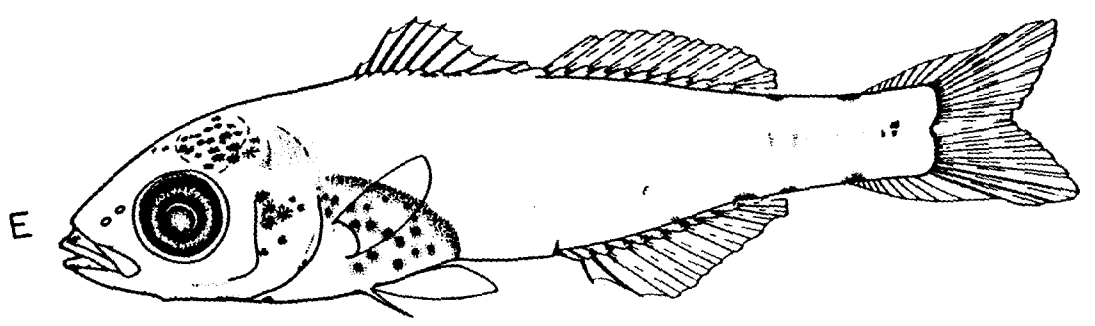
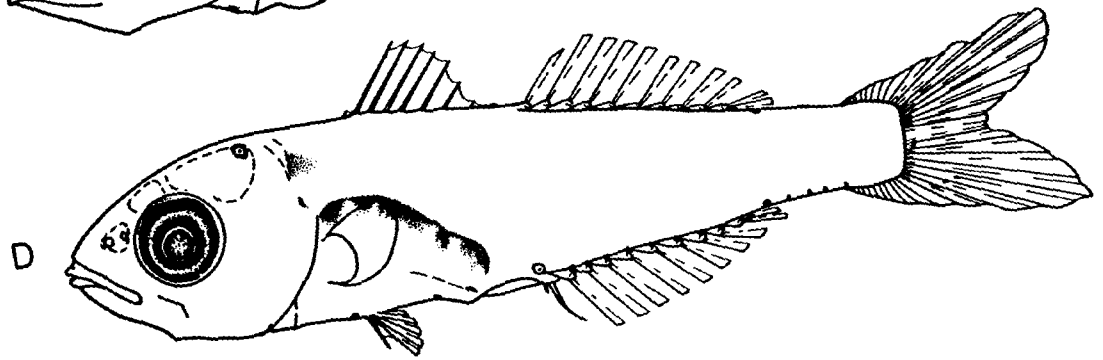
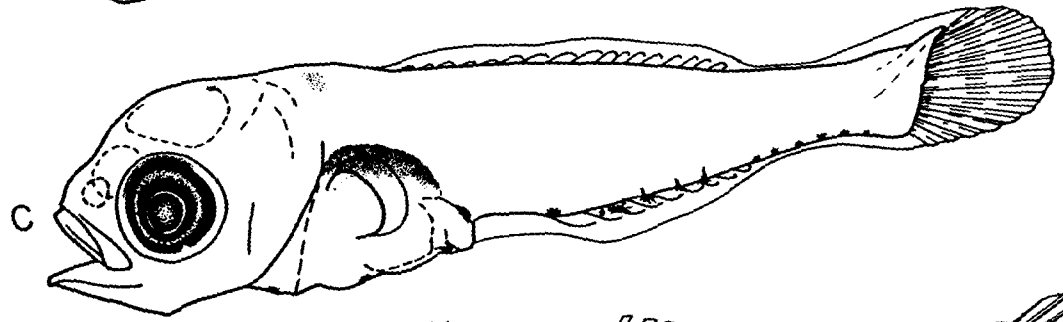
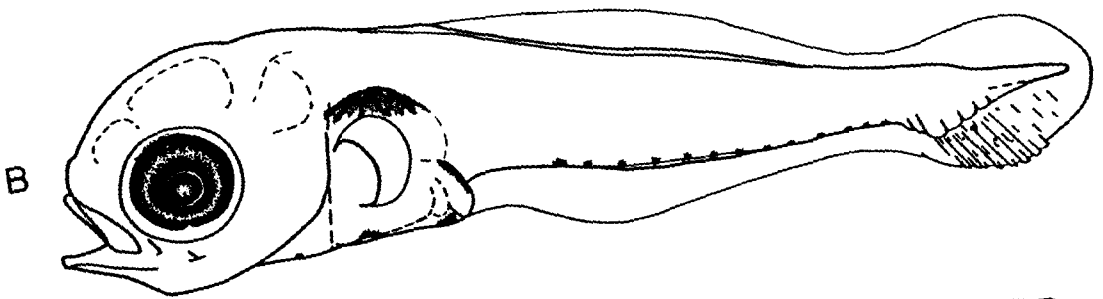
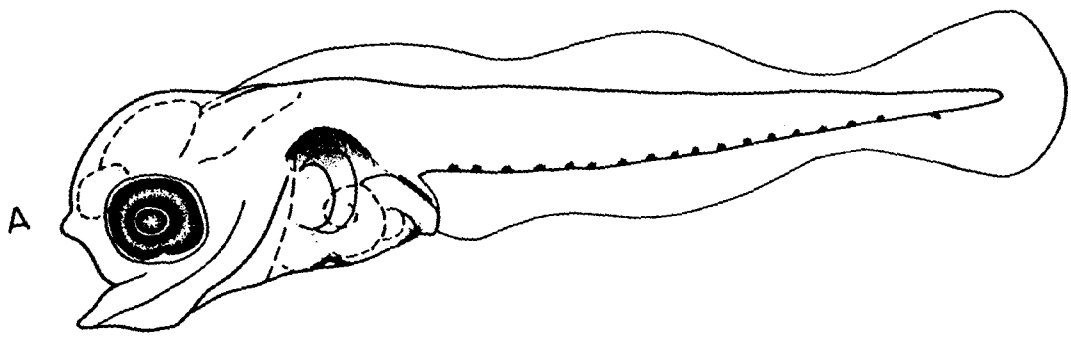
blénidos, y otros grupos relacionados con estos últimos, por tener una profundidad algo mayor y un número menor de miomeros. Además, en las larvas de gérridos, el pigmento ventral presente bajo el nivel de la aleta pectoral es muy característico.

Las larvas examinadas pertenecientes a esta familia tienen el cuerpo comprimido y moderadamente alargado (Figs. 29 y 30, Cuadros 32 y 33). La cabeza es de tamaño medio. El hocico en las larvas en estado de preflexión es romo; este se vuelve puntiagudo después de la flexión. Durante los estados de preflexión y flexión, el borde posterior del maxilar alcanza o sobrepasa levemente el nivel del margen anterior del ojo; posteriormente no lo alcanzan. Los dientes se ven con dificultad a los 6,4 mm; son cónicos y muy pequeños. La espinación cefálica no es muy evidente; a partir de una talla aproximada de 7,94 mm se notan espinas preoperculares muy reducidas. La vejiga natatoria se localiza en la porción anterior del intestino. Este último es triangular y compacto hasta una talla aproximada de 6,08 mm.

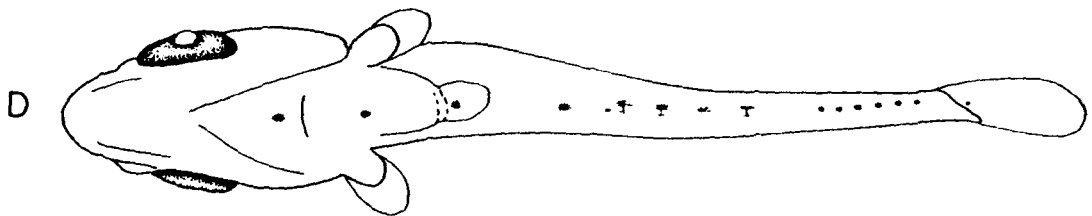
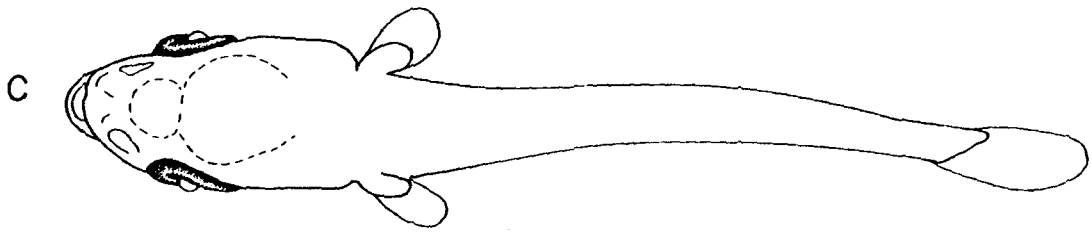
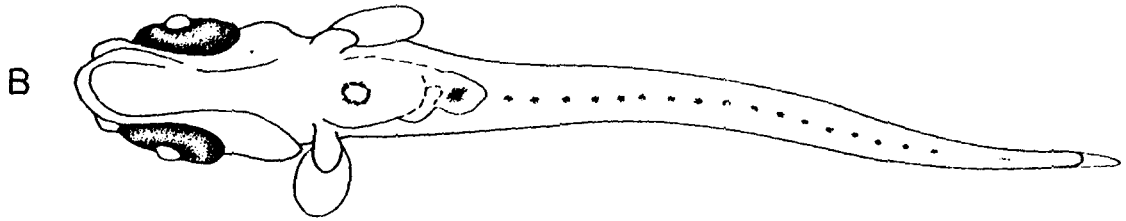
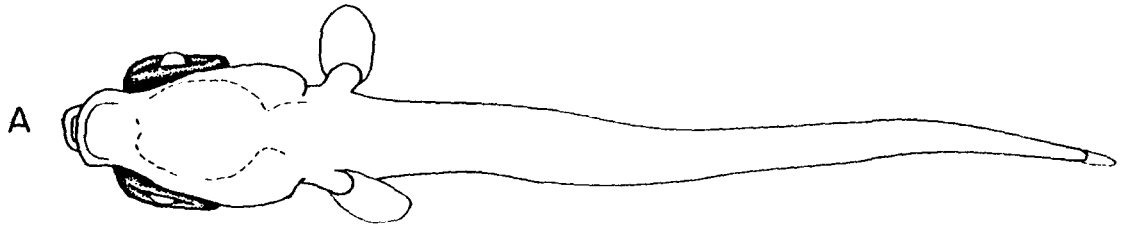
La flexión caudal se inicia a una talla entre 3,14 y 3,6 mm y finaliza entre los 4,25 y 4,7 mm. Los primeros radios de las aletas anal y dorsal aparecen cerca de los 4,25 mm; el número de elementos de ambas aletas está completo a los 6,08-7,94 mm. El número de espinas anales es 2 a los 7,94-14,5 mm. La aleta pélvica comienza a formarse entre los



**Figura 29:** Larvas de peces y juveniles pequeños pertenecientes a la familia Gerridae. A, larva en estado de preflexión (2,58 mm); B y C, larva en flexión (3,85 mm) y larva al final de la flexión (4,25 mm) (UCR-ICP-82-92); D y E, juveniles de 7,97 mm (UCR-ICP-82-94) y de 14,5 mm (UCR-622), respectivamente.



**Figura 30: Vistas dorsales y ventrales de dos larvas de peces pertenecientes a la familia Gerreidae (UCR-ICP-82-94). A y B, 2,58 mm; C y D, 4,25 mm.**



**Cuadro 32: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Gerreidae.**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,40 - 0,44	0,34 - 0,54
LPD	-	0,32 - 0,39 (I)
		/0,52 -> 0,44 (II)
LC	0,23 - 0,28	0,22 - 0,35
LH	0,04 - 0,05	0,04 - 0,11
DO	0,10 - 0,13	0,10 - 0,14
P	0,21 - 0,25	0,23 - 0,27
N	6	18
Ambito	2,58 -> 3,25	3,14 -> 14,5

**Cuadro 33: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Gerreidae.**

Miomeros	6 - 9 + 16 - 17 = 23 - 24
Vertebras	10 + 14 = 24
Aleta dorsal	VIII - IX, 10
Aleta anal	II, 8 - 9
Aleta pectoral	?
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	<u>9 + 8</u>

4,42-6,08 mm y está bien desarrollada a los 6,27-7,97 mm.

**Pigmentación:**

La pigmentación, en larvas menores de 10 mm, es muy característica. El pigmento interno más visible se encuentra en posición dorsal a la cavidad visceral y a partir de los 4-4,25 mm se nota algo de pigmento en la nuca y muy tenuemente sobre la cabeza. El pigmento externo consta de un melanóforo ventral anterior a la sínfisis cleitral (aparece a los 3,85 mm), otro melanóforo ventral a nivel de la base de la aleta pectoral (muy característico) y otros dos melanóforos situados justo antes de la abertura anal, sobre y bajo el intestino. Además, muy característicamente, se presenta una serie ventral posanal de aproximadamente 12 a 16 melanóforos (generalmente 1 por cada miomero). Finalmente, poseen pigmento en el pliegue caudal ventral que durante la etapa de flexión llega a adquirir una posición lateral media. A una talla de 6,08 mm comienza a notarse pigmentación cefálica externa y a los 7,97 mm pigmento posterior a la aleta dorsal. Posteriormente la pigmentación aumenta (sobre las mandíbulas, garganta, opérculo, etc).

Material de base: UCR-622, UCR-ICP-82-94. Número de individuos utilizados en la descripción = 108.

**Haemulidae**

Esta familia se caracteriza por su cuerpo comprimido, espinación cefálica (series opercular e interopercular), por

tener el intestino enrollado y moderadamente largo (que lo diferencia de Lutjanidae y Serranidae), 26 -27 miomeros, por el patrón de pigmentación y por los conteos de los elementos de las aletas (Fahay, 1983; Leis y Rennis, 1984). Se distingue de familias similares como Centropomidae por poseer espinas interoperculares y espinas operculares; de los carángidos por no tener la espina del ángulo opercular diferencialmente desarrollada; de Mugilidae por la espinación cefálica (también se distingue de los últimos dos grupos por poseer, en el presente caso, sólo una serie mediodorsal de melanóforos). Aunque el presente tipo larval se diferencia (por el definido patrón e intensidad de su pigmentación) fácilmente de larvas similares de la familia Serranidae que han sido descritas por otros autores, las características de otras larvas de la familia Haemulidae también descritas en la literatura pueden causar confusión con una subfamilia de serránidos (Serraninae; Kendall, 1983). El grupo específico descrito aquí (identificado por comparación de series completas de larvas de diferentes tallas) presenta un patrón de pigmentación muy característico y diferente al de otras descripciones de larvas, aún del mismo género (por ejemplo Leis y Rennis, 1984).

**Pomadasys macracanthus Gunther:**  
(Figs. 31 y 32, Cuadros 34 y 35)

Las larvas más pequeñas examinadas de esta especie son alargadas y poco profundas; la profundidad corporal aumenta con el desarrollo. Cuando las mandíbulas están desarrolladas,

Figura 31: Larvas y juvenil pequeño de peces pertenecientes al grupo morfológico de la especie Pomadasys macracanthus (familia Haemulidae). A, larva en estado de preflexión (UCR-ICP-81-62-2, 2,37 mm); B, larva en estado de flexión (UCR-ICP-81-62-2, 3,85 mm); C, larva en estado de posflexión (UCR-ICP-81-22, 4,71 mm); D, juvenil (UCR-ICP-81-2, de 6,69 mm 2).



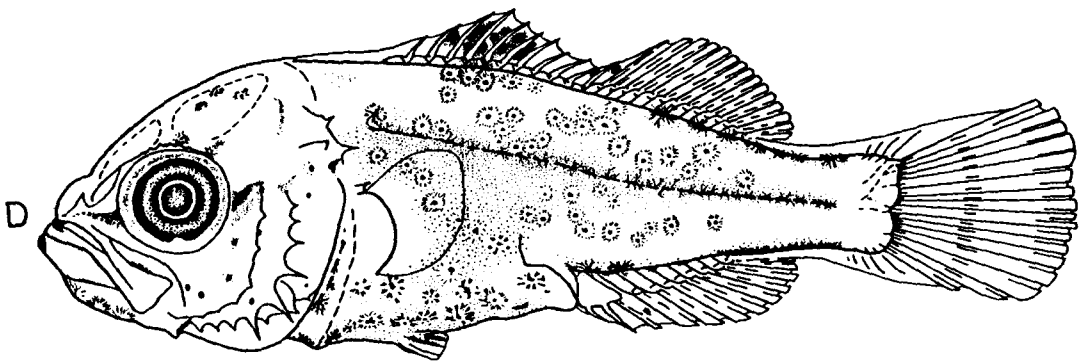
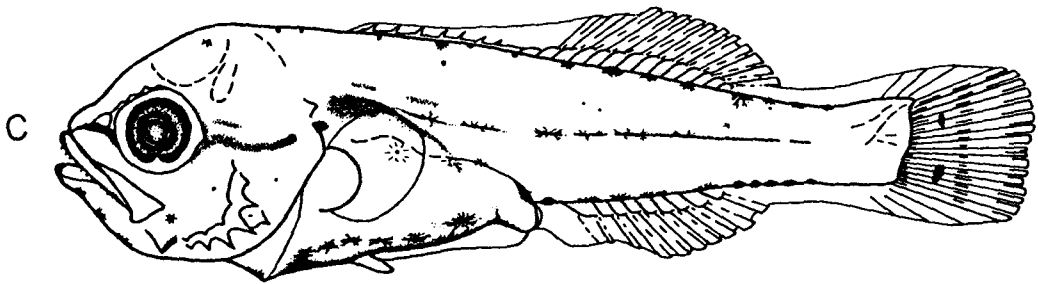
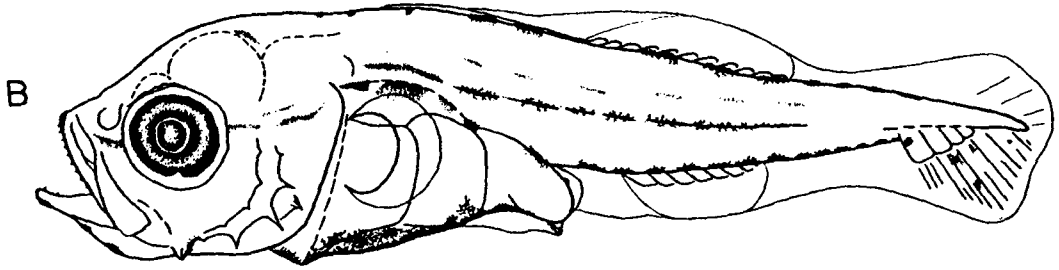
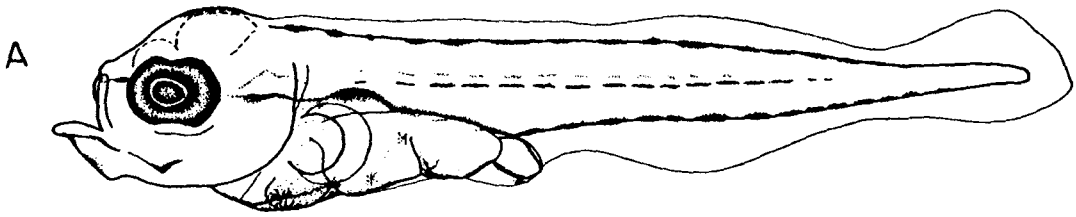
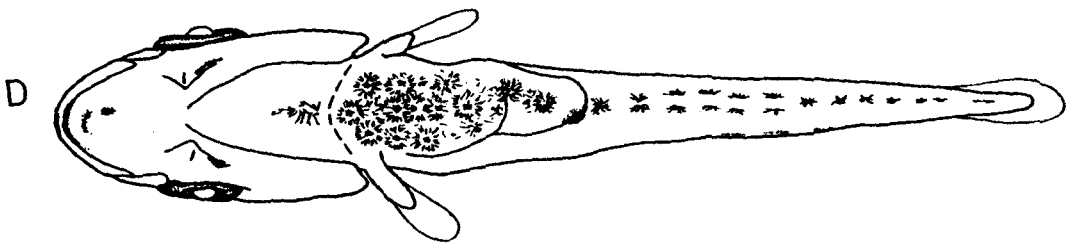
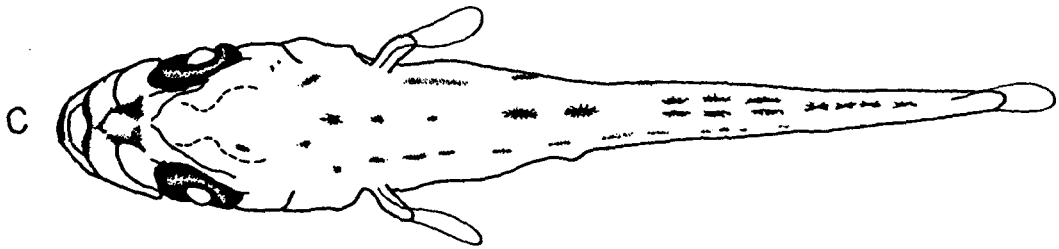
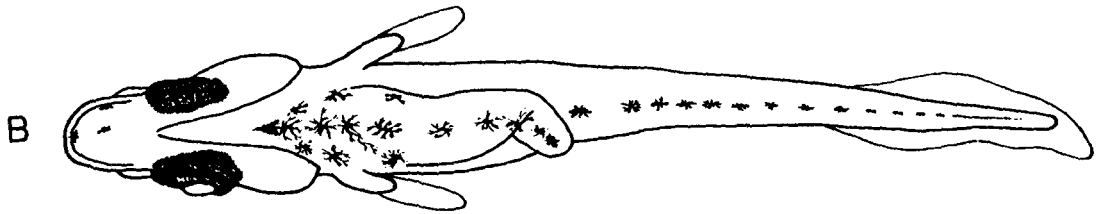
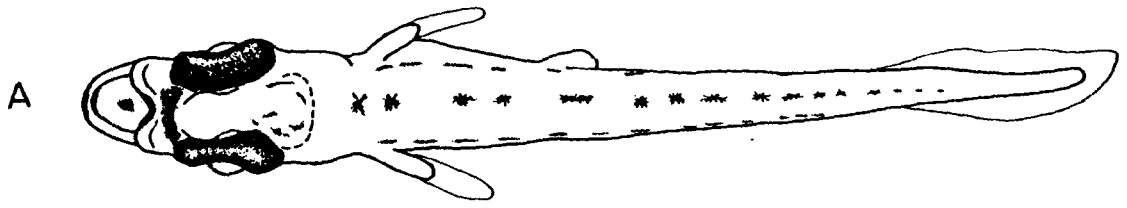


Figura 32: Vistas dorsal y ventral de dos larvas de peces pertenecientes al grupo morfológico de la especie Pomadasys macracanthus. A y B, ejemplar de 2,37 mm; C y D, ejemplar de 3,85 mm. UCR-ICP-81-62-2.



**Cuadro 34: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Pomadasys macracanthus (Haemulidae).**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,50 - 0,58	0,48 - 0,69
LPD	-	0,38 - 0,51
LC	0,21 - 0,33	0,27 - 0,39
LH	0,03 - 0,08	0,06 - 0,13
DO	0,10 - 0,13	0,09 - 0,14
P	0,20 - 0,34	0,24 - 0,42
No	10	21
Ambito	2,07 -> 3,72	3,25 -> 11,16

**Cuadro 35: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Pomadasys macracanthus (Haemulidae).**

Miomeros	9 - 11 + 14 - 17 = 24 - 26
Vertebras	10 + 16 = 26
Aleta dorsal	XII, 13
Aleta anal	III, 8
Aleta pectoral	16 - 17
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	<u>9 + 8</u>

el borde posterior del maxilar sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes son cónicos y pequeños. Las crestas supraoculares comienzan a desarrollarse poco antes del inicio de la etapa de flexión. Las espinas supracleitrales aparecen a finales de la flexión e incrementan en número gradualmente con el desarrollo corporal. Las espinas en el margen posterior del preopérculo se evidencian aproximadamente a partir de los 3,25 mm; éstas varían de 2 a 4 en las larvas más pequeñas hasta 18 en el ejemplar de mayor tamaño examinado (juvenil). El margen preopercular anterior varía desde 1-4 espinas hasta 14 o 15 dentro de este mismo ámbito de tallas. Entre los 3-4 mm se observa la primera espina interopercular; entre los 5 y 6 mm aumenta dicho número y comienza a observarse espinación en el borde posteroventral del hueso subopercular. La vejiga natatoria es poco conspicua y se localiza en la porción anterior del intestino.

La flexión caudal comienza casi al mismo tiempo en que se forman las primeras bases de las aletas anal y dorsal; el desarrollo de la aleta dorsal es algo más avanzado que el desarrollo de la aleta anal. A los 4,71 mm ya se presentan algunas espinas de la aleta dorsal y están comenzando a osificarse las espinas anales; los radios anales y dorsales se observan ya formados. A los 5,5 mm se notan 2 espinas anales, el número de elementos dorsales se completa y se evidencian los radios pectorales. La última espina dorsal y

la tercera espina anal se osifican a los 7,42 mm y 9,32 mm respectivamente. Desde los 7,42 mm la aleta pectoral posee un número muy constante de radios.

**Pigmentación:**

Esta característica es muy constante a través del desarrollo. El pigmento se extiende internamente desde el extremo del hocico, por el dorso de la cavidad bucal, hasta la cavidad visceral; posee pigmentación sobre la pared dorsal de la cavidad visceral casi hasta el nivel del ano. Externamente, se presenta pigmentación muy leve sobre la cabeza, en el extremo del hocico y en el extremo anterior de las mandíbulas, una fila dorsal de melanóforos (10 o más), lateralmente en las mandíbulas y su articulación, una fila mediolateral (desde el nivel de la vejiga natatoria hasta casi el extremo del notocordio), ventralmente bajo la garganta (2 o 3 melanóforos), pigmento en la sínfisis cleitral y bajo el intestino (una fila de melanóforos que se extiende casi hasta el ano y una fila a cada lado de esta que se extiende aproximadamente 50-75 % de su distancia) y una fila ventral de melanóforos posanales (10-14). Aproximadamente a partir de los 4,5 mm comienza a notarse pigmentación más difundida e irregular sobre el cuerpo y aletas.

Material de base: UCR-622, UCR-ICP-81-22, UCR-ICP-81-62-2, UCR-ICP-85-146. Número de individuos utilizados en la descripción = 96.

### Tipo Haemulidae-Serranidae

Este tipo se asemeja a la familia Haemulidae en la forma corporal y presencia de espinas interoperculares, al igual que a una subfamilia de serránidos (Kendall, 1983; ver descripción de Pomadasys macracanthus), y a la familia Centropomidae (a la cual definitivamente no pertenece pues esta última carece de espinas interoperculares y operculares) en el patrón de pigmentación, excepto que carece de pigmento dorsal y el pigmento ventral es más numeroso. De manera constante, 2 espinas del ángulo opercular (no muy desarrolladas) se diferencian de las restantes (Fig. 33, Cuadros 36 y 37).

Material de base: UCR-ICP-81-50, UCR-ICP-81-12, UCR-ICP-81-83. Número de individuos utilizados en la descripción = 18.

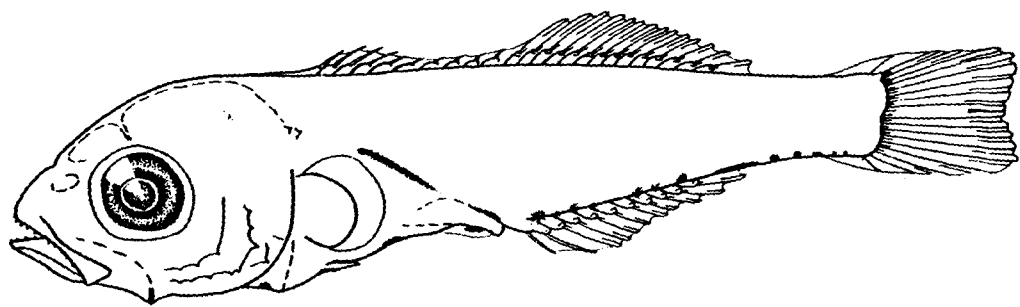
### Sciaenidae

Las larvas de sciánidos se caracterizan por su cabeza corta, profunda y robusta, por su cuerpo profundo (34-41%), por la longitud preanal (40-55%), poseen espinas preoperculares y, luego de los 5,1-7,8 mm, espinas postemporales; el número de miomeros es aproximadamente 25 (Fahay, 1982; Johnson, 1983).

En esta descripción se incluyen dos juveniles pequeños (Fig. 35 A, B) de los cuales el primero posee características similares a Larimus fasciatus y el segundo es similar a

**Figura 33: Larva de pez en estado de posflexión perteneciente al grupo Haemulidae-Serranidae (UCR-ICP-81-01, 7,12 mm).**





**Cuadro 36: Proporciones de larvas del tipo Haemulidae-Serranidae.**

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,51 - 0,54
LPD	0,36 (I) / 0,58 - 0,55 (II)
LC	0,29 - 0,32
LH	0,10
DO	0,10 - 0,09
P	0,28 - 0,27
N	5
Ambito	3,88 -> 7,12

**Cuadro 37: Características merísticas de larvas del tipo Haemulidae-Serranidae.**

Miomeros	9 - 10 + 15 - 17 = 25 - 26
Aleta dorsal	X ?, 20
Aleta anal	12
Aleta pectoral	?
Aleta pélvica	I, 5 ?
Radio Caudales	5, <u>9 + 8</u> , 5

**Figura 34:** Larvas de peces pertenecientes a la familia Sciaenidae. A y B, larvas en estado de preflexión (1,61 mm y 2,43 mm respectivamente); C, larva en estado de flexión (2,86 mm); D, larva en estado de posflexión (5,08 mm). UCR-ICP-82-26.

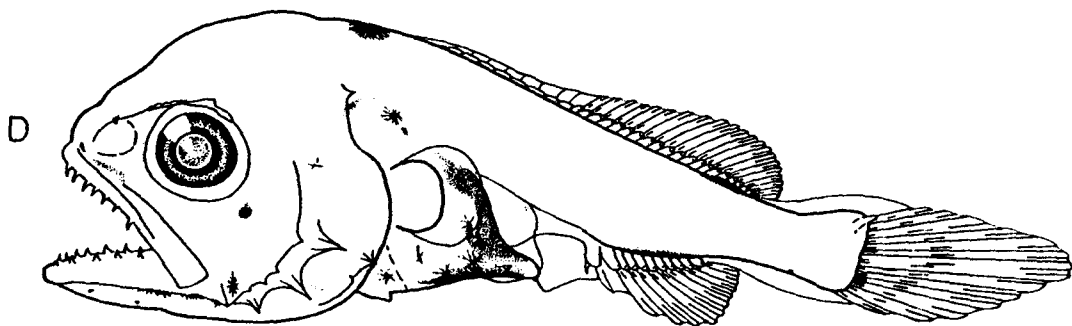
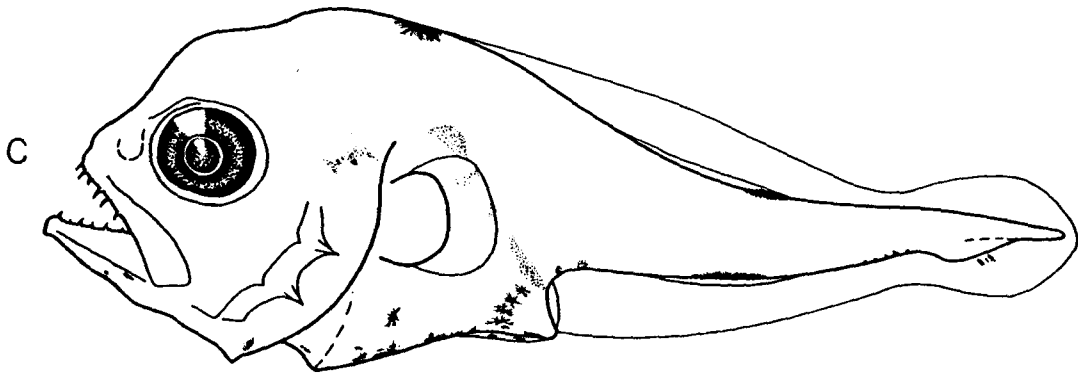
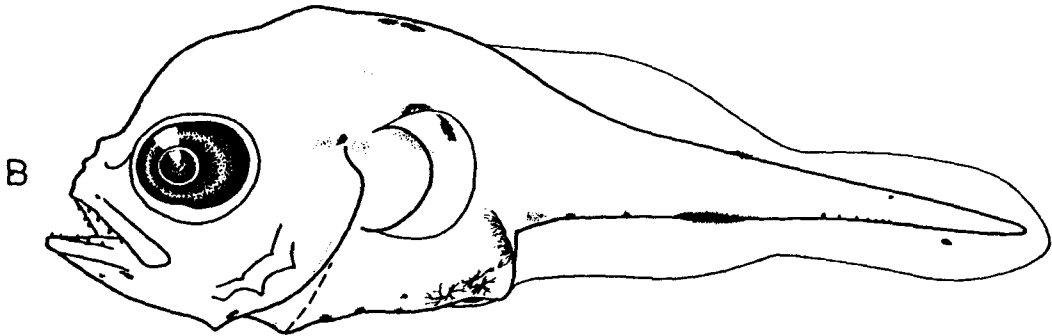
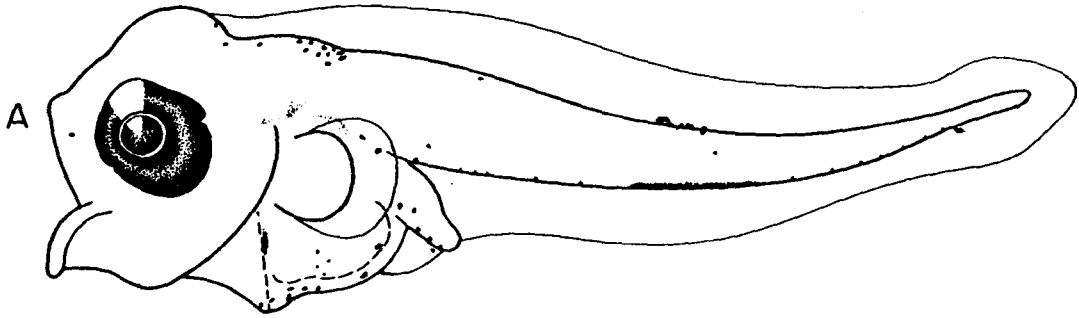
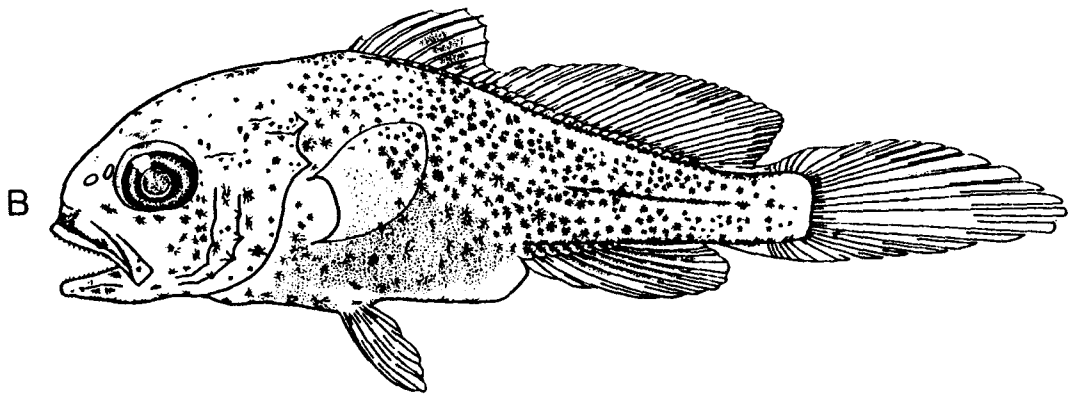
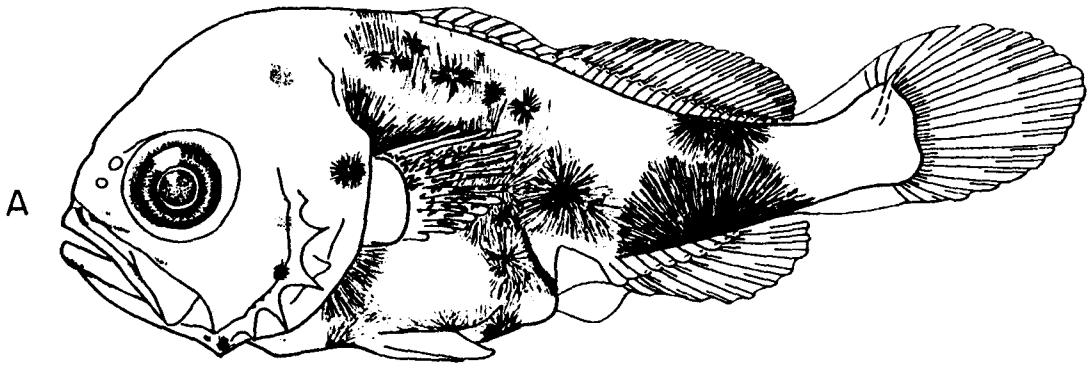


Figura 35: Especímenes pertenecientes a la familia Sciaenidae. A, larva de 6,18 mm en estado de posflexión (posiblemente del género Larimus, UCR-ICP-81-23); juvenil de 8,37 mm (UCR-ICP-81-10).



Stellifer lanceolatus (descritos por Powles, 1980). Ninguna de las dos especies está presente en el Golfo de Nicoya (López y Bussing, 1982). Pero, los géneros de las larvas descritas posiblemente sean los mismos.

Las larvas de ciánidos examinadas tienen una longitud que va de mediana a corta (al desarrollarse); son relativamente profundas y lateralmente comprimidas (Fig. 34, Cuadros 38 y 39). A una talla cercana a 1,5 mm la cabeza es comprimida y con una especie de joroba cefálica que resalta bastante; con el desarrollo, la cabeza se vuelve más ancha y robusta. El hocico es romo y de tamaño mediano. A la talla de 1,61 mm las mandíbulas están desarrolladas y su borde posterior alcanza el nivel del margen anterior del ojo (incluso alcanza o sobrepasa el nivel del margen posterior del ojo). A los 2,5 mm de talla, los dientes son cónicos y pequeños; se vuelven más largos, curvos y numerosos conforme la flexión avanza. Desde el inicio de la flexión hasta finales de la misma, dependiendo de la especie, puede o no observarse crestas supraoculares (e incluso una cresta supraoccipital) con mayor o menor grado de desarrollo. Las espinas supracleitrales se observan generalmente a finales de la flexión (no son siempre evidentes); normalmente no son muy desarrolladas ni numerosas. Cuando el desarrollo está más avanzado, algunas especies pueden mostrar más crestas en el cráneo. Las espinas preoperculares son difíciles de notar antes de los 2 mm; estas son pequeñas en larvas en estado de

**Cuadro 38: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Sciaenidae.**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,42 -> 0,50	0,50 -> 0,63
LPD	-	0,46 -> 0,40 (I)
		/ 0,58 -> 0,57
LC	0,23 -> 0,33	0,32 - 0,39
LH	0,05 - 0,09	0,08 - 0,11
DO	0,12 - 0,11	0,09 - 0,12
P	0,27 - 0,36	0,36 - 0,41
N	6	6
Ambito	1,31 -> 2,43	2,86 -> 8,37

**Cuadro 39: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Sciaenidae.**

Miomeros	9 - 15 + 10 - 16 = 25 - 26
Aleta dorsal	IX - X, 23
Aleta anal	II, 8
Aleta pectoral	20 - 22
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	8, <u>9 + 8</u> , 8



preflexión; se presentan 2 en el margen anterior y de 2 a 3 en el margen posterior del preopérculo; la espina del ángulo preopercular no resalta por su desarrollo y generalmente no sobrepasa el borde del opérculo. Durante la flexión, el número de espinas en el margen anterior del preopérculo es mayor y más variable. A finales de la flexión se nota la formación de una espina a nivel del hueso interopercular. En larvas en estado de posflexión y juveniles pequeños, en general, se mantiene la espina "interopercular", el margen anterior del preopérculo se alisa un poco y el margen posterior presenta entre 4 y 5 espinas no muy desarrolladas. La vejiga natatoria se localiza en la parte anterior del intestino y es de tamaño mediano. El intestino es corto y de apariencia aproximadamente triangular (un poco variable dependiendo de la especie).

La flexión caudal toma lugar cerca de los 2,68 mm, talla en que se inicia la formación de las aletas anal y dorsal. La flexión finaliza entre los 5,08 y 6,18 mm, cuando el número de radios anales y dorsales está relativamente definido. Las espinas anales y dorsales comienzan a osificarse poco antes de los 5 mm; se hallan relativamente desarrolladas a los 6,18 mm, pero posiblemente hasta los 8 mm o más exhiben un desarrollo completo. Los radios pectorales comienzan a osificarse a tallas cercanas a los 5,08 mm y pueden estar bastante osificados a los 6,18 mm, de igual forma que la aleta pélvica.

**Pigmentación:**

La pigmentación en general es muy característica. Internamente, el pigmento se extiende desde el inicio de la cavidad visceral, en forma interrumpida, sobre la pared dorsal de la cavidad visceral hasta cerca del ano. También, a nivel del cleitro y entre el tejido muscular cerca de la nuca.

Externamente, pueden presentarse parches de pigmento cerca del extremo del hocico, dorsalmente a nivel de la nuca y a nivel medio de la región caudal (estas últimas dos zonas de pigmentación son muy constantes). Se observa pigmento lateral a la mandíbula, a nivel de su articulación posterior (en larvas mayores de 2 mm). Ventralmente, existe pigmento bajo la garganta, cerca de la sínfisis cleitral y bajo el intestino hasta el ano (no serial); se presenta pigmento posanal en una zona más pigmentada al mismo nivel de la mancha dorsal (pero más evidente) y pigmento en el pliegue caudal inferior. Puede presentarse otra pigmentación, por ejm.: dorsal y lateral en la cabeza, cuerpo e intestino, y una serie ventral posanal irregular de melanóforos que tiende a desaparecer con el desarrollo.

Aunque esta es la pigmentación básica, existe gran variedad de especies de corvinas en el Golfo de Nicoya. Esto se refleja en variaciones en los patrones de pigmentación de las larvas. Las zonas corporales en que esto se hace más evidente son: bajo las mandíbulas, lateralmente a nivel del

cleitro y aleta pectoral y, en las zonas ventral abdominal y ventral posanal (urosoma). La variación es en número, posición e intensidad de los melanóforos.

Material de base: UCR-ICP-81-03, UCR-ICP-81-10, UCR-ICP-81-19, UCR-ICP-81-23, UCR-ICP-81-84, UCR-ICP-82-24, UCR-ICP-82-26. Número de individuos utilizados en la descripción = 185.

### Mugilidae

La pigmentación de las larvas de este grupo es fuerte a partir de los 2-5 mm y la superficie dorsal es oscura a los 5 mm; la aleta caudal se forma a los 4 mm, las escamas entre los 8 y 10 mm; poseen 24 miomeros (11-12+12-13 vértebras) (de Sylva, 1983). Según Fahay (1983), Mugil curema se distingue de M. cephalus, luego de que se completa la aleta anal, por su conteo total de 12 (raramente 13) elementos. Los ejemplares descritos aquí pertenecen probablemente a la especie Mugil curema. M. cephalus aún no ha sido recolectado en Costa Rica (López y Bussing, 1982; Bussing, comunicación personal).

Las larvas de este grupo son similares a las larvas de las familias Carangidae, Haemulidae y Exocoetidae. Se diferencian de las primeras dos familias por la ausencia de espinas cefálicas y de la última porque la aleta caudal no está formada desde el nacimiento, el número de miomeros es menor y las aletas pélvicas, cuando están formadas, se sitúan en posición subabdominal, no abdominal como en Exocoetidae.

**Mugil curema Valenciennes:**  
(Figs. 36 y 37, Cuadros 40 y 41)

Las larvas examinadas de mugílidos en estado de preflexión son bien robustas y levemente comprimidas. Su cabeza es grande. El hocico es romo y corto. El borde posterior del maxilar se halla cerca o no alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes son muy finos; se forman poco antes de los 18 mm. Carecen de espinación cefálica. La vejiga natatoria se localiza en la parte anterior del intestino y está parcialmente oculta por pigmento y piel.

La flexión caudal comienza después de los 2,14 mm y finaliza cerca de los 4,57 mm. A una talla un poco mayor (5,72 mm), los elementos anales y dorsales están completos; primero la aleta dorsal suave, luego la aleta dorsal espinosa. Durante la flexión, la aleta pectoral tiende a colocarse en una posición lateral superior; sus radios comienzan a osificarse cerca de los 5,68 mm y están completos a la talla de 6,41 mm. Las aletas pélvicas se comienzan a formar antes de 4,57 mm y se completan a una talla cercana a los 5,72 mm. Las escamas se forman en juveniles mayores de 8,23 mm y hasta antes de 18,5 mm.

**Pigmentación:**

Antes de la flexión, el pigmento se extiende internamente en el hocico y sobre las cavidades interbranquial y visceral. La pigmentación visceral se

Figura 36: Larvas de peces y juvenil pertenecientes la familia Mugil curema, familia Mugilidae. A, larva en estado de preflexión que presenta aún restos del saco vitelino y los ojos sin pigmentar (UCR-ICP-82-56, 1,71 mm); B y C, larva de 1,71 mm y larva de 2,07 mm en estado de preflexión (UCR-ICP-81-65); D y E, larva en estado de posflexión de 4,57 mm y juvenil pequeño de 7,69 mm (UCR-ICP-82-08).

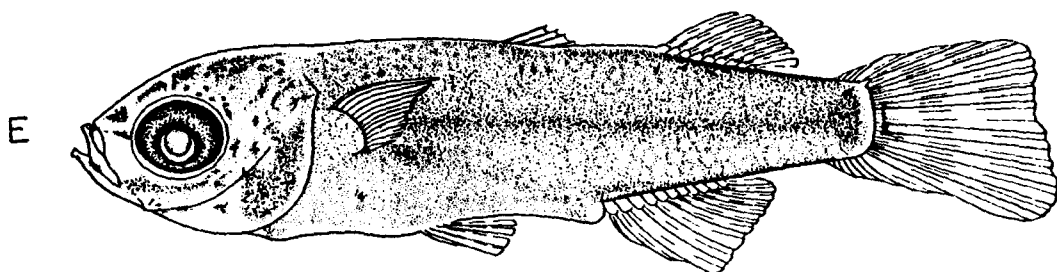
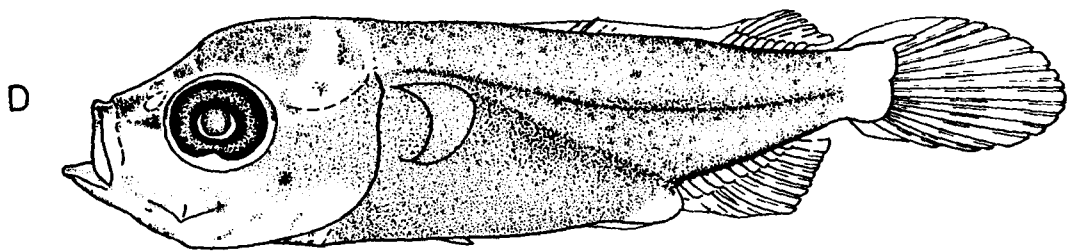
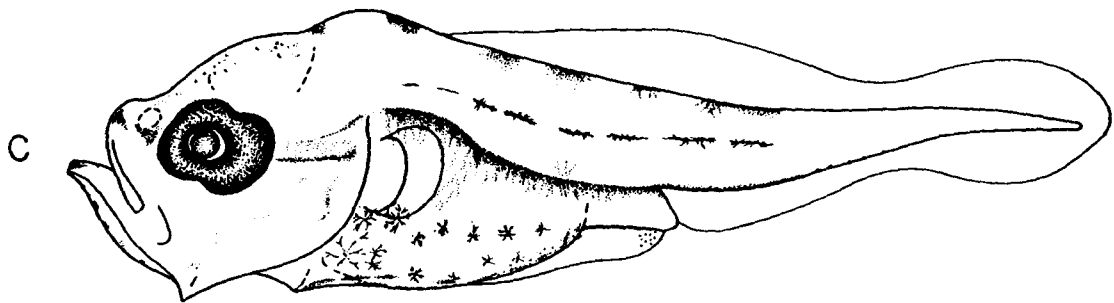
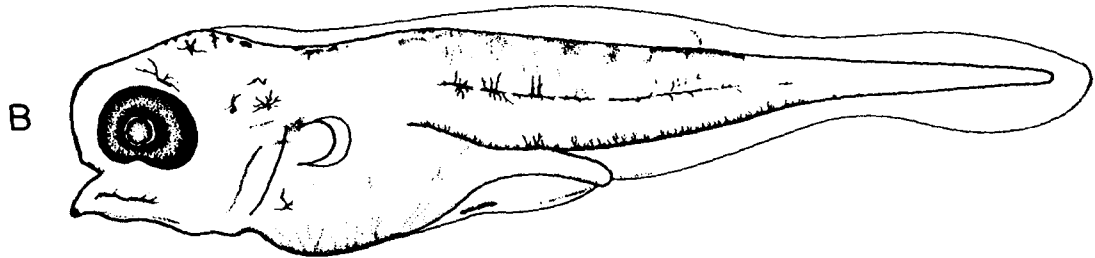
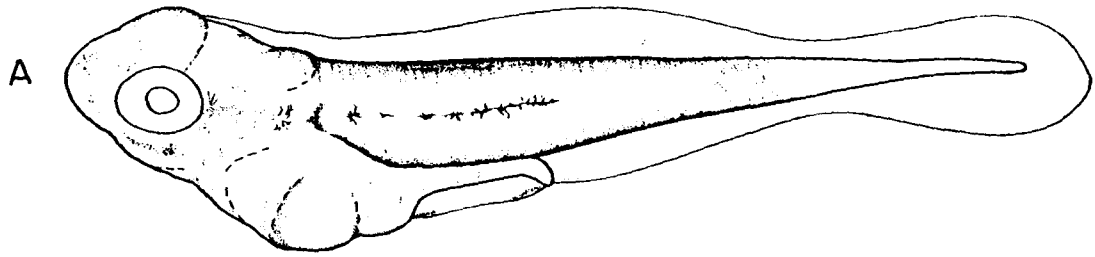
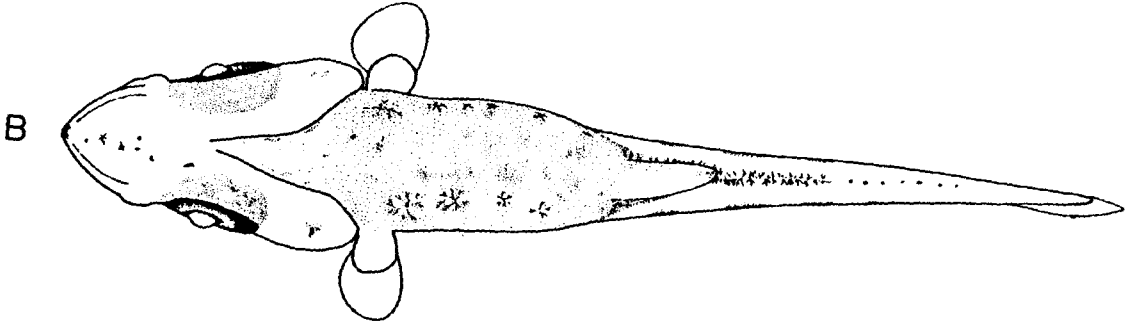
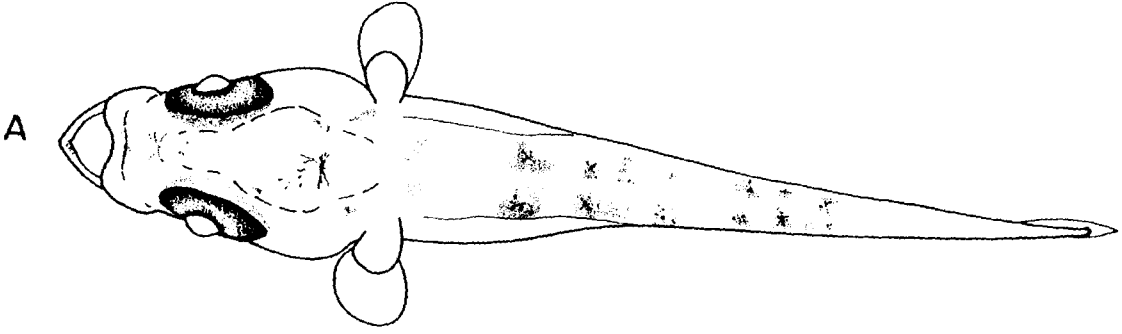


Figura 37: Vistas dorsal y ventral de una larva de pez del la especie Mugil curema de 2,07 mm, Familia Mugilidae.





Cuadro 40: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Mugil curema (Mugilidae).

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,47 - 0,60	0,70 -> 0,58
LPD	-	0,81 -> 0,37 (I y II)
LC	0,19 -> 0,37	0,37 -> 0,25
LH	0,02 -> 0,07	0,10 - 0,06
DO	0,10 - 0,14	0,15 - 0,08
P	0,21 -> 0,36	0,22 - 0,30
N	10	13
Ambito	1,41 -> 2,14	4,57 -> 26,00

Cuadro 41: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Mugil curema (Mugilidae).

Miomeros	12 - 15 + 7 - 12 = 23 - 24
Vertebras	11 + 13 = 24
Aleta dorsal	IV, 9
Aleta anal	II, 10
Aleta pectoral	12 - 14
Aleta pélvica	I, 5
Radios Caudales	<u>8-9 + 8</u>

extiende dorsalmente hasta el ano. Externamente posee pigmento leve sobre el hocico y cráneo, pigmento dorsal en forma de melanóforos pares (6 o 7), pigmento disperso en los flancos, una fila lateral de melanóforos desde el nivel de la vejiga natatoria hasta antes del extremo del notocordio, ventralmente bajo la mandíbula y garganta, pasando por la sínfisis cleitral, bajo las vísceras casi hasta el ano y una fila ventral de melanóforos posanales en número no bien definido. Conforme la flexión avanza, el cuerpo adquiere pigmento muy difundido.

Material de base: UCR-ICP-81-65, UCR-ICP-82-08, UCR-ICP-82-56, UCR-ICP-86-15. Número de individuos utilizados en la descripción = 59.

### **Sphyraenidae**

Como características generales, las larvas de barracuda poseen el cuerpo delgado y el intestino largo; las vértebras (12 + 12) y la mayoría de las aletas se completan a la talla de 10 mm o más; la cabeza es proporcionalmente larga; el cuerpo es relativamente pigmentado, especialmente en la región lateral posanal (Fahay, 1983). *S. ensis* (descrita aquí) posee un patrón de pigmentación menos serial que otras especies descritas del género.

Según de Sylva (1983), las características merísticas no son de valor para la identificación de las barracudas a nivel de especie. El establece dos tipos morfológicos de larvas por la forma corporal y tamaño de la cabeza. La presente especie

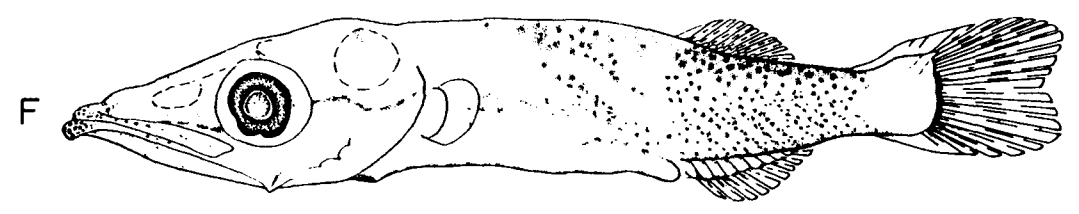
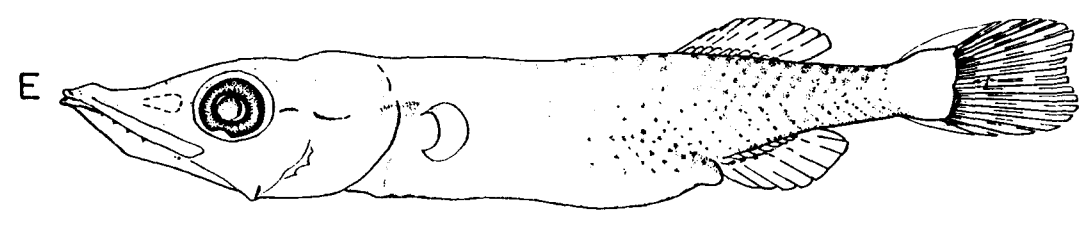
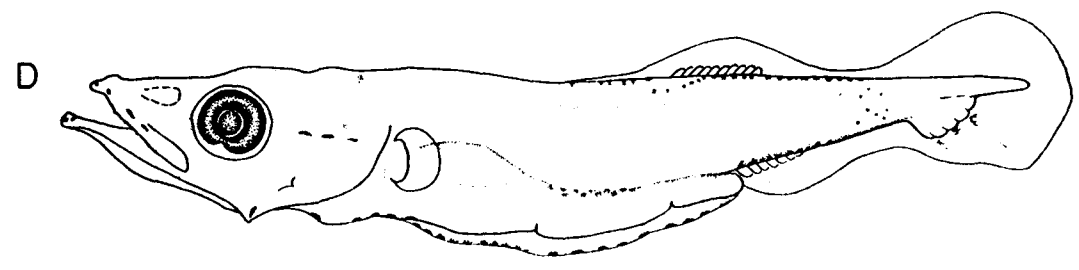
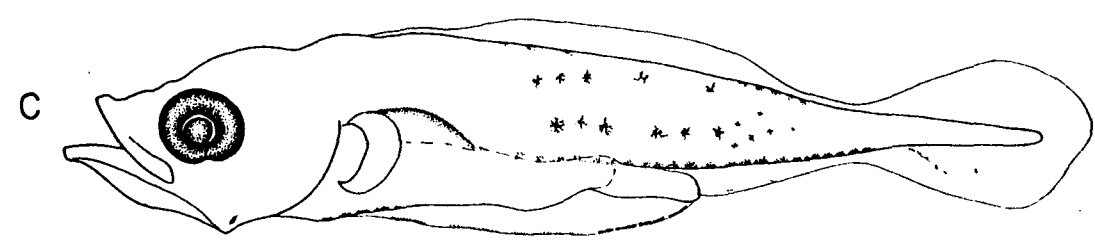
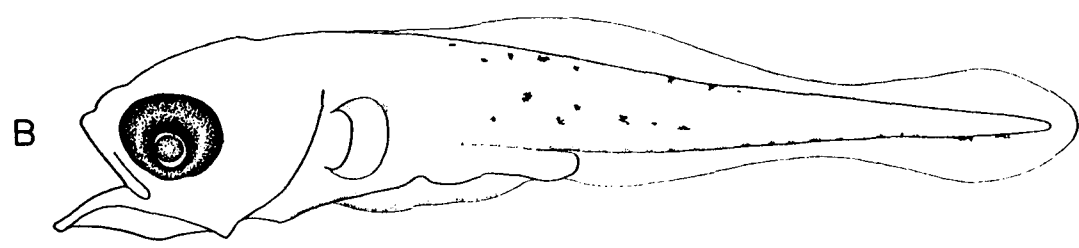
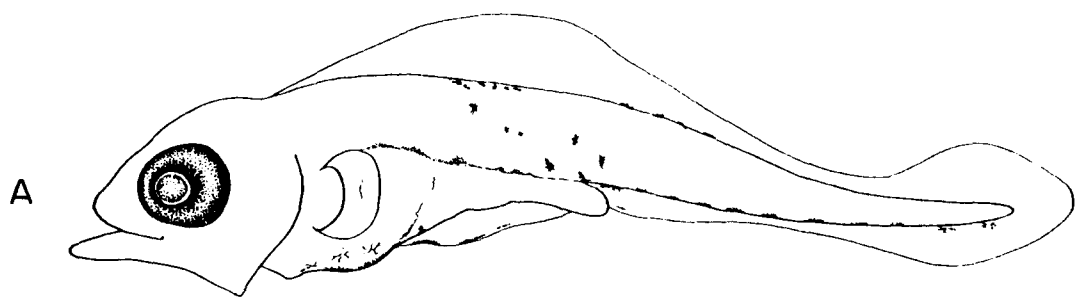
corresponde con el grupo morfológico de Sphyraena barracuda, la cual posee la cabeza y las mandíbulas relativamente grandes.

Las larvas de esta familia son vagamente similares a las larvas de las familias Carangidae, Mugilidae, Haemulidae y Exocoetidae. Se diferencian rápidamente de Carangidae y Haemulidae por el poco desarrollo de las espinas cefálicas y el patrón de pigmentación; de Mugilidae, por el intestino largo y relativamente recto y el patrón de pigmentación (a la vez que por poseer una leve espinación cefálica al inicio de la flexión), y de Exocoetidae por no presentar la aleta caudal desarrollada desde la eclosión y su pigmentación corporal mucho más leve.

**Sphyraena ensis Jordan & Gilbert:**  
(Fig. 38, Cuadros 42 y 43)

Las larvas de esta especie son relativamente alargadas y su profundidad no varía apreciablemente durante el desarrollo larval. En las larvas más pequeñas examinadas (1,5 mm) las mandíbulas están bien desarrolladas; posteriormente continúan desarrollándose aún más. El borde posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes se observan a partir de 2,54 mm; son fuertes y poco numerosos. Las espinas preoperculares son visibles desde los 2,56-3,2 mm. La vejiga natatoria es apreciable a los 2 mm, se localiza en la parte anterior del intestino. Este último es muy robusto.

Figura 38: Larvas de peces pertenecientes a la especie Sphyraena ensis (Sphyraenidae). A, B y C, ejemplares en estado de preflexión de 1,45 mm (UCR-ICP-81-26), 2,01 mm (UCR-ICP-81-01) y 2,63 mm (UCR-ICP-81-26) respectivamente; D, larva de 4,4 mm en estado de flexión (UCR-ICP-81-26); E y F, larvas en estado de posflexión de 6 mm (UCR-ICP-81-01) y 7,11 mm (UCR-ICP-81-26) respectivamente.



Cuadro 42: Proporciones de larvas de Sphyraena ensis (Sphyraenidae)

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,51 -> 0,67	0,69 - 0,74
LPD	-	0,62 - 0,65
LC	0,25 - 0,34	0,30 - 0,36
LH	0,06 - 0,07	0,12 - 0,15
DO	0,09 - 0,14	0,07 - 0,08
P	0,18 - 0,22	0,16 - 0,18
No	15	4
Ambito	1,5 -> 3,2	4,11 -> 7,11

Cuadro 43: Características merísticas de larvas de Sphyraena ensis (Sphyraenidae).

Miomerios	13 - 16 + 6 - 12 = 24 - 25
Aleta dorsal	10 ?
Aleta anal	7 - 9 ?
Aleta pectoral	?
Aleta pélvica	?
Radio Caudales	<u>9 + 8</u>

La flexión caudal, junto con el inicio de la formación de las aletas anal y dorsal, se inicia aproximadamente a los 4,4 mm; los radios caudales principales están formados a los 6 mm. A los 7 mm se hallan formados los radios anales y los radios dorsales, pero aún no se han osificado las espinas anales y los radios pectorales. La aleta dorsal I y las aletas pélvicas aún no se observan.

**Pigmentación:**

La pigmentación de las larvas es muy constante a través del desarrollo. A los 1,45 mm se observa pigmentación interna en el dorso de la pared intestinal hasta el nivel del ano, pigmento externo lateroventral a nivel de las vísceras, dorsal y lateral aproximadamente sobre el 2do tercio corporal, ventral en una serie hasta el ano, pigmento ventral posanal y pigmento en la parte inferior del pliegue caudal. El pigmento dorsal y lateral continúa aumentando gradualmente con el desarrollo, especialmente después de que finaliza la flexión caudal; se halla concentrado en dos zonas: justo antes del nivel del ano y a partir de éste. El pigmento en la articulación de las mandíbulas aparece a los 2,5-3 mm y cerca de los 4 mm comienza a aparecer en el hocico y mandíbulas, dorso del cráneo (e interior del mismo).

Material de base: UCR-ICP-81-01, UCR-ICP-81-02, UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-81-26. Número de individuos utilizados en la descripción = 85.

### Labridae

Las larvas de lábridos presentan una gran variación en cuanto a forma corporal, largo del intestino y número de miomeros (Richards y Leis, 1983). Por ejemplo, pueden presentar de 23 a 40 miomeros. Por ello, posiblemente, antes de que la etapa de flexión termine podrían ser confundidas con larvas de Gobiidae y de grupos similares a Labrisomidae. En el presente caso, los ejemplares determinados son relativamente grandes, por lo que no se da tal confusión. Además, presentan la pigmentación típica de las larvas de Labridae (Fahay, 1983; Leis y Rennis, 1984).

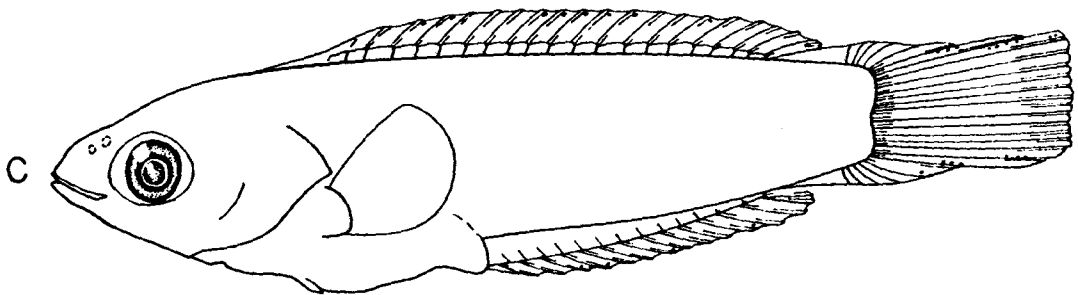
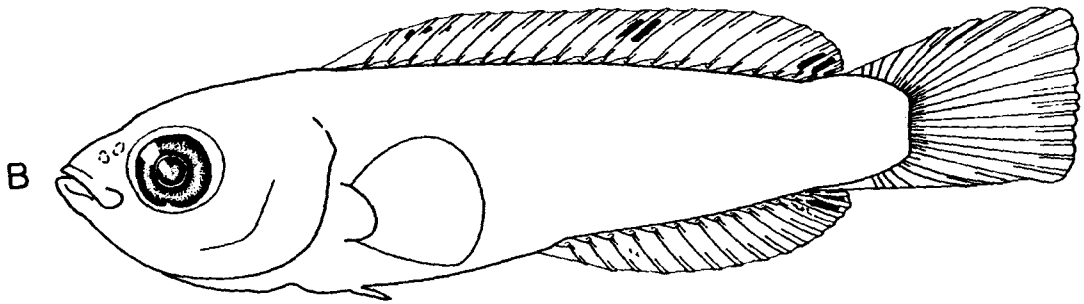
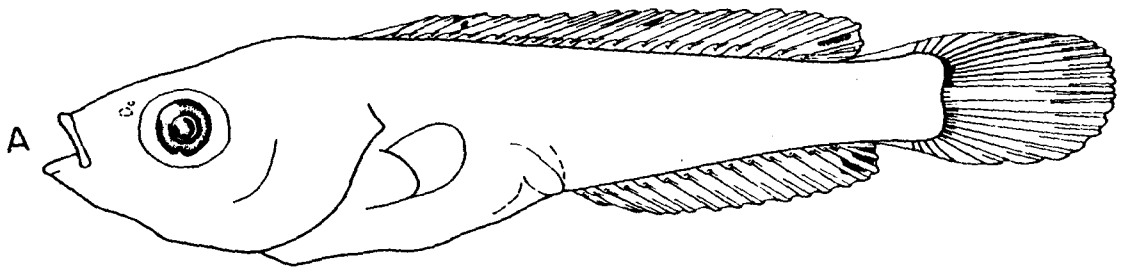
Las larvas estudiadas, en estado de posflexión, y los juveniles pequeños son relativamente alargados y lateralmente comprimidos. La cabeza es de tamaño mediano y comprimida (Fig. 39, Cuadro 44). El borde del maxilar no alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Carecen de espinación cefálica evidente. La vejiga natatoria no es apreciable. El intestino es más o menos compacto y su longitud se reduce con el desarrollo. A una talla de 8,89 mm la mayoría de las aletas están ya osificadas; aunque aún no se han formado las aletas pélvicas (a los 12 mm, estas son apenas pequeños apéndices) (Cuadro 45).

#### **Pigmentación:**

La pigmentación de las larvas de este grupo es muy pobre. Consta de tres regiones de pigmento en la aleta dorsal



**Figura 39: Larva y juveniles de peces de la familia Labridae.  
A, B y C, ejemplares de 8,89 mm (UCR-ICP-80-01),  
11,43 (UCR-ICP-82-99) y 12 mm (UCR-ICP-82-92)  
respectivamente.**



**Cuadro 44: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Labridae.**

	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,54 -> 0,50
LPD	0,39 - 0,37
LC	0,36 -> 0,31
LH	0,08 - 0,11
DO	0,07
P	0,26 - 0,30
N	4
Ambito	8,89 -> 12,00

**Cuadro 45: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Labridae.**

Miomerios	12 -> 10 + 12 - > 15 = 24 - 25
Aleta dorsal	20 - 21 (total de elementos)
Aleta anal	14 - 15
Aleta pectoral	13 - 15
Aleta pélvica	aún no osificadas?
Radio Caudales	4, <u>9 + 8</u> , 4 - 5

y una región en el borde posterior de la aleta anal. A los 12 mm esta pigmentación aparentemente desaparece y el pigmento sobre las aletas se vuelve más difuso.

Material de base: UCR-ICP-80-01, UCR-ICP-82-16, UCR-ICP-82-92, UCR-ICP-82-99. Número de individuos utilizados en la descripción = 4.

### Blennioidei

El grupo Blennioidei (al cual pertenecen las familias Tripterygiidae, Clinidae, Labrisomidae y Blenniidae) consta de grupos con características larvales muy similares (Matarese et al., 1983; Roseblatt, 1983). Las larvas de Tripterygiidae, Clinidae y Labrisomidae son moderadamente elongadas, su longitud preanal es de más o menos el 50% (levemente menor en los labrisómidos), la vejiga natatoria es grande y usualmente carecen de espinas preoperculares; la cabeza es redondeada, el hocico es corto, el borde posterior del maxilar se extiende hasta un poco posterior al margen anterior del ojo (Matarese et al., 1983). La pigmentación por lo general es leve: la línea ventral media y la región visceral son importantes en su identificación. El número de vertebras es sumamente variable en este grupo (Matarese et al., 1983).

La distinción es difícil, especialmente entre Labrisomidae y Tripterygiidae. Para Blenniidae, la presencia de aletas pectorales grandes (pigmentadas o no), y espinas preoperculares pueden ser de carácter diagnóstico.

### Blenniidae

Los Blénnidos incluyen muchas formas larvales con rasgos morfológicos diversos (Fahay, 1983; Matarese et al., 1983). La mayoría son moderadamente alargadas, la cabeza es corta, redondeada y ancha, el intestino es de corto a moderado (usualmente < 50%) y eventualmente enrollado si no lo es inicialmente. La espinación preopercular es compleja; las espinas pueden ser numerosas y grandes o carecer de ellas. Algunos miembros de la familia poseen aletas pélvicas elongadas. Poseen una hilera ventral de melanóforos característica.

Las larvas de la familia Blenniidae, antes de la etapa de flexión, se asemejan principalmente a las larvas de Gerreidae y de Bregmacerotidae. Se diferencian de Gerreidae por su mayor número de miomeros y de Bregmacerotidae por la apariencia más uniforme de los miomeros y por la serie posanal ventral de melanóforos que es mucho más homogénea. Los tipos morfológicos que poseen el intestino más largo que Hypsoblennius, se confunden con larvas del complejo Labrisomidae-Triptyerygiidae, con las larvas de lábridos y aún con larvas pequeñas de la familia Myctophidae. Por tal razón, la única forma segura de separarlos es por comparación de series de larvas de diferentes tallas.

**Hypsoblennius?, Hypsoblennius brevipinnis Gunther:**  
(Fig. 40, Cuadros 46 y 47)

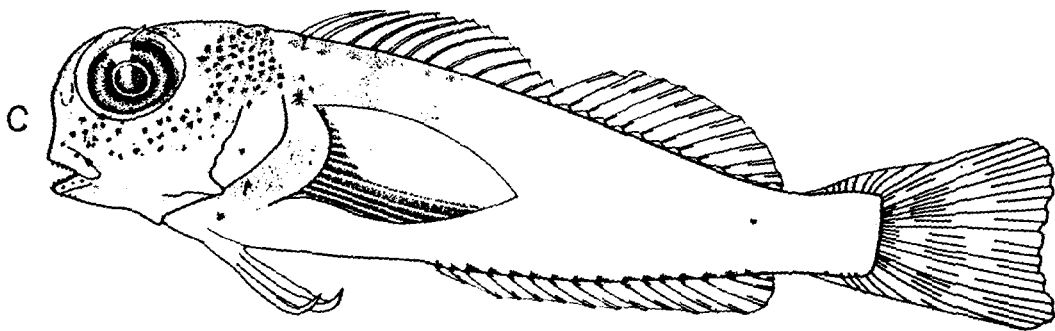
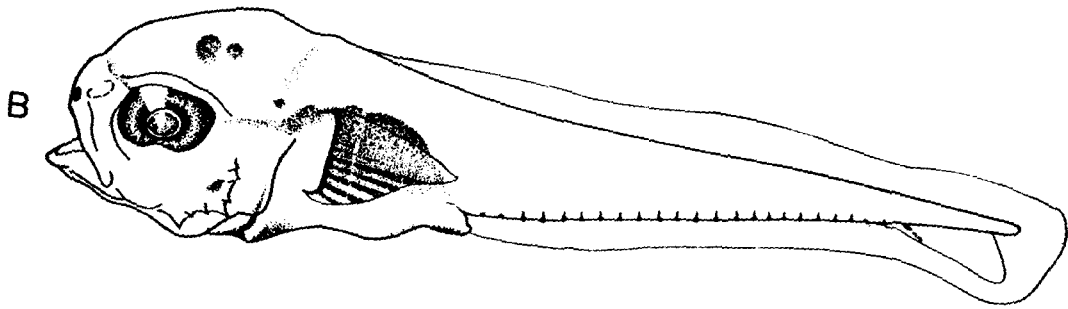
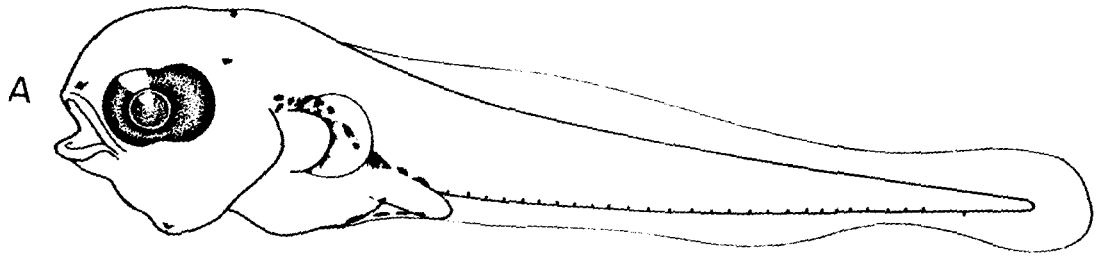
Por carecer de larvas en estados intermedios, el material disponible no permite hacer una adecuada descripción del desarrollo de este género (y especie). Antes de la etapa de flexión, el cuerpo es relativamente largo y levemente comprimido. La cabeza es relativamente grande, pero no apreciablemente comprimida (hasta después de la flexión). El hocico es romo y relativamente corto. El borde posterior del maxilar sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo (las mandíbulas están presentes en las larvas más pequeñas examinadas). Antes de los 2 mm los dientes son difíciles de apreciar; en el juvenil mostrado en la Fig. 40 tienen apariencia de peine. En larvas cercanas a los 2 mm no se notan espinas preoperculares, pero sí después de los 3 mm; éstas son bastante irregulares. La vejiga natatoria es muy difícil de observar, se localiza en la parte anterior del intestino. Este último es abultado y visto lateralmente tiene apariencia triangular.

La flexión caudal se inicia cerca de los 3,23 mm, pero aún no se observa osificación de ninguna aleta excepto en la pectoral. Los juveniles de Hypsoblennius brevipinnis poseen una conformación definida a la talla de 13,34 mm.

**Pigmentación:**

Las larvas de blénidos poseen pigmento interno, generalmente en forma de pequeños parches, sobre y a los

Figura 40: Larvas y juvenil de peces pertenecientes a la familia Blenniidae. A, larva de 1,96 mm en estado de posflexión y B, larva de 3,25 mm a inicios de flexión (UCR-ICP-82-74 y UCR-ICP-81-85 respectivamente; posiblemente ambas pertenecen al género Hypsoblennius); C, juvenil de la especie Hypsoblennius brevipinnis (UCR-622, 13,34 mm).





Cuadro 46: Proporciones de larvas (Hypsoblennius?) y juvenil pequeño (Hypsoblennius brevipinnis) de la familia Blenniidae .

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,38	0,49
LPD	-	0,27 (I) 0,57 (II)
LC	0,20 - 0,26	0,26
LH	0,04 - 0,06	0,04
DO	0,11 - 0,12	0,09
P	0,22 -> 0,24	0,29 (máxima)
N	2	1
Ambito	1,96 -> 3,23	13,34

Cuadro 47: Características merísticas de larvas (Hypsoblennius?) y juvenil pequeño (Hypsoblennius brevipinnis) de la familia Blenniidae.

Miomerios	9 - 11 + 23 - 25 = 32 - 34
Aleta dorsal	XI, 12
Aleta anal	16
Aleta pectoral	14
Aleta pélvica	I, 2
Radio Caudales	7, <u>8 + 7</u> , 7

lados de la cavidad visceral; pigmento externo en el hocico, bajo el intestino (de manera aproximadamente serial desde un poco posterior al nivel del opérculo hasta el ano), una serie ventral posanal de pequeños melanóforos muy bien definida y homogénea (aproximadamente un melanóforo por cada miomero) y pigmento sobre el pliegue caudal ventral. El tipo descrito además posee algo de pigmento sobre el cráneo, en la articulación de la mandíbula y, a la talla de 1,96 mm, posee algo de pigmento sobre el pliegue de la aleta pectoral. A los 3,23 mm se nota pigmento interno en el dorso de la cavidad bucal y existe pigmento ventral a nivel de cleitro.

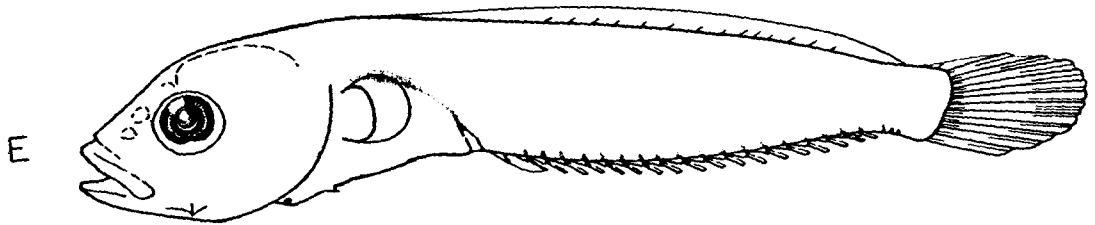
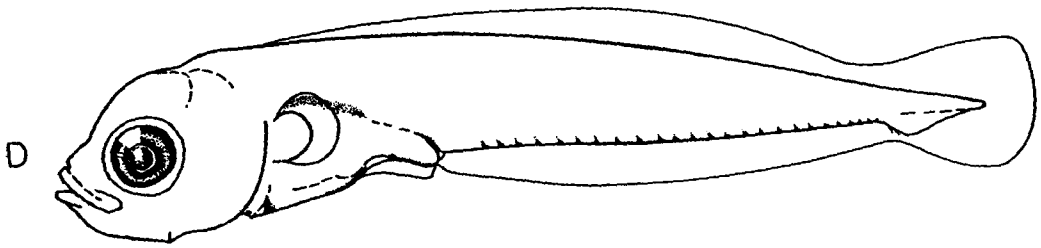
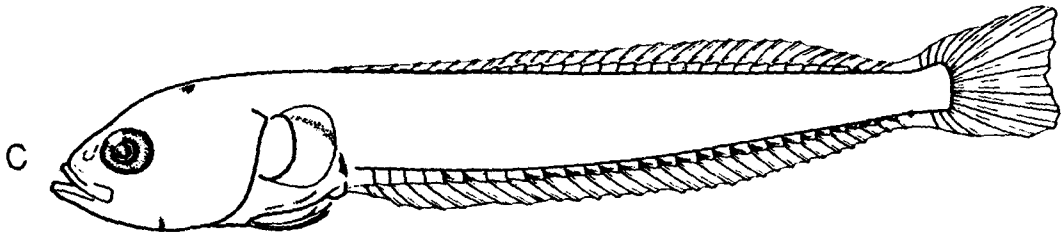
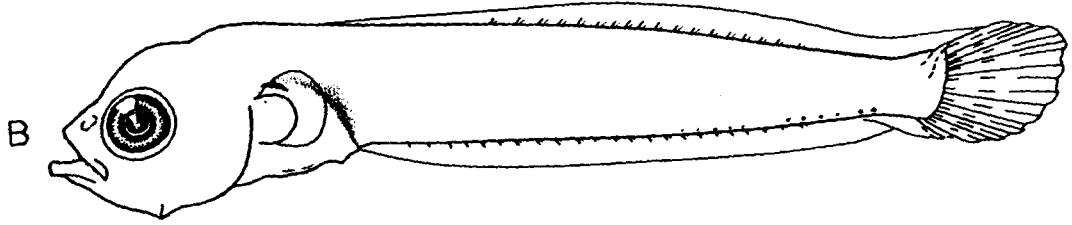
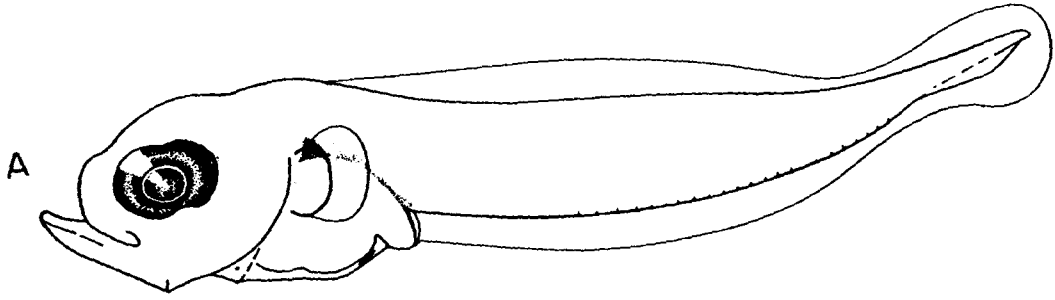
Material de base: UCR-622, UCR-ICP-81-85, UCR-ICP-82-74.  
Número de individuos utilizados en la descripción = 22.

**Tipo Blenniidae:**

(Fig. 41 A, B y C, Cuadros 48 y 49)

Este tipo posee de 43 a 47 miomeros. Su apariencia y pigmentación es básicamente similar a la del grupo anterior excepto que su cuerpo tiende a ser más largo con el desarrollo, su intestino es más corto y de forma globosa, el borde posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo. El pigmento en la unión mandibular no está presente antes de los 5,43 mm, la distribución de los melanóforos ventrales posanales es menor (y menos homogénea). Aparentemente, en estas larvas la porción suave de la aleta dorsal tiende a ser mayor que la porción espinosa por lo que hace pensar en la familia Blenniidae.

Figura 41: A, B y C, larvas del tipo Blenniidae de 2,89 mm (UCR-ICP-82-09), 5,43 mm (UCR-ICP-82-09) y 7,47 mm (UCR-ICP-82-08) respectivamente; D y E, larvas pertenecientes al grupo Labrisomidae-Triptyerygiidae de 4,7 mm (UCR-ICP81-109-2) y 6,51 mm (UCR-ICP-81-20) repectivamente.



Cuadro 48: Proporciones de larvas del tipo blenniidae.

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,32	0,32 - 0,31
LPD	-	0,28
LC	0,22	0,22 - 0,21
LH	0,03	0,03 - 0,05
DO	0,11	0,11 - 0,05
P	0,23	0,23 - 0,17
N	1	2
Ambito	2,98	5,43 - 7,47

Cuadro 49: Características merísticas de larvas de tipo blenniidae.

Miomeros	10 - 11 + 32 - 37 = 43 - 47
Aleta dorsal	35 (total)
Aleta anal	II + 30
Aleta pectoral	14 - 15
Aleta pélvica	I, 2
Radio Caudales	3, <u>6 + 6</u> , 3

Material de base: UCR-ICP-82-08, UCR-ICP-82-09. Número de individuos utilizados en la descripción = 4.

### **Labrisomidae-Tripterygiidae**

Estas larvas no pueden ser separadas fácilmente con el presente estado de conocimiento. Se trata de un grupo con similitudes muy estrechas que incluso, en ocasiones, recuerdan larvas de lábridos. No poseen crestas ni espinas en la cabeza. El patrón de pigmentación es semejante al tipo de blénido descrito anteriormente excepto que carecen de pigmentación en las aletas pectorales:

Estas larvas son un poco alargadas y lateralmente comprimidas (Fig. 41 D y E, Cuadros 50 y 51). Su cabeza es de tamaño pequeño pero tiende a aumentar con el desarrollo. El hocico es corto; el borde posterior del maxilar alcanza o está cerca del nivel del margen anterior del ojo. La flexión caudal se inicia un poco antes de 4,7 mm. La formación de las bases de las aletas anal y dorsal se da antes de los 6,51 mm. A esta talla ya se nota el inicio de la formación de las aletas pélvicas. En juveniles de 15 o más mm todas las aletas están desarrolladas. La vejiga natatoria se localiza en la parte anterior del intestino. que es relativamente corto y de apariencia triangular.

#### **Pigmentación:**

Las larvas de este grupo poseen pigmento interno en la pared dorsal de la cavidad visceral. Además, presenta

**Cuadro 50: Proporciones de larvas y juveniles pequeños del tipo Labrisomidae-Tripterygiidae.**

	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,40 -> 0,44
LPD	0,24
LC	0,22 -> 0,31
LH	0,06 - 0,08
DO	0,07 - 0,08
P	0,19 -> 0,24
N	4
Ambito	4,7 - 15,5 mm

**Cuadro 51: Características merísticas de larvas del tipo Labrisomidae-Tripterygiidae.**

Miomerios	10 + 25 = 35
Aleta dorsal	XX - XXI + 10 - 11 = 30 - 32
Aleta anal	21
Aleta pectoral	14 - 15
Aleta pélvica	I, 2
Radio Caudales	8, <u>8 + 7</u> , 8

pigmento ventral externo a nivel del cleitro, bajo el intestino (tiende a desaparecer con el desarrollo), ventral posanal en una serie muy homogénea (aproximadamente un melanóforo por miomero). Posee algo de pigmento en el pliegue caudal ventral.

Material de base: UCR-622, UCR-ICP-81-20, UCR-ICP-81-109-2. Número de individuos utilizados en la descripción = 17.

#### Gobioidei

Las características conocidas de larvas de este grupo son descritas por Ruple (1983). Estas poseen generalmente un cuerpo alargado y su profundidad corporal es relativamente uniforme. Los microdésmidos poseen la forma más alargada del grupo. El intestino generalmente es recto y se extiende hasta la mitad del cuerpo o un poco más (50-65%). Además, en microdesmidae, las aletas dorsales están unidas (separadas en Gobiidae y Eleotridae). Las series de desarrollo de especies de Eleotridae son escasas. Los eleótridos y los microdésmidos usualmente tienen aletas pélvicas separadas o débilmente unidas; Gobiidae presenta desde un disco, formado por las aletas pélvicas, hasta aletas pélvicas separadas. Según Ruple (1983), Eleotridae y Microdesmidae poseen características muy distintivas mientras que Gobiidae parece ser un grupo "captura todo" (muy heterogéneo). Las larvas de algunos eleótridos que han sido descritas, son muy similares a Gobiidae, excepto por la longitud del pedúnculo caudal (específicamente Dormitator maculatus).



### Gobiidae

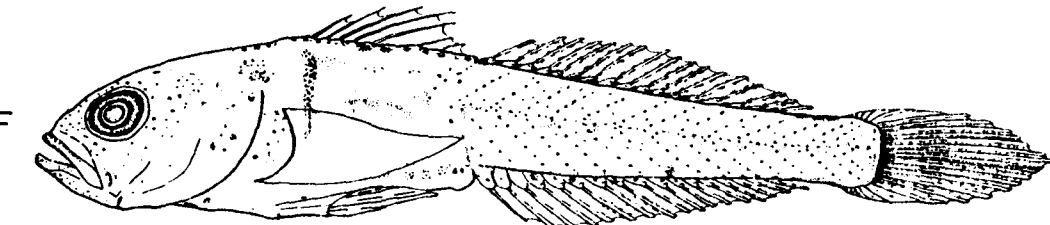
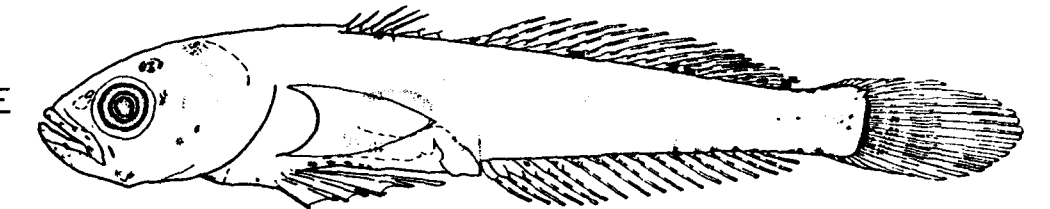
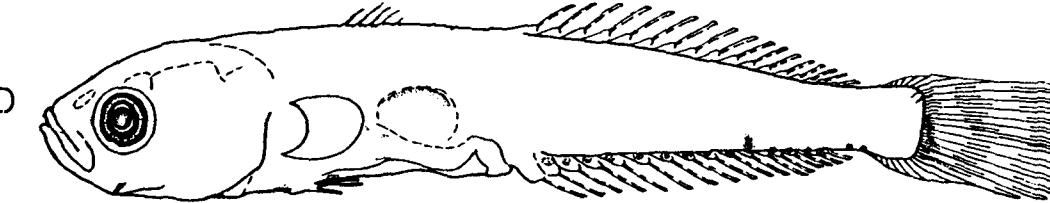
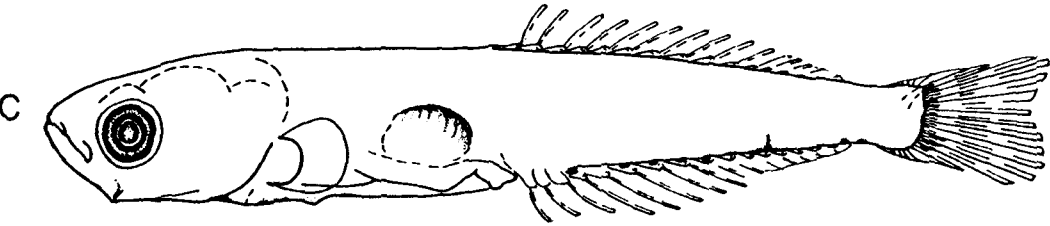
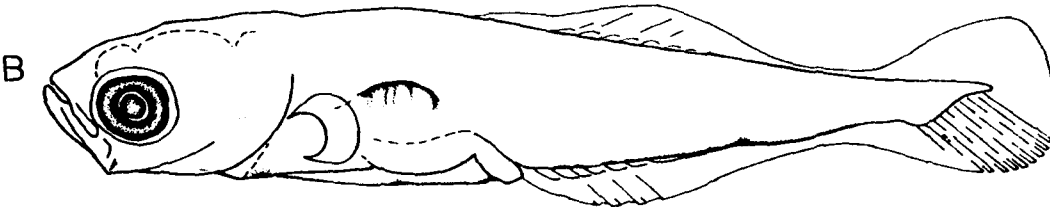
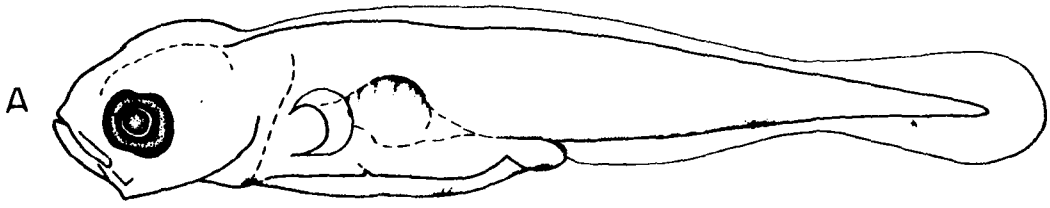
Como características generales, las larvas de esta familia poseen cuerpo delgado y levemente pigmentado, de 26 a 27 miomeros (aunque para el grupo entero va de 26 a 36), una longitud preanal cercana al 50%, la vejiga natatoria se desarrolla temprano y usualmente tiene su superficie dorsal pigmentada (Fahay, 1983; Hoese, 1983). Las especies descritas en esta sección se identificaron por medio de las descripciones y claves de ejemplares adultos (Birdson, 1981; Chirichigno, 1980) y por comparación de series de especímenes de diferentes tallas. La entidad similar a Gobiidae "tipo 6", es similar a Expedio parvulus (el género no se informa para el Pacífico de Costa Rica) descrito por Shiogaki y Dotsu (citado por Ruple, 1983).

La familia Gobiidae es una de las familias dominantes en las muestras de ictioplancton del Golfo de Nicoya. Las larvas de este grupo, con pocas excepciones, poseen una apariencia muy característica y fácil de reconocer. La mayoría de las larvas encontradas en las muestras del Golfo de Nicoya se asemejan mucho a las larvas de Microgobius tabogensis, por lo cual, esta especie puede utilizarse como ejemplo de góbido típico. Se observó que las diferencias más notables entre las larvas en estado de flexión se dan en relación con los patrones de pigmentación (especialmente los pigmentos ventrales) y no tanto en la forma corporal. En las larvas en estado de posflexión, especialmente con cierto desarrollo,

se observó una gran diversidad de patrones de pigmentación y algo de variación en la forma corporal. Basándose en estas características, con un trabajo más profundo, posiblemente podrían hallarse medios de identificar muchas especies o grupos de especies, por lo menos durante la etapa de posflexión.

**Microgobius taboensis Meek & Hildebrand:**  
(Fig. 42, Cuadros 52 y 53)

Las larvas de esta especie son medianamente alargadas, lateralmente comprimidas. Su aspecto general es muy poco variable a través del desarrollo larval. La cabeza es pequeña, el hocico es romo y corto. En el espécimen más pequeño examinado (1,74 mm), el cual presenta aún restos de vitelo, las mandíbulas se hallan bien desarrolladas y su borde posterior alcanza el nivel del margen anterior del ojo; en individuos en estado de flexión y en juveniles pequeños no lo alcanza (o apenas lo alcanza). Los dientes son pequeños y se notan claramente a los 9 mm (de 2 a 3 en la fila externa de cada dentario); en juveniles mayores de 20 mm (pero generalmente no antes) se notan 9-10 dientes en la fila externa de cada dentario. No poseen espinación cefálica. La vejiga natatoria se localiza en la mitad anterior del intestino; conforme la larva se desarrolla, esta se traslada a la mitad posterior del intestino. Este último es inicialmente recto, con una constricción posterior; durante la flexión se pliega a nivel de la constricción.



Cuadro 52: Proporciones de larvas de Microgobius taboensis (Gobiidae).

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,51 - 0,55	0,48 - 0,55
LPD	-	0,42 -> 0,30 (I) 0,50 - 0,59 (II)
LC	0,22 - 0,23	0,21 - 0,28
LH	0,03 - 0,04	0,04 - 0,06
DO	0,05 - 0,08	0,06 - 0,07
P	0,20 - 0,17	0,12 - 0,23
N	3	25
Ambito	1,74 -> 3,18	3,12 -> 28,16

Cuadro 53: Características merísticas de larvas de Microgobius taboensis (Gobiidae).

Miomeros	9 - 11 + 16 - 17 = 26
Vertebras	11 + 16 = 26
Aleta dorsal	VII, 17
Aleta anal	17 - 18
Aleta pectoral	21 - 25
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	8, <u>8 + 7</u> , 7 - 8

La flexión caudal comienza entre los 2,49 y 3,59 mm y finaliza entre los 4,1 y 5,85 mm. La osificación de la segunda aleta dorsal y de la aleta anal se inicia entre los 3,65 y 3,8 mm y finaliza cerca de los 10 mm; a esta talla comienza a formarse la primera aleta dorsal; a la talla de 12,6 mm esta última está bien desarrollada. Las aletas pectorales comienzan a osificarse poco antes de los 12,6 mm y las pélvicas se osifican entre los 5,85 y 12,6 mm.

**Pigmentación:**

La pigmentación es bastante constante durante la etapa larval. Posee pigmento interno en la pared dorsal de la cavidad visceral a nivel de la vejiga natatoria y la parte distal del intestino. El pigmento externo está presente en la articulación de la mandíbula, ventralmente bajo el nivel del opérculo y la sínfisis cleitral, bajo el intestino, una serie posanal de melanóforos (típicamente 5-7, luego una zona mucho más pigmentada y posteriormente a ésta unos pocos melanóforos adicionales) y un melanóforo en el pliegue caudal inferior. El pigmento en la sínfisis mandibular puede notarse o no en larvas menores de 3 mm. Poco antes de los 12,6 mm, aparece pigmento interno sobre las vértebras; a esta misma talla el pigmento ventral posanal es mucho más numeroso. También, comienza a aparecer pigmento sobre la cabeza y mandíbulas, pigmento dorsal y pigmento lateral en el pedúnculo caudal. El pigmento en la aleta caudal se define mejor y se nota el inicio de la formación de la banda de pigmento lateral

característica a nivel de la primera aleta dorsal.

Material de base: UCR-392-1, UCR-ICP-82-74, UCR-ICP-86-16.  
Número de individuos utilizados en la descripción = 350.

**Gobionellus sp:**

(Figs. 43 y 44, Cuadros 54 y 55)

Las larvas de este género, en estado de posflexión, son levemente alargadas y lateralmente comprimidas. La cabeza es pequeña y un poco deprimida. El hocico es romo y corto. El borde posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes se notan a los 8,31 mm en números regulares; se vuelven muy abundantes a los 10,13 mm. Carecen de espinación cefálica pronunciada a no ser por una aparente serración en la parte inferior del preopérculo, especialmente en juveniles pequeños. La vejiga natatoria se localiza cerca de la mitad del cuerpo. El intestino no es fácil de observar como en Microgobius taboensis.

El número de radios dorsales está más o menos definido a partir de los 10 mm; en larvas mayores a esta talla los terigióforos dorsales y anales están completos. A la talla de 15-16 mm el número de espinas de la primera aleta dorsal ya es fijo, la aleta caudal tiene la forma típica del adulto y las escamas tenoides son visibles. En las larvas examinadas las aletas pélvicas estaban ya formadas.

**Pigmentación:**

Las larvas menores a la talla de 9 mm (posflexión) están

Figura 43: Ejemplares de peces del género Gobionellus (Gobiidae). A, B y C, individuos de 9,54 mm, 9,83 mm y 10,13 mm respectivamente; D, juvenil de 15,92 mm de G. manglicola. UCR-ICP-86-16.

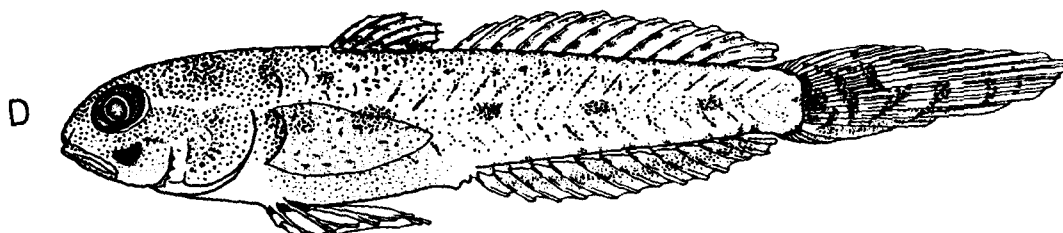
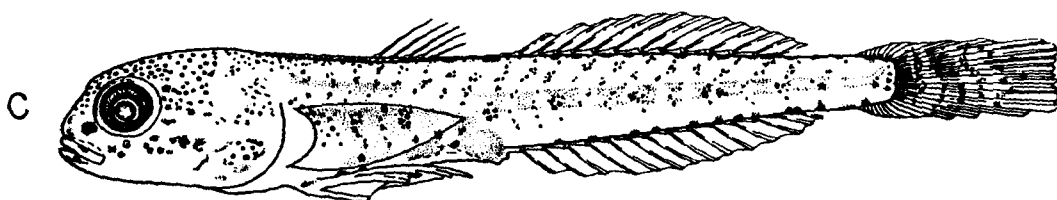
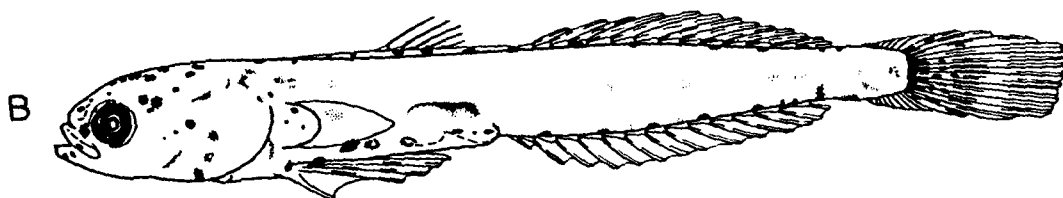
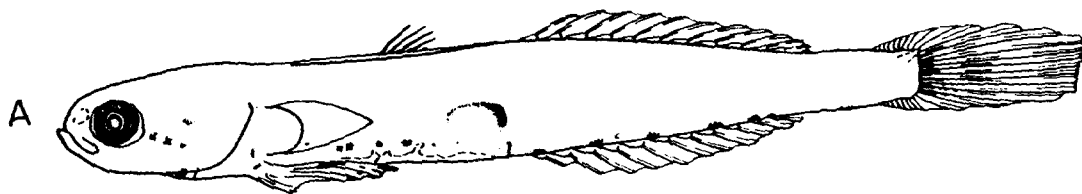
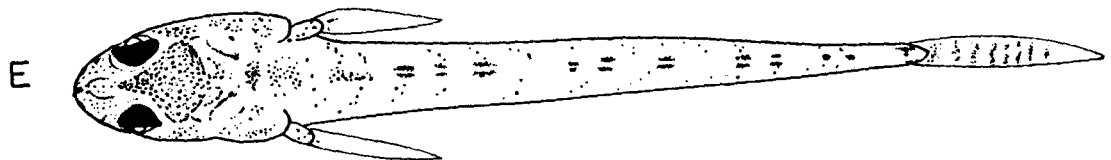
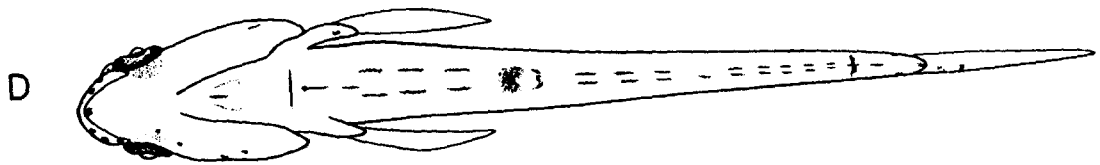
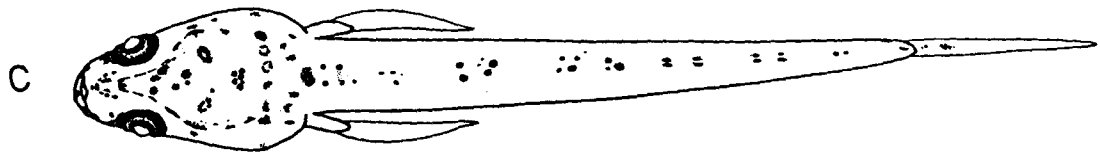
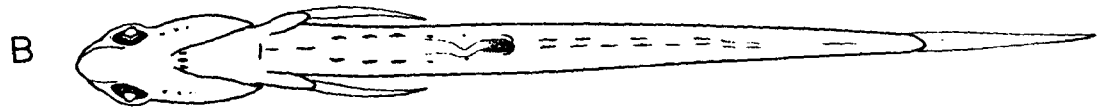
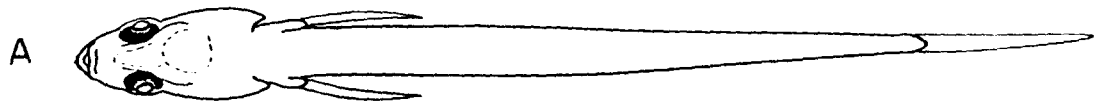




Figura 44: Vistas dorsales y ventrales de ejemplares de peces del género Gobionellus (familia Gobiidae). A y B, larva de 9,54 mm; C y D, larva de 9,83 mm; E, ejemplar de 10,13 mm. UCR-ICP-86-16.



Cuadro 54: Proporciones de larvas y juveniles pequeños del género Gobinellus (Gobiidae).

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,47 - 0,63
LPD	0,31 - 0,37 (I)
	0,55 - 0,47 (II)
LC	0,22 - 0,32
LH	0,04 - 0,06
DO	0,04 - 0,13
P	0,13 -> 0,21
N	17
Ambito	8,31 -> 40

Cuadro 55: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños del género Gobionellus (Gobiidae).

Miomeros	10 + 16 = 26
Vertebras	10 + 16
Aleta dorsal	VI, 11 - 13
Aleta anal	13 - 14
Aleta pectoral	14 - 17
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	11 - 5, <u>9 + 8</u> , 10 - 5

muy poco pigmentadas. Poseen algo de pigmentación interna en el cráneo a nivel de los otolitos, a nivel del cleitro y sobre la cavidad visceral (a nivel de la vejiga natatoria y a nivel de la abertura anal). El pigmento externo está ausente en la articulación mandibular; ya puede tener presente algo de pigmento lateral en el opérculo. Poseen pigmento bajo el borde inferior del opérculo y, bajo y posterior a la sínfisis cleitral hasta aproximadamente el borde posterior de la base de la aleta pectoral. Posterior a ésta, el pigmento más bien consta de una serie de melanóforos laterales al intestino muy característicos que alcanzan el nivel del ano. Posee además una serie ventral posanal de melanóforos (aproximadamente uno o menos por cada terigióforo anal). Existe una pequeña mancha de pigmento ventral en el pedúnculo caudal y algo de pigmento en el ángulo inferior de la aleta caudal cerca de su base. Conforme las larvas se desarrollan (antes de 10 mm) comienza a aparecer pigmento sobre la cabeza, mandíbulas, opérculo, aparece más pigmento cefálico interno y comienza a aparecer pigmento en los centros vertebrales; también, aparece una serie de melanóforos dorsales, pigmento lateral en el pedúnculo caudal y aumenta el pigmento en la aleta caudal. Las larvas mayores de 10 mm están bastante pigmentadas, lateralmente poseen una serie de más de 5 manchas de pigmento y pigmento en la aleta caudal en forma de una serie de bandas. A los 15 mm el número de manchas laterales en el cuerpo es de 5 y posee una mancha en la mejilla que puede ser útil para la identificación. La base de las aletas pélvicas

está bien pigmentada.

Material de base: UCR-ICP-86-16. Número de individuos utilizados en la descripción = 20.

**Evorthodus minutus Meek & Hildebrand:**

(Fig. 45, Cuadros 56 y 57)

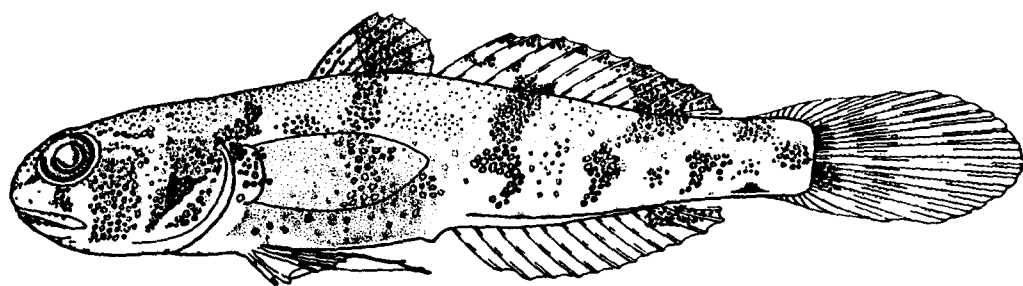
A la talla de 15 mm, los ejemplares de esta especie son básicamente similares al adulto. El tamaño mínimo examinado fue 8,36 mm (posflexión, éstas larvas se dañaron antes de poder hacer los esquemas respectivos). A este tamaño las larvas son levemente alargadas. La cabeza es pequeña, el hocico es romo y corto. El borde posterior de maxilar sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo. A la talla de 9,35 mm los dientes son medianamente numerosos, muy numerosos a los 11,36 mm. Carecen de espinación cefálica a no ser por una espina aparente originada del hueso interopercular (casi imperceptible). La vejiga natatoria se localiza cerca de la mitad del cuerpo.

El número de elementos en la segunda aleta dorsal y aleta anal está completo a los 9 mm al igual que las espinas de la primera aleta dorsal y el número de radios de las aletas pectorales. Las primeras escamas tenoideas aparecen entre los 10 y 11 mm. A los 15 mm la forma corporal es similar a la del adulto.

**Pigmentación:**

A los 15 mm el pigmento de los juveniles pequeños es

Figura 45: Juvenil pequeño perteneciente a la especie Evorthodus minutus (Gobiidae). UCR-ICP-86-16, 15,12 mm.



Cuadro 56: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Evorthodus minutus (Gobiidae).

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,49 - 0,55
LPD	0,38 (I) / 0,54 (II)
LC	0,22 - 0,28
LH	0,03 - 0,05
DO	0,05 - 0,09
P	0,12 -> 0,28
N	12
Ambito	8,36 -> 19,7

Cuadro 57: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños Evorthodus minutus (Gobiidae).

Miomeros	10 - 11 + 16 = 26
Vertebras	10 + 16 = 26
Aleta dorsal	VI, 11
Aleta anal	11 - 12
Aleta pectoral	14 - 16
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	6 - 8, <u>9 + 8</u> , 5 - 7



similar al del adulto. Característicamente poseen una serie de 5 bandas laterales oblicuas de pigmento. No poseen bandas verticales de pigmento caudal como Gobionellus. Poseen una mancha en la primera aleta dorsal, más o menos dos zonas de pigmentación en la segunda aleta dorsal, algo de pigmento en la aleta anal y no hay pigmento en las aletas pélvicas.

Material de base: UCR-ICP-86-16. Número de individuos utilizados en la descripción = 46.

**Otros tipos:**

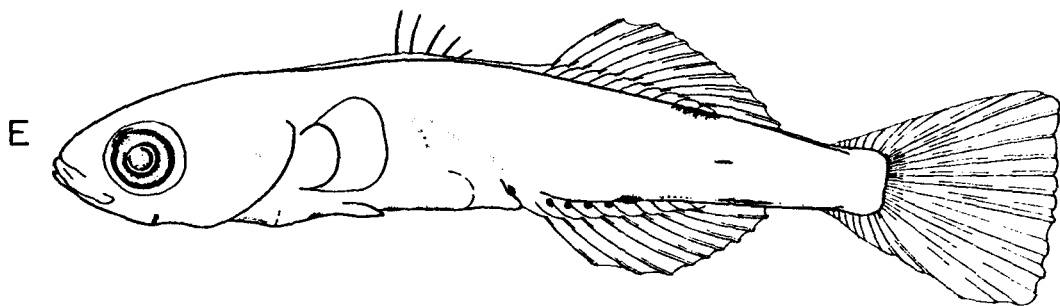
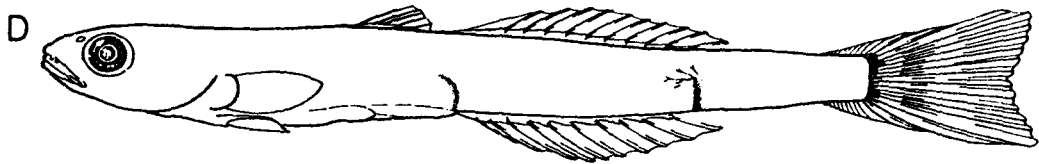
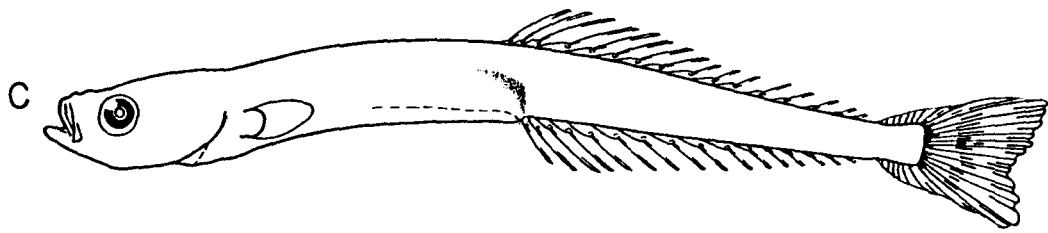
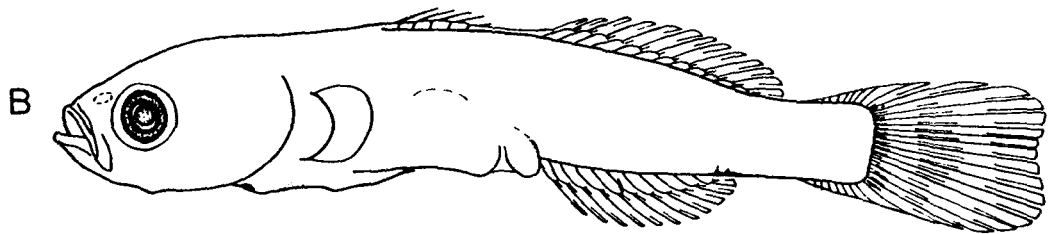
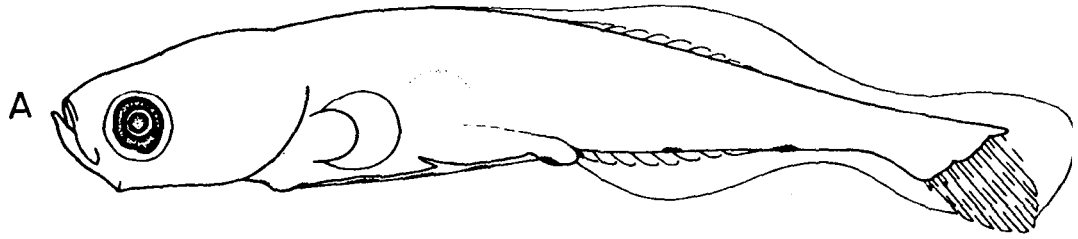
**Tipo 1:**

(Fig. 46 A y B, Cuadros 58 y 59):

La conformación corporal de este tipo, durante la flexión, es básicamente la misma que la de Microgobius tabogensis. En el ejemplar de mayor tamaño examinado (8,17 mm) los elementos de la aleta anal y de la dorsal aún no se encuentran completamente osificados y posiblemente su número no sea el definitivo. La longitud preanal es levemente mayor que M. tabogensis. La diferencia más notable es el patrón de pigmentación, pues, posee de manera constante tres áreas preanales ventrales de pigmentación; esto no es igual que en M. tabogensis. Además, en ningún ejemplar se observó pigmento a nivel de la sínfisis mandibular.

Material de base: UCR-ICP-82-26. Número de individuos utilizados en la descripción = 11.

Figura 46: Tipos de larvas de peces pertenecientes a la familia Gobiidae (A-D) y tipo similar a ella (E). A y B, tipo 1, 3,43 mm y 8,17 mm respectivamente (UCR-ICP-82-26); C, tipo 2, 11,87 mm (UCR-ICP-81-45); D, tipo 3, 16,5 mm (UCR-ICP-82-76); E, tipo 4, 5,45 mm (UCR-ICP-82-92).



Cuadro 58: Proporciones de larvas de Gobiidae, tipo 1.

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,54 - 0,59
LPD	0,54 - 0,59
LC	0,25 - 0,29
LH	0,05 - 0,06
DO	0,06 - 0,07
P	0,18 - 0,22
N	10
Ambito	3,43 -> 8,17

Cuadro 59: Características merísticas de larvas de Gobiidae, tipo 1.

Miomeros	10 + 16 = 26
Aleta dorsal	V (aún no completas), 13 - 14
Aleta anal	11
Aleta pectoral	20
Radio caudales	7 - 9, <u>9 + 8</u> , 6 - 8

**Tipo 2:**  
(Fig. 46 C, Cuadros 60 y 61)

La forma de estas larvas se aparta notablemente del góbido típico. El cuerpo es bastante alargado (semeja a un microdésmodo) y el intestino es muy recto. La vejiga natatoria se localiza en la parte posterior del intestino. El pigmento en los 2 ejemplares examinados está prácticamente ausente. Las aletas pélvicas aparentemente se forman en algún instante entre los 11,87 y 15,64 mm. A los 15,64 mm apenas está comenzando a formarse la aleta dorsal I y no se observan dientes.

Material de base: UCR-ICP-81-45, UCR-ICP-82-75. Número de individuos utilizados en la descripción = 2.

**Tipo 3:**  
(Fig. 46 D, Cuadros 62 y 63)

La forma corporal es algo más larga que en M. taboensis pero no tanto como en el tipo 2. El intestino es bastante recto. Las aletas pélvicas están formadas (aunque pequeñas) a los 16 mm. Posee muy poco pigmento corporal, algo de pigmento en la mandíbula superior (se oculta bajo el premaxilar), pigmento interno a nivel de la región posterior de la vejiga natatoria, justo al inicio del pedúnculo caudal una zona de pigmentación muy característica (parte interno y parte externo). A diferencia de la mayoría de los tipos de góbidos observados, la pigmentación de la aleta caudal cerca de la base comienza en la esquina superior.

Cuadro 60: Proporciones de larvas de Gobiidae, tipo 2.

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,52
LPD	0,51 - 0,52 (II)
LC	0,18 - 0,19
LH	0,04
DO	0,03 - 0,04
P	0,10 - 0,11
N	2
Ambito	11,87 -> 15,64

Cuadro 61: Características merísticas de larvas de Gobiidae, tipo 2.

Miomeros	10 + 16 = 26
Aleta dorsal	IV, 16
Aleta anal	16
Aleta pectoral	20
Aleta pélvica	I, 5
Radiales Caudales	6 - 7, <u>9 + 8</u> , 6

Cuadro 62: Proporciones de larvas de Gobiidae, tipo 3.

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,52 - 0,55
LPD	0,37 - 0,40 (I)
	/0,55 - 0,59 (II)
LC	0,23 - 0,25
LH	0,05 - 0,06
DO	0,05
P	0,13 - 0,14
N	3
Ambito	16 -> 18,5

Cuadro 63: Características merísticas de larvas de Gobiidae, tipo 3.

Miomeros	9 + 15 - 16 = 24 - 25
Aleta dorsal	V, 10
Aleta anal	10
Aleta pectoral	16 - 20
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	11 - 13, <u>9 + 8</u> , 8 - 12

Material de base: UCR-ICP-82-76. Número de individuos utilizados en la descripción = 3.

**Tipo 4, similar a Gobiidae:**  
(Fig. 46 E, Cuadros 64 y 65)

Este es un solo espécimen muy similar en apariencia y pigmentación a un góbido. Sin embargo, debido a la forma de las vísceras, posiblemente no lo sea (su apariencia recuerda también a un percoidei). Se coloca en esta sección sólo por referencia.

Esta larva posee un cuerpo medianamente largo y lateralmente comprimido. Su cabeza es relativamente pequeña y carece de espinación evidente. El borde posterior del maxilar sobrepasa el nivel del margen anterior del ojo. El intestino está relativamente enrollado. La vejiga natatoria se localiza en la región anterior de la cavidad visceral. Posee dos aletas dorsales separadas y la segunda aleta dorsal es simétrica con la aleta anal. Esta larva presenta el estado de posflexión y sus aletas pélvicas están comenzando a desarrollarse. La pigmentación es similar a la de un Gobioides típico.

Material de base: UCR-ICP-82-92. Número de individuos utilizados en la descripción = 1.

**Tipo 5, similar a Gobiidae:**  
(Fig. 47 A, Cuadro 66):

Estas larvas son similares a Microgobius taboagensis.



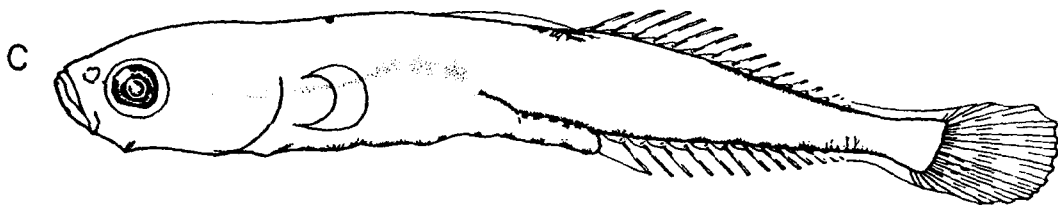
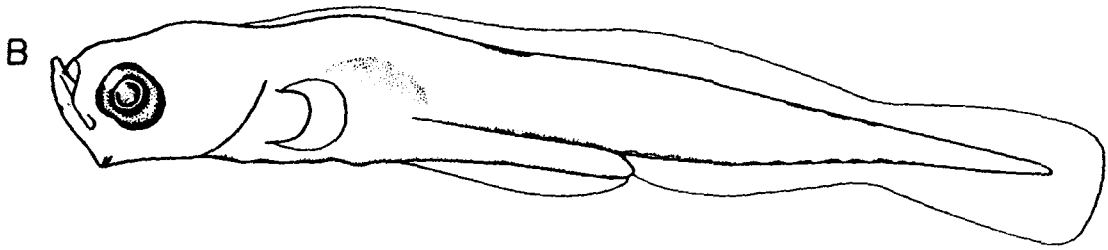
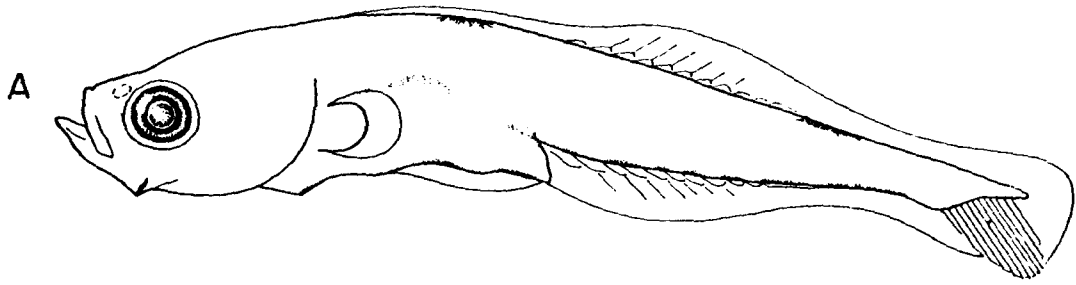
Cuadro 64: Proporciones de larva similar a Gobiidae, tipo 4.

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,57
LPD	0,43 (I) / 0,58 (II)
LC	0,28
LH	0,06
DO	0,07
P	0,20
N	1
Ambito	5,45

Cuadro 65: Características merísticas de larva similar a Gobiidae, tipo 4.

Miomeros	10 + 15 = 25
Aleta dorsal	V?, 10
Aleta anal	10
Aleta pectoral	no osificada totalmente
Aleta pélvica	?
Radio Caudales	9, <u>9 + 8</u> , 8

Figura 47: Tipos de larvas similares a la familia Gobiidae.  
A, tipo 5 en estado de flexión (UCR-ICP-81-13, 4,01 mm); B y C, tipo 6 en estado de preflexión (UCR-ICP-81-77, 2,38 mm) y en estado de posflexión (UCR-ICP-81-83, 5,09 mm)



Cuadro 66: Proporciones de larvas similares a Gobiidae, tipo 5.

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,45 - 0,53	0,53 - 0,52
LPD	-	0,48 (II)
LC	0,18 - 0,22	0,23 - 0,27
LH	0,03 - 0,04	0,06 - 0,05
DO	0,06 - 0,10	0,07
P	0,18 - 0,22	0,20 - 0,21
N	6	4
Ambito	1,69 -> 2,5	3,41 -> 4,01

Poseen de 25 a 26 miomeros (10 + 15 - 16). Su intestino es algo más robusto. La diferencia básica es el patrón de pigmentación. Presenta pigmento ventral más evidente y distribuido sin una zona aparente de mayor concentración. Además, presenta pigmentación dorsal a nivel de la parte posterior de la vejiga natatoria y en la mitad posterior de la región caudal. La flexión caudal se inicia aproximadamente a los 3,41 mm. A los 4,01 mm la flexión caudal aún no ha concluido. Estas larvas, junto con otras procedentes del área de Punta Morales, semejan mucho a juveniles de Gobiomorus (Eleotridae), principalmente en cuanto a pigmentación. En los demás aspectos concuerdan con un góbido típico.

Material de base: UCR-ICP-81-07, UCR-ICP-81-12, UCR-ICP-81-13, UCR-ICP-81-50. Número de individuos utilizados en la descripción = 13

**Tipo 6, similar a Gobiidae:**  
(Fig. 47 B y C, Cuadros 67 y 68)

Su apariencia es muy similar al tipo 5, pero su intestino es más largo y posee un número mayor de miomeros. A la talla de 5,09 mm los dientes aún no se notan. En los especímenes más pequeños, la vejiga natatoria se localiza en la mitad anterior del intestino; en los de mayor tamaño (flexión avanzada); llega a colocarse aproximadamente a la mitad. El intestino es mucho más grueso y robusto que en un góbido típico. La flexión caudal se inicia a los 3,3 mm y finaliza a los 4,12 mm. La formación de las aletas anal y dorsal comienza a los 3,3 mm. No se observa formación de aletas

Cuadro 67: Proporciones de larvas similares a Gobiidae, tipo 6.

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,56 -> 0,58	0,57 - 0,61
LPD	-	0,52 - 0,55
LC	0,22 - 0,19	0,23 - 0,28
LH	0,03 - 0,05	0,03 - 0,06
DO	0,06 - 0,09	0,07 - 0,06
P	0,18 - 0,16	0,19 - 0,16
N	8	4
Ambito	1,74 -> 3,3	4,12 - 5,09

Cuadro 68: Características merísticas de larvas similares a Gobiidae, tipo 6.

Miomerios	14-17 -> 13-14 + 13-14 -> 18-20 =
	28 - 33
Aleta dorsal	21 - 27
Aleta anal	12 - 16
Aleta pectoral	10 - 14
Aleta pélvica	10 - 14
Radio Caudales	10 + 9

pélvicas ni osificación de las aletas pectorales a las tallas examinadas. Aunque la apariencia de estas larvas es básicamente la de un góbido, y el ámbito de miomeros está dentro del ámbito de la familia, no se puede asegurar que se trate de dicha familia. Pero, se puede inferir que es un grupo muy relacionado.

#### **Pigmentación:**

La pigmentación es muy característica y constante. Aparte de la pigmentación esperada, posee un melanóforo ventral muy típico a nivel del dentario, pigmento dorsal que consta de una región posterior a la vejiga natatoria (la cual migra levemente hacia atrás durante la flexión y queda al inicio de la segunda aleta dorsal) y una región a nivel medio del pedúnculo caudal más extensa que para el tipo 1 (generalmente aparenta estar compuesta por tres parches). En ejemplares mayores de 5 mm aparece algo más de pigmento, especialmente interno, desde la parte posterior de la boca hasta la vejiga natatoria. También, se presenta pigmento en el extremo del dentario y a veces pigmento dorsal (posterior a la nuca).

Material de base: UCR-ICP-81-22, UCR-ICP-81-50, UCR-ICP-81-77, UCR-ICP-81-83, UCR-ICP-82-92. Número de individuos utilizados en la descripción = 23.

#### **Eleotridae**

Las larvas de esta familia han sido poco estudiadas

(Ruple, 1983). Las características generales son muy similares a las de Gobiidae (por ejemplo, presentan un ámbito de 24-36 vértebras; Hoese, 1983). Posiblemente muchas de las larvas agrupadas por los especialistas dentro de Gobiidae (especialmente antes o durante la flexión) pertenecen a esta familia. En realidad, aún en los peces adultos, las diferencias básicas no son muy evidentes a simple vista.

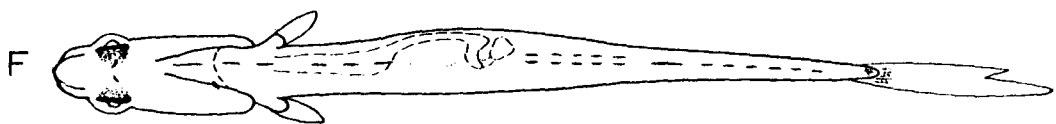
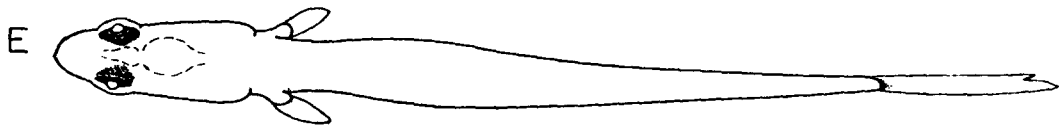
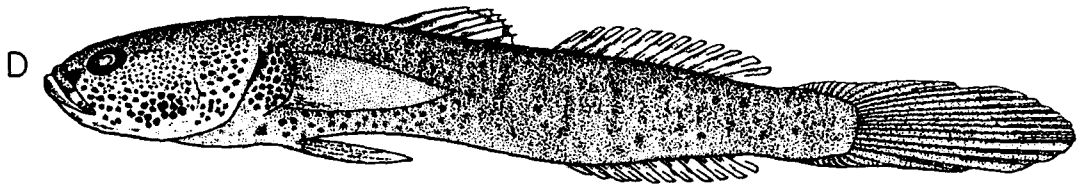
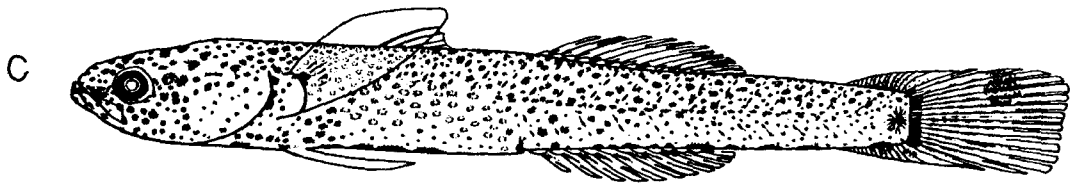
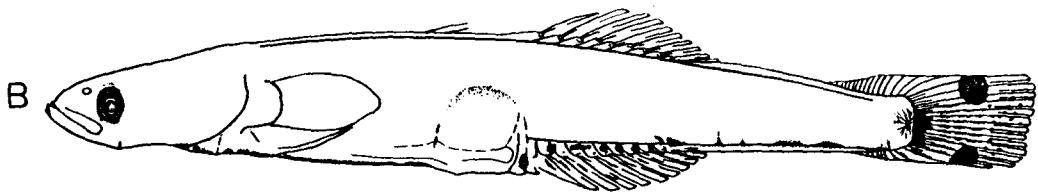
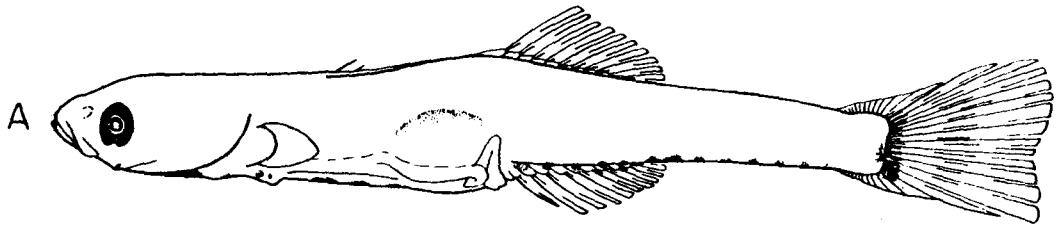
**Erotelis armiger (Jordan):**  
(Fig. 48, Cuadros 69 y 70)

Las larvas más pequeñas examinadas de esta especie, son medianamente alargadas (algo más que los góbidos típicos) y lateralmente comprimidas. También, más que los góbidos típicos, son comprimidas a nivel de la cabeza. Antes de iniciarse la metamorfosis, la profundidad es mayor a nivel del ano. La cabeza es pequeña. El hocico es levemente agudo. En larvas mayores de 10 mm, la mandíbula inferior sobresale en relación con la mandíbula superior. El borde posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes no son fáciles de ver. Carecen de espinación cefálica evidente. La vejiga natatoria se encuentra aproximadamente a la mitad del cuerpo y alcanza el nivel de la abertura anal. El intestino es bastante recto y se dobla de modo vertical (muy fuertemente) a nivel del ano, detrás de la vejiga natatoria.

Las aletas anal y segunda dorsal están desarrolladas a una talla de 15 - 17 mm. La primera aleta dorsal



Figura 48: Ejemplares de peces de la especie Erotelis armiger (Eleotridae). A y B, ejemplares en etapa de premetamorfosis de 8,91 mm (UCR-ICP-81-67) y 16,48 mm (UCR-ICP-82-95) respectivamente; C, ejemplar en plena metamorfosis (UCR-ICP-95-85, 15,36 mm); D, juvenil de 35,49 mm (UCR-ICP-86-15); E y F, vistas dorsal y ventral del espécimen A.



**Cuadro 69:** Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Erotelis armiger (Eleotridae).

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,55 - 0,66
LPD	0,31 - 0,51 (I)
	/0,53 - 0,66 (II)
LC	0,21 - 0,24
LH	0,03 - 0,05
DO	0,04 - 0,05
P	0,16 -> 0,12 / 0,18 - 0,13 *
N	8
Ambito	8,91 -> 35,49

\* profundidad al nivel corporal medio

**Cuadro 70:** Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Erotelis armiger (Eleotridae).

Miomeros	10 + 16 = 26
Vertebras	10 + 16 = 26
Aleta dorsal	VI, 12
Aleta anal	11
Aleta pectoral	15 -16
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	10 - 12, <u>9 + 8</u> , 9 - 11

aparentemente inicia su formación poco antes de 8,91 mm, pero, no está completa a los 16-17 mm. Las aletas pectorales se comienzan a osificar a una talla cercana a los 8 mm y están completas a los 16 mm. Los radios pélvicos se comienzan a osificar a los 8,91-9,12 mm y están bastante desarrollados a los 15 mm. Durante el proceso de pigmentación corporal y cambio de forma del cuerpo que ocurre cerca de los 15-16 mm, las aletas pectorales se alargan notablemente. Las escamas aparecen en algún momento luego de los 16 mm y en los juveniles de 35,49 mm ya son muy numerosas.

#### **Pigmentación:**

En larvas de E. armiger, de tallas de aproximadamente 8,91 mm, la pigmentación es muy similar a la de un góbido. Poseen algo de pigmento interno a nivel de los otolitos y sobre la vejiga natatoria. El pigmento externo comprende un parche en el extremo anterior del dentario, un parche en la articulación de la mandíbula, una serie desde bajo el borde del opérculo hasta la vejiga natatoria (puede o no verse pigmento en el extremo anal) y una serie ventral posanal que se extiende hasta el inicio de la base caudal. Normalmente, en el extremo caudal de la aleta anal hay una zona diferencialmente pigmentada. Finalmente, posee pigmento en la aleta caudal y sobre su base (en la esquina inferior). Conforme la larva crece, se reduce el número de melanóforos ventrales posanales y aparece un parche de pigmento inferior en el inicio de la aleta caudal; el pigmento lateral en la

base caudal migra a una posición más medial y el pigmento en la aleta caudal aumenta con la aparición de 2 manchas muy típicas más o menos redondeadas. Más o menos entre los 15-16 mm ocurre un cambio sustancial en la forma corporal junto con el aumento de la pigmentación y comienzan a desaparecer las manchas de pigmento típicas en la aleta caudal. En individuos de 18 o más de 20 mm la pigmentación tiende a ser similar a la del adulto.

Material de base: UCR-ICP-81-67, UCR-ICP-81-84,  
UCR-ICP-82-75, UCR-ICP-82-95, UCR-ICP-95-85, UCR-ICP-86-15.  
Número de individuos utilizados en la descripción = 8.

#### **Microdesmidae**

Las larvas de esta familia, en estado de preflexión, tienen la apariencia de la larva de un góbido, aunque por lo general son un poco más largas. Se distinguen fácilmente de los góbidos descritos en el presente trabajo por su mayor número de miomeros (42-76, según Hoese, 1983), por su intestino (que es casi recto) y por la apariencia particular de la serie ventral posanal de melanóforos (de apariencia reticulada). Antes de la metamorfosis, además, las larvas presentan en el pedúnculo caudal una zona de pigmentación ventral y dorsal (y lateral) de carácter diagnóstico (ver Fig.50).

Las larvas examinadas son alargadas, poco comprimidas y con el extremo caudal muy aguzado (Figs. 49 y 50, Cuadros 71 y 72). La cabeza es pequeña y alargada. El hocico es corto y

Figura 49: Larvas y juveniles de peces pertenecientes a la familia Microdesmidae. A y B, larvas en estado de preflexión de 1,7 mm y 2,36 mm respectivamente (UCR-ICP-81-93); C, larva de 6,76 mm en estado de posflexión (UCR-ICP-82-95); D y E, larva muy avanzada y juvenil de 18,5 mm (UCR-ICP-81-84) y 37,7 mm (UCR-ICP-86-15) respectivamente.

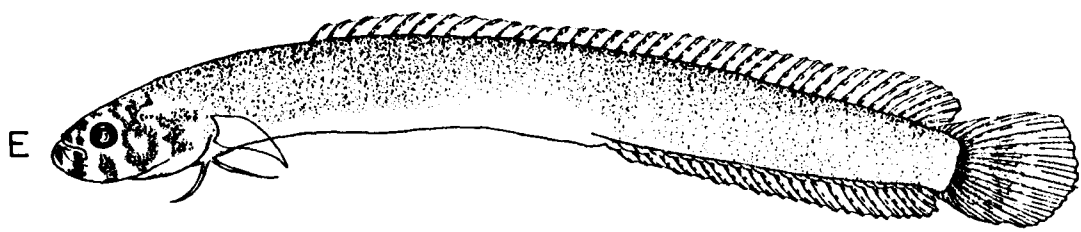
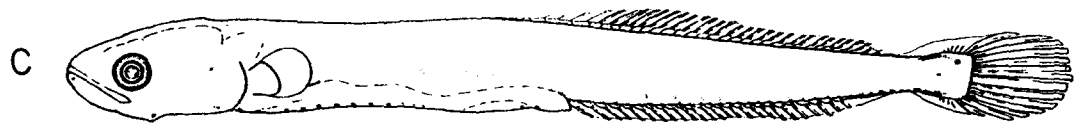
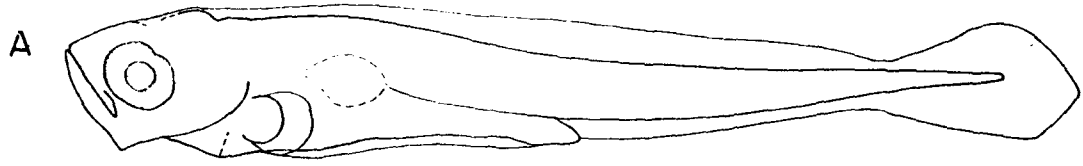
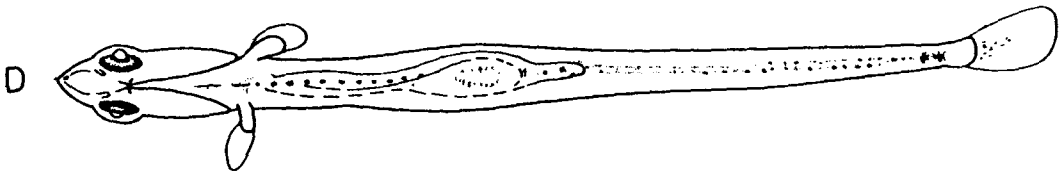
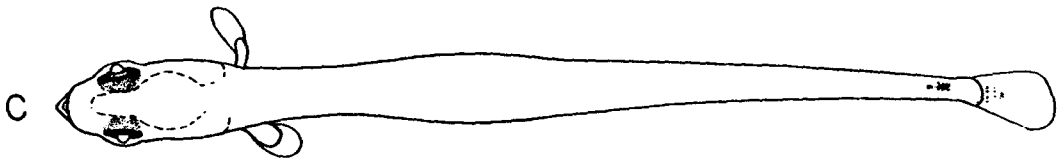
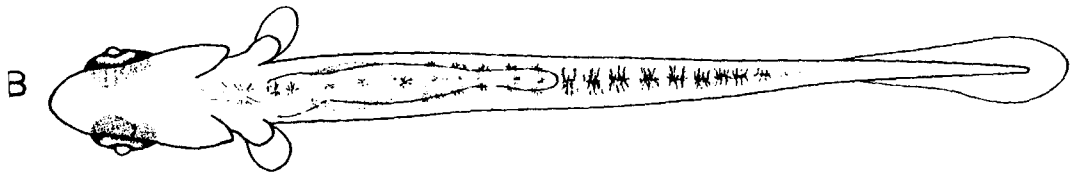
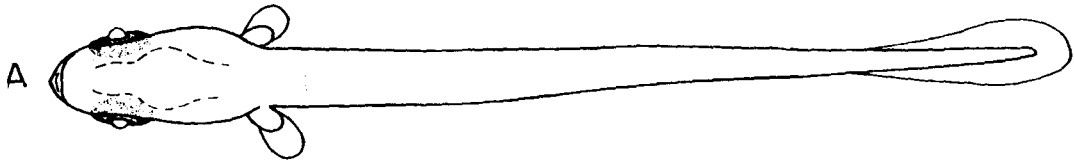


Figura 50: Vistas dorsal y ventral de dos larvas de peces pertenecientes a la familia Microdesmidae. A y B, larva de 2,09 mm (UCR-ICP-81-77); C y D, larva de 6,76 mm (UCR-ICP-82-95).





Cuadro 71: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Microdesmidae.

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,48 -> 0,56	0,41 -> 0,56
LPD	-	0,56 -> 0,26-0,29
LC	0,18 - 0,24	0,23 -> 0,14
LH	0,02 - 0,05	0,03 - 0,04
DO	0,10 - 0,06	0,05 -> 0,03
P	0,18 - 0,11	0,11 - 0,08
N	10	7
Ambito	1,70 -> 2,36	6,76 -> 37,7

Cuadro 72: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Microdesmidae.

Miomerios	19 - 23 + 24 - 41 = 46 - 63
Vértebras	52 - 53 (en larvas posflexión)
Aleta dorsal	41 - 59
Aleta anal	27 - 48
Aleta pectoral	10 - 12
Aleta pélvica	I, 5
Radio Caudales	5 - 10, <u>13 - 15</u> , 5 - 7

algo agudo; se vuelve redondeado con el desarrollo, especialmente después de la flexión. El extremo posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes no son evidentes. Carece de espinación cefálica. La vejiga natatoria es visible y, en las larvas más pequeñas, está situada en la mitad anterior del intestino; pero, conforme el pez crece, esta migra hasta llegar a localizarse justo antes de la abertura anal.

No se contó con ejemplares que mostraran el inicio de la flexión caudal y la formación de los terigióforos anales y terigióforos dorsales, pero, sí ejemplares en estados posteriores cercanos al fin de la flexión caudal. Estos poseen un avanzado estado de desarrollo de las aletas anal y dorsal (6,76 mm). Las larvas de 6,76 mm aún no muestran desarrollo de aletas pélvicas ni osificación de las aletas pectorales. Aparentemente, el número completo de radios de las aletas anal y dorsal así como la osificación de los radios de las aletas pectorales y de las aletas pélvicas, se verifica después de los 10 mm.

#### **Pigmentación:**

La larva de microdésmodo más pequeña examinada (1,7 mm; aún con restos de vitelo) posee apenas una leve pigmentación sobre los ojos y el pigmento del resto del cuerpo es casi imperceptible. Las larvas un poco mayores a esta talla -en estado de preflexión- poseen una pigmentación muy constante. Internamente, poseen pigmento en el dorso de la cavidad

visceral, sobre la vejiga natatoria, y una serie de melanóforos posteriores a esta que se extiende hasta la abertura anal.

Externamente, presentan pigmentación a nivel de la articulación de las mandíbulas. Ventralmente, hay pigmento bajo la sínfisis cleitral, una serie más o menos definida de melanóforos que llega hasta el ano y una serie ventral posanal de melanóforos de apariencia reticulada (la característica más llamativa de estas larvas).

En larvas en estado de posflexión se nota algo de pigmento interno en el cráneo, pigmento externo en el extremo anterior de la mandíbula inferior; el pigmento ventral posanal cambia de apariencia debido a la presencia de los elementos anales. A nivel del pedúnculo caudal y de manera muy típica aparece una zona bien definida de pigmento dorsal, mediolateral y ventral y pigmentación leve sobre la aleta caudal. Las larvas entre 10 y 20 mm pueden presentar ya pigmentación interna en las vértebras. Los individuos de más de 30 mm están ya completamente pigmentados.

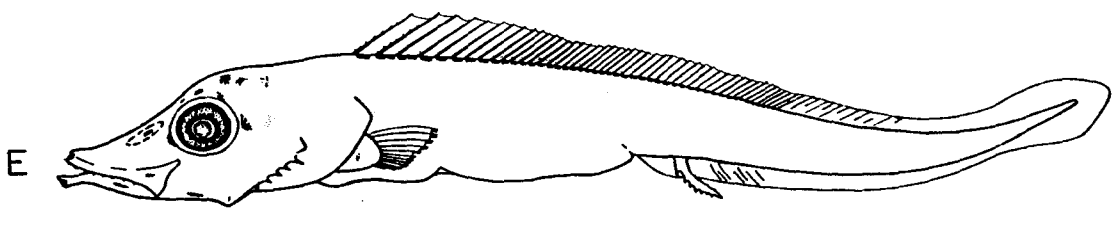
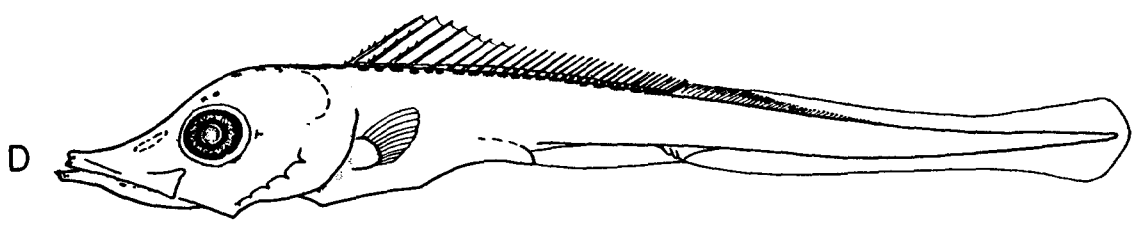
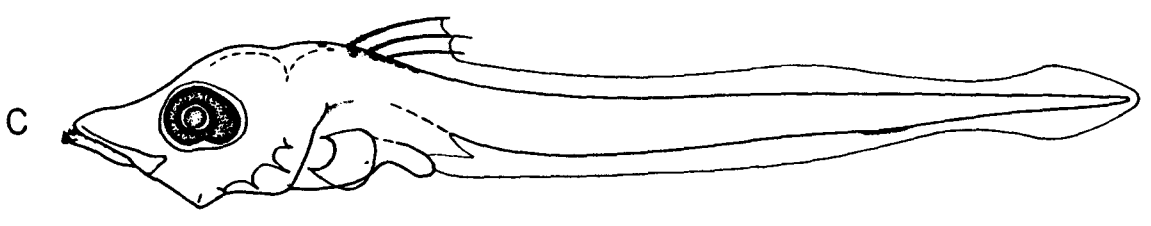
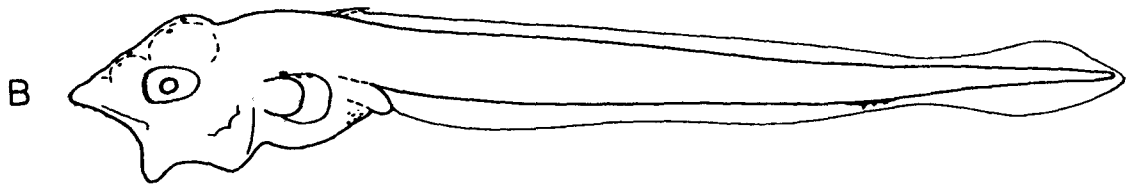
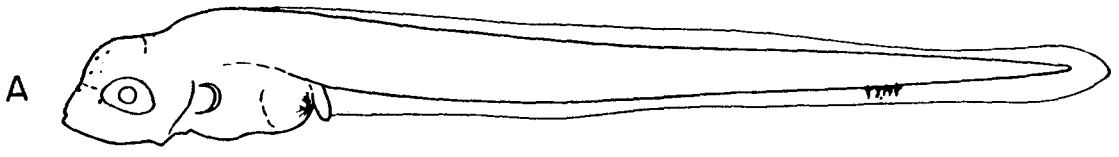
Material de base: UCR-ICP-07, UCR-ICP-81-10, UCR-ICP-81-77, UCR-ICP-81-84, UCR-ICP-81-93-1, UCR-ICP-82-95, UCR-ICP-86-15. Número de individuos utilizados en la descripción = 84.

**Trichiuridae****Trichiurus nitens Garman:**  
(Fig. 51, Cuadro 73)

Esta es la única especie de la familia informada para el Pacífico de Costa Rica (López y Bussing, 1982). La combinación de características que posee la hacen inconfundible. Por ejemplo, el cuerpo es muy alargado, el intestino muy corto (inicialmente), el patrón de pigmentación es distintivo, posee un elevado número de miomeros (más de 100), presenta desarrollo de espinas preoperculares y de espinas dorsales precoces (y una espina anal, todas con serraciones) y, mandíbulas largas.

Para esta especie, las larvas más pequeñas estudiadas (3,85 mm) al igual que los juveniles pequeños (> 10 mm), poseen un cuerpo alargado y más o menos cilíndrico que se agudiza caudalmente. Presentan un número superior a los 100 miomeros (15 - 28 + 100 o más). Las larvas cercanas a 4 mm aún poseen vitelo y sus mandíbulas no están totalmente desarrolladas (por lo que tal vez reflejan la talla al nacer). El hocico es característicamente agudo; se alarga durante el desarrollo larval. La mandíbula inferior es más larga que la mandíbula superior. El borde posterior del maxilar se sitúa muy cerca del nivel del margen anterior del ojo. Los dientes se notan desde los 5 mm o menos; son finos y fuertes. En general, no poseen espinación cefálica excepto la espinación preopercular, observable desde cerca de los 5

Figura 51: Larvas de peces de la especie Trichiurus nitens (Trichiuridae). A, larva de 3,85 mm (con remanentes del saco vitelino, UCR-ICP-81-56); B, C y D, larva de 5,12 mm, larva de 5,45 mm y larva de 5,71 mm respectivamente (UCR-ICP-82-94); E, larva de 9,01 mm (UCR-ICP-87-19).



Cuadro 73: Proporciones de larvas Trichiurus nitens  
(Trichiuridae).

PREFLEXION	
LPA	0,31 - 0,56
LPD	0,21 - 0,28
LC	0,14 - 0,28
LH	0,04 - 0,11
DO	0,05 - 0,08
P	0,13 - 0,17
N	18
Ambito	3,85 - 13,87



mm (aproximadamente 5 espinas libres) y con tendencia a su reducción a partir de los 9-10 mm. La vejiga natatoria se hace visible cerca de los 5 mm y está situada en la mitad anterior del intestino; al igual que este último, se alarga durante el desarrollo. Inicialmente el intestino es corto y compacto, con el ano dirigido oblicuamente.

No se evidencia la flexión caudal. El inicio de la formación de las espinas de la aleta dorsal toma lugar antes o cerca de los 5 mm; a los 5,5 posee 3 espinas (con serraciones); más tarde van apareciendo el resto de los elementos dorsales que aún no están completos en las larvas (o juveniles) más grandes observados. La primera espina anal se comienza a formar cerca de los 5,71 mm; a los 9 mm es grande y aserrada (Fig. 51 E); a esta talla se observa cierta formación de radios anales. Estos tampoco están bien osificados en larvas de 13,87 mm. Los radios pectorales se observan antes de los 5,71 mm (aprox. 11 radios).

#### **Pigmentación:**

Las larvas de triquiúridos, en general, son poco pigmentadas. A la talla de 3,85 mm los ojos no están aún pigmentados. Los pigmentos más típicos corresponden con unos cuantos melanóforos cefálicos dorsales, un grupo de melanóforos ventrales anteriores al ano y una mancha de pigmento ventral en la región caudal. El pigmento dorsal cefálico es variable, especialmente a los 5 mm (cuando además se puede observar en el extremo de las mandíbulas). El

pigmento ventral intestinal comienza a desaparecer cerca de los 5,12 mm. Junto con la formación de los elementos de la aleta dorsal, se da la aparición de pigmento en sus bases (5,45 mm). A tallas mayores comienza a desaparecer el pigmento caudal ventral (no se observa en larvas de más de 5,71 mm). Conforme se extiende la pigmentación dorsal, se pigmenta la cabeza. A partir de los 10 mm ya se observa pigmento plateado en los flancos.

Material de base: UCR-ICP-81-27-1, UCR-ICP-81-56-1, UCR-ICP-82-94, UCR-ICP-82-98, UCR-ICP-87-19. Número de individuos utilizados en la descripción = 30.

### **Scombridae**

Las larvas de las principales especies de escómbridos han sido suficientemente estudiadas como para lograr la identificación con relativa facilidad. Las dos entidades descritas aquí corresponden con las descripciones dadas en Fahay (1983) para la especie Scomberomorus sierra y con el género Euthynnus. Para el segundo caso, en el Pacífico costarricense sólo se ha informado la posible existencia de la especie E. lineatus (López y Bussing, 1982), por lo que tentativamente se considera dicha especie.

Como características generales (Fahay, 1983), las larvas de esta familia poseen la cabeza grande, el hocico muy pronunciado, las mandíbulas muy desarrolladas, el cuerpo profundo, espinas preoperculares bien desarrolladas (además

de espinas operculares, supraoculares, postemporales y teróticas). Tienen de 31 a 66 miomeros y el número de vértebras es usualmente estable para cada especie. La pigmentación es variable pero muy importante. Excepto en algunas larvas en estado de preflexión, siempre hay pigmento sobre la cabeza.

Cuando están muy pequeñas, las larvas de escómbridos podrían confundirse con larvas de carángidos, lutjánidos, haemúlidos, centropómidos y otros perciformes. Sin embargo, todos los anteriores poseen menos de 30 miomeros. Las larvas de Scomberomorus se distinguen de los demás géneros de la familia por tener de 41 a 53 miomeros (sólo Katswonus posee un número similar de 41 miomeros), por tener una espina (o protuberancia, apenas discernible en Euthynnus) supraoccipital (los demás géneros no la poseen) y crestas supraoculares espinosas (Colette et al., 1983; Fahay, 1983). Auxis, Euthynnus y Thunnus poseen un número similar de miomeros (39, excepto E. lineatus que posee 37; Collette et al., 1983; Fahay, 1983). Además, el género Euthynnus posee un patrón de pigmentación único (sobre la región cerebral anterior y media, en la sínfisis cleitral, ventral, lateral y dorsal en la región caudal) y la primera aleta dorsal está marcadamente desarrollada y muy pigmentada (Collette et al., 1983).

**Scomberomorus sierra Jordan & Starks:**  
(Figs. 52 y 53 A y B, Cuadros 74 y 75)

Las larvas de esta especie son levemente profundas y lateralmente comprimidas. La cabeza, las mandíbulas y los dientes están muy desarrollados. El hocico es puntiagudo. El borde posterior del maxilar alcanza o sobrepasa el margen anterior del ojo. Los dientes son medianos y robustos y se notan en larvas de 3,21 mm. Durante la etapa de preflexión el hocico, la cabeza y las mandíbulas son relativamente pequeños, y aumentan su proporción hasta cerca de los 10-15 mm; luego, en los juveniles pequeños, estas proporciones vuelven a ser similares a las larvas en estado de preflexión. La espinación cefálica es prominente y alcanza su máximo desarrollo cerca del final de la flexión; en este estado, una o más espinas preoperculares (a menudo con espinas secundarias; variable aún en el mismo individuo) llegan a sobrepasar el borde posterior del opérculo. Poseen una cresta supraoccipital desde los 3,6 - 3,72 mm; esta comienza a desaparecer a los 6,85 mm. Las crestas supraoculares se notan desde los 3,72 - 5,44 mm y comienzan a reducirse aproximadamente a los 14,3 mm. La espina terótica se observa en larvas de 6,85 mm. Las espinas supracleitrales se notan a los 5,44 mm (1 espina) o 6,85 mm (3 espinas). Estas espinas y las teróticas se comienzan a reducir a los 14,3 mm. En larvas en estado de preflexión (aún con vitelo presente) puede observarse 1 o 2 espinas anteriores y 2 posteriores sobre el preopérculo. Durante la flexión ya se observa un

Figura 52: Larvas de peces de la especie Scomberomorus sierra. A, larva de 3,21 mm en estado de preflexión (UCR-ICP-81-17); B, larva de 5,44 mm en estado de flexión (UCR-ICP-82-94); C, larva de 6,85 mm al final del estado de flexión y D, larva en estado de posflexión ((UCR-ICP-81-17).

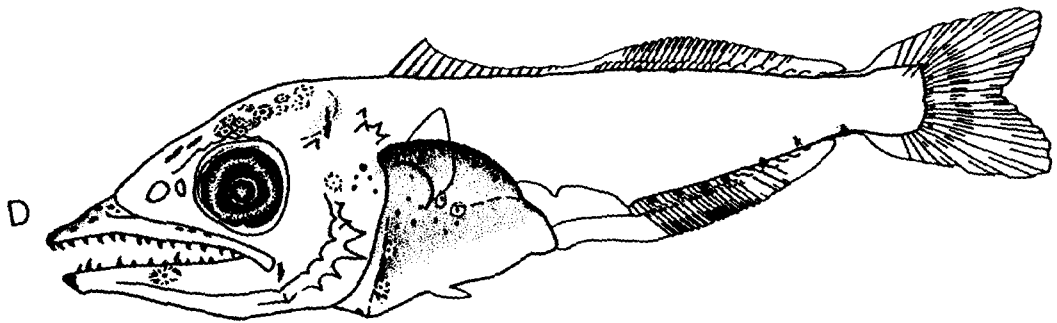
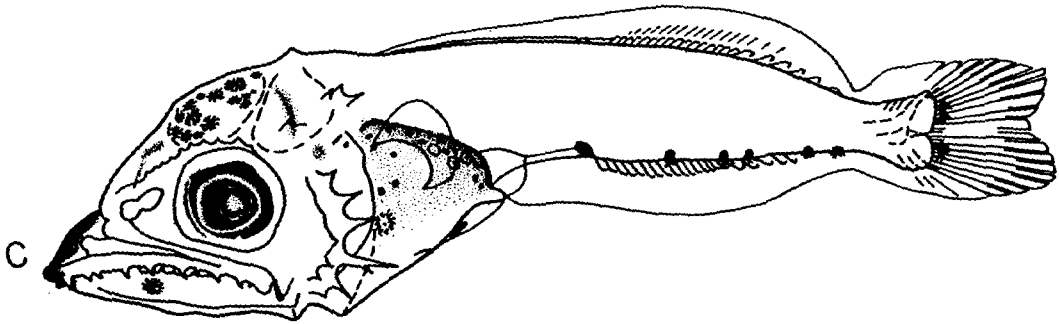
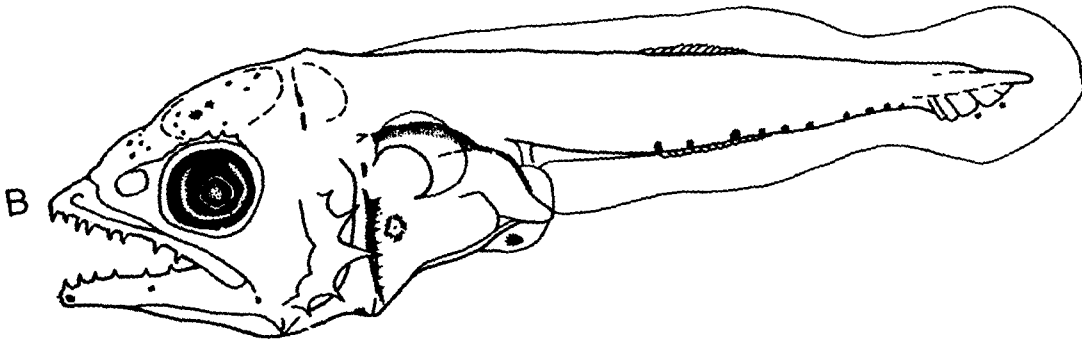
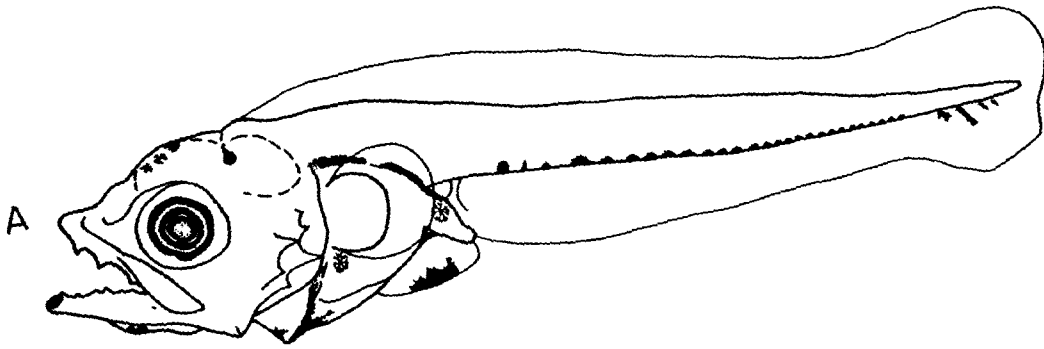
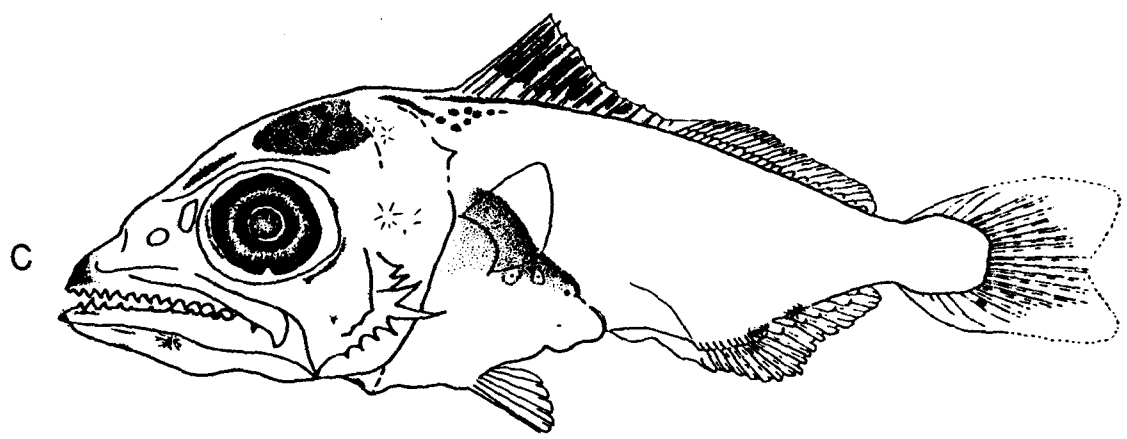
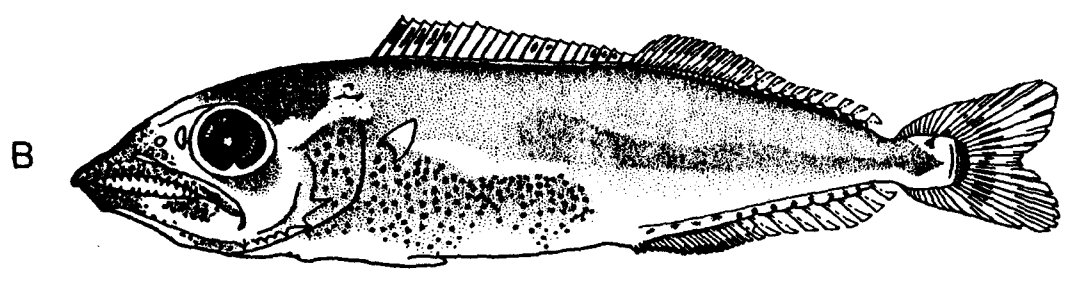
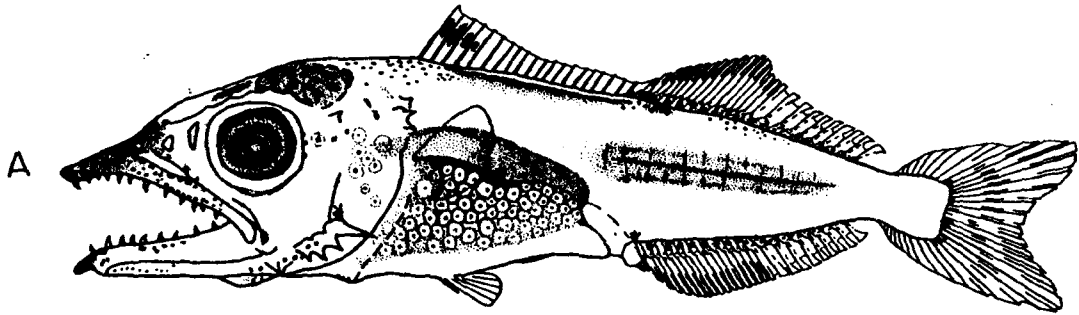


Figura 53: A y B juveniles pequeños de 14,3 mm y de 26 mm respectivamente de Scomberomorus sierra y C, juvenil pequeño de 10,12 mm del género Euthynnus (posiblemente E. lineatus; UCR-622).





**Cuadro 74: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de Scomberomorus sierra (Scombridae).**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,40 - 0,42	0,44 - 0,64
LPD	-	0,25 - 0,42
LC	0,25 - 0,28	0,25 - 0,44
LH	0,06 - 0,07	0,09 - 0,20
DO	0,07 - 0,11	0,08 - 0,12
P	0,26 - 0,28	0,20 - 0,30
N	4	21
Ambito	3,21 -> 3,60	3,72 -> 22,10

**Cuadro 75: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de Scomberomorus sierra (Scombridae).**

Miomeros	7-10 -> 16-19 + 32-36 ->27-31 = 42 - 49
Vertebras	19 - 20 + 27 - 29 = 46 - 49
Aleta dorsal	XIX - XX, 15 - 17 + 7 - 9
Aleta anal	II, 17 + 7 - 9
Aleta pectoral	19
Aleta pélvica	I, 5
Radios Caudales	<u>9 + 8</u>

número prácticamente invariable de 3 espinas anteriores (a veces aparenta 4) en la parte anterior del preopérculo y de 4 a 7 posteriores. En las larvas en estado de preflexión se observa como, de la serie posterior, las 2 espinas más dorsales aparentemente se separan (a los 11 mm) y se reducen de tamaño. En los juveniles de 20 mm o más ya éstas no son visibles. Con el desarrollo, la distancia preanal aumenta y la distancia predorsal disminuye al igual que se reduce la aleta pectoral. La vejiga natatoria está localizada en la parte anterior del intestino. Este es de apariencia triangular y relativamente corto.

La flexión caudal se inicia entre 3,60 - 3,72 mm y se completa a los 6,85 - 9 mm. Los radios de las aletas dorsal y anal comienzan a osificarse a los 5 mm aproximadamente y están relativamente desarrollados a los 9,44 mm. Las espinas de la aleta dorsal comienzan a osificarse a los 6,85 mm, las espinas anales a los 8,89 mm y están completas a los 22,10 mm. La aleta pélvica comienza a osificarse a los 6,85 - 8,89 mm y está bien desarrollada a los 11,60 - 14,43 mm. Los radios de la aleta pectoral se osifican entre 9,32 y 22,10 mm.

#### **Pigmentación:**

La pigmentación básica de S. sierra consta de pigmento interno en el cráneo, pigmento sobre la pared dorsal de la cavidad visceral, pigmento externo sobre el cráneo, en la

mandíbula inferior, lateralmente bajo la aleta pectoral, ventralmente en la sínfisis cleitral e internamente entre sus ramas, en el pliegue preanal (desaparece poco después de formada la aleta caudal), una serie ventral posanal (desaparece parcialmente con el desarrollo) y pequeños parches en el pliegue caudal ventral. El pigmento en el extremo del hocico comienza a aparecer cerca del final de la flexión y el pigmento dorsal cerca de los 8,89 mm; el pigmento mediolateral aparece antes de 14,3 mm.

Material de base: UCR-622, UCR-ICP-81-17, UCR-ICP-81-26, UCR-ICP-82-94. Número de individuos utilizados en la descripción = 36.

**Euthynnus (lineatus Kishinouye ?):**  
(Fig. 53 C, Cuadros 76 y 77)

Las larvas del género se pueden distinguir por las siguientes características (Fahay, 1983): no poseen crestas supraorbitales ni espina supraoccipital, poseen espinas preoperculares y pigmentación corporal leve. Poseen pigmentación en la mandíbula inferior y el extremo de la mandíbula superior, manchas sobre la cabeza que se extienden hasta el frente de los ojos, una mancha en la sínfisis cleitral (no presente en Thynnus ni en Katswonus) y una mancha caudal presente a través del desarrollo.

Las larvas de este grupo son un poco más profundas que S. sierra; la cabeza y los ojos son un poco más grandes. No se observa espina en terótica, crestas occipitales ni crestas

Cuadro 76: Proporciones de larvas de Scombridae (Euthynnus lineatus?).

FLEXION-POSFLEXION	
LPA	0,59 - 0,60
LPD	0,43 - 0,44
LC	0,43 - 0,44
LH	0,17
DO	0,13 - 17
P	0,34 - 0,37
N	2
Ambito	8,75 -> 10,12

Cuadro 77: Características merísticas de larvas de Scombridae (Euthynnus lineatus?).

Miomeros	34 - 37
Aleta dorsal	> XII, 13 + 7
Aleta anal	II (+1?), 11 + 17
Aleta pectoral	> 20
Aleta pélvica	I, 5
Radios Caudales	<u>9 + 8</u>

supraoculares dentadas. Sólo se observa una pequeña espina supracleitoral. La apariencia general de la espinación preopercular y dentición son similares a S. sierra. La aleta dorsal es más corta en su base, sus espinas están más desarrolladas y en su mayor parte posee pigmentación (en las membranas). El número de melanóforos posanales es mucho menor y posee sólo una pequeña mancha de pigmento inferior en la aleta caudal.

Material de base: UCR-622. Número de individuos utilizados en la descripción = 2.

#### **Stromateidae**

Las larvas de dos especies de Peprilus, descritas en la literatura (P. triacanthus y P. alepidotus; Fahay, 1983), poseen un cuerpo que se vuelve profundo temprano en el desarrollo, la longitud preanal es cercana al 50%, la boca es terminal y pequeña; poseen un número de 30 a 33 miómeros (más que las larvas descritas aquí); carecen de aletas pélvicas. El patrón de pigmentación, especialmente de P. alepidotus es estrechamente similar al descrito aquí.

Las larvas de esta familia, y aún los juveniles pequeños, se asemejan mucho a larvas de la familia Carangidae (específicamente a larvas del género Hemicaranx). Pueden ser rápidamente separadas de esta última examinando la serie de espinas operculares. No se presenta ninguna espina preopercular fuertemente desarrollada como en Carangidae.

Además, carecen de espinas supraoccipitales y supraoculares. El patrón de pigmentación también es diferente al de otros perciformes descritos (ver Fig. 54).

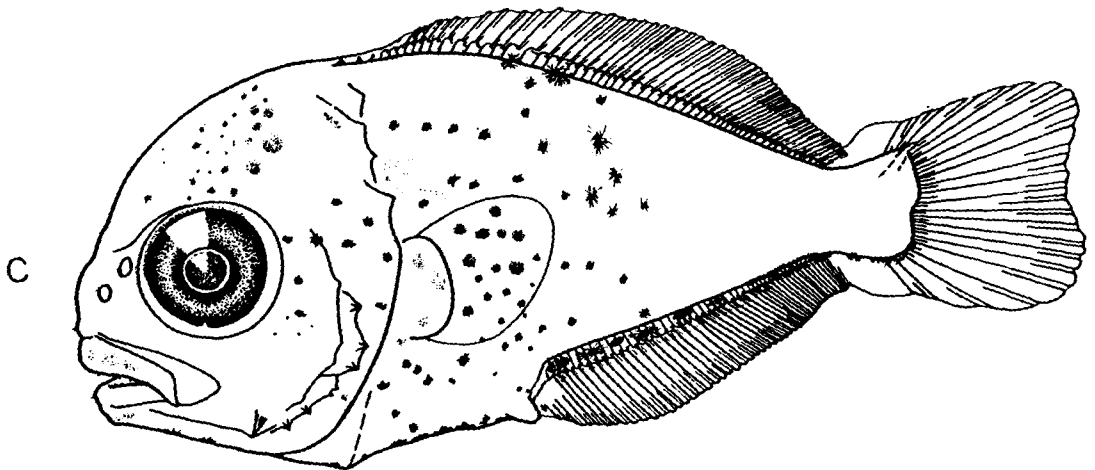
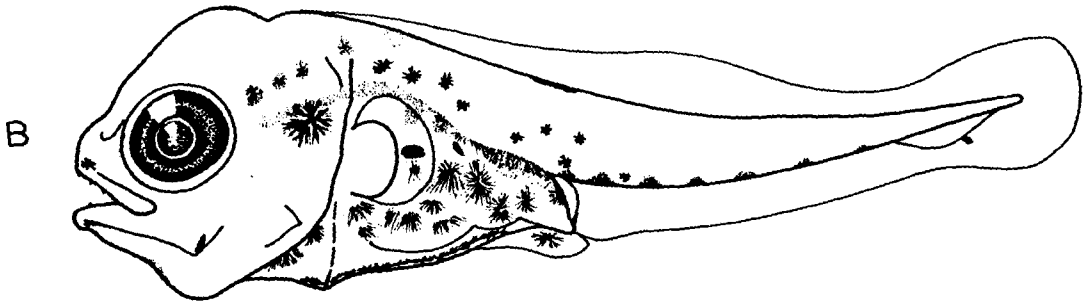
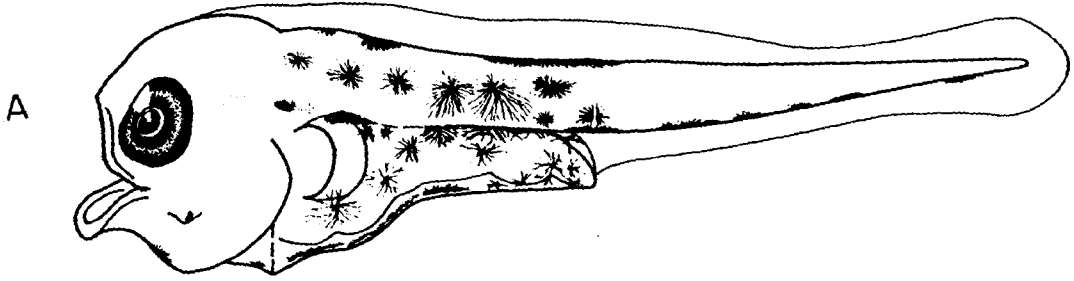
**Peprilus sp:**

(Fig. 54, Cuadros 78 y 79)

Durante la flexión, las larvas de este grupo son relativamente largas y levemente comprimidas. Conforme la flexión toma lugar se vuelven notablemente más profundas. La cabeza es grande y comprimida (a los 2,31 mm) y aumenta de tamaño rápidamente. El hocico es romo y corto; su perfil tiende a ser convexo. El extremo posterior de las mandíbulas sobrepasa el nivel del borde anterior del ojo. Los dientes son cónicos y muy diminutos. Carecen de crestas supraoculares y supraoccipitales desarrolladas. La espinación preopercular es muy reducida durante la preflexión y flexión; posteriormente se vuelve más notoria. De la misma forma, la espinación en la región supracleitoral y posttemporal (aparece cerca de los 5,39 mm y se reduce a los 6,89 mm aproximadamente). La vejiga natatoria es de pequeña a mediana y se localiza en la parte anterior del intestino. El intestino es muy recto y robusto antes de la flexión. Posteriormente, conforme el pez se vuelve más profundo, se torna triangular.

El inicio de la flexión caudal toma lugar cerca de los 3,63 mm y finaliza aproximadamente a los 5,39 mm. A esta última talla presenta cierto desarrollo de los radios de las

Figura 54: Larvas de peces del género Peprilus (Stromateidae). A y B, larvas de 2,31 mm y de 3,63 mm respectivamente (UCR-ICP-85-05); C, larva de 5,39 mm en estado de posflexión (UCR-ICP-81-14).





Cuadro 78: Proporciones de larvas de Peprilus sp  
(Stromateidae).

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,53 - 0,52	0,52 - 0,54
LPD	-	0,42 -> 0,41
LC	0,21 - 0,31	0,30 - 0,42
LH	0,03 - 0,08	0,07 - 0,10
DO	0,08 - 0,11	0,11 -> 0,13
P	0,27 - 0,33	0,33 -> 0,50
N	2	4
Ambito	2,31 -> 3,25	3,63 -> 6,89

Cuadro 79: Características merísticas de larvas de Peprilus  
sp (Stromateidae).

Miomeros	14 + 21 - 23 = 25 - 27
Aleta dorsal	51 elementos formados
Aleta anal	47 elementos formados
Aleta pectoral	17 radios formados
Aleta pélvica	no se observan
Radios Caudales	<u>8 + 9</u>

aletas anal y dorsal. Aún a los 6,89 mm, los radios dorsales no están totalmente osificados. A los 5,39 mm se nota cierta osificación de radios de las aletas pectorales.

**Pigmentación:**

La pigmentación de este género es bastante característica. Internamente, se nota algo de pigmento en la pared dorsal posterior de la cavidad bucal que se extiende hacia atrás sobre las vísceras hasta el extremo del intestino. Externamente, durante la etapa de preflexión, posee pigmento dorsal a nivel de la vejiga natatoria y a nivel del extremo anal. Lateralmente posee melanóforos (generalmente en forma de estrella) en la articulación de las mandíbulas y desde el margen posterior del opérculo hasta poco después del nivel del ano (distribuidos irregularmente). Ventralmente, posee pigmento bajo la garganta, a nivel de la sínfisis cleitral y hasta el extremo anal y, una serie medioventral posanal de parches de pigmento de tamaño medio y no muy numerosos bastante característica. Además, posee pigmento ventral en el pliegue caudal. Durante la flexión, se nota pigmento en el extremo del hocico y un parche característico mediolateral en el opérculo. Conforme la larva se desarrolla, aparece más pigmento sobre el opérculo y cabeza (pero los melanóforos se reducen de tamaño) .

Material de base: UCR-ICP-81-14, UCR-ICP-81-27-1,  
UCR-ICP-81-27-2, UCR-ICP-85-04. Número de individuos  
utilizados en la descripción = 7.

**Bothidae**

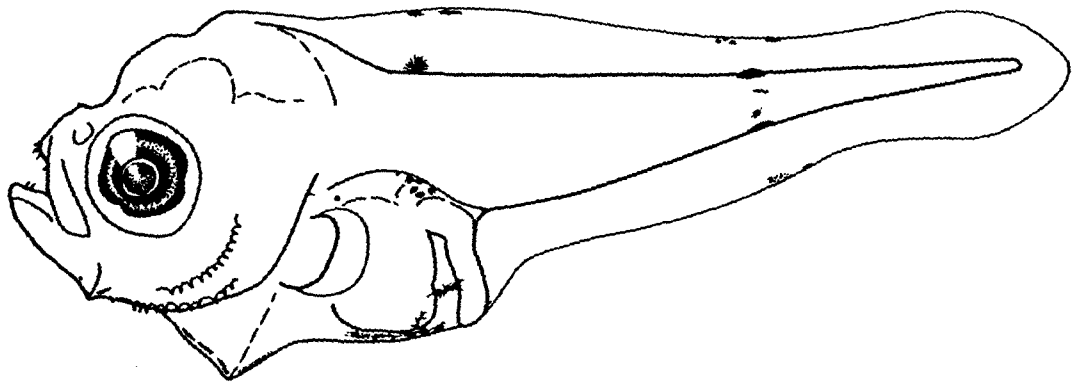
Algunas características de larvas de Citharichthys son dadas en Fahay (1983). Estas poseen de 34 a 35 miomeros (10-11+26-28 vértebras). La pigmentación, a tallas mayores de 4-5 mm, consiste de tres zonas (bandas horizontales) de pigmento posanal. Según el material presentado en Fahay, estas larvas carecen de espinas preoperculares (aparentemente esto no es cierto para el presente caso). Se diferencian de Sciacium por el poco desarrollo de las espinas preoperculares y por carecer de radios dorsales anteriores elongados y de Ciclopseta por tener una conformación totalmente diferente.

Sólo se cuenta con una larva en estado de preflexión para hacer la caracterización de la familia (Fig. 55, Cuadro 80). Esta es de longitud media, profunda y muy comprimida lateralmente. Posee aproximadamente 34 miomeros (8+26). La cabeza es grande. El borde posterior del maxilar alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes son pequeños y filosos. Presenta espinas muy finas y numerosas sobre los huesos de la serie opercular.

Se observa pigmento interno en el dorso de la cavidad visceral y pigmento externo ventral antes y después de la sínfisis cleitral, dorsal y ventral a nivel del intestino y también dorsal y ventral a nivel medio en la región caudal.

Material de base: UCR-ICP-80-01. Número de individuos utilizados en la descripción = 1.

**Figura 55: Larva de pez de 2,64 mm de la familia Bothidae  
(UCR-ICP-80-01).**



Cuadro 80: Proporciones de una larva de la familia Bothidae.

PREFLEXION	
-----	
LPA	0,46
LC	0,31
LH	0,06
DO	0,09
P	0,39
N	1
Ambito	2,64
-----	

### Soleidae

Según Fahay (1983), las larvas de Soleidae poseen entre 25 y 29 miomeros (Trinectes y Achirus); el cuerpo es profundo y lateralmente comprimido, la mandíbula inferior está más desarrollada que la mandíbula superior; el ojo izquierdo migra durante la transformación (metamorfosis); la flexión toma lugar aproximadamente a los 3-8 mm y los radios de las aletas están completos a una talla cercana a los 5 mm; las aletas pectorales se pierden durante la transformación (en algunas especies sólo una de ellas) y la base de la aleta pélvica derecha tiende a ser más amplia (en algunas especies). Las larvas de Achirus lineatus no poseen pigmentación al nacer; en Trinectes, la pigmentación en las larvas más pequeñas es difusa y posteriormente se forman barras sobre el cuerpo y aletas; Achirus desarrolla un tentáculo dorsal (primero como un apéndice carnoso que luego es soportado por un radio) y tres crestas espinosas en la cabeza y cuatro hileras de escamas ("tubérculos") sobre el cuerpo.

Antes de que los ojos estén pigmentados, las larvas de esta familia pueden ser confundidas con larvas de tallas similares de la familia Sciaenidae. Sin embargo, las crestas supraoculares y teróticas se desarrollan muy temprano (Fig. 56 C y D) por lo que esta confusión se puede resolver a tallas mínimas. Esta misma característica, junto con otras discutidas en secciones anteriores, puede ser utilizada para

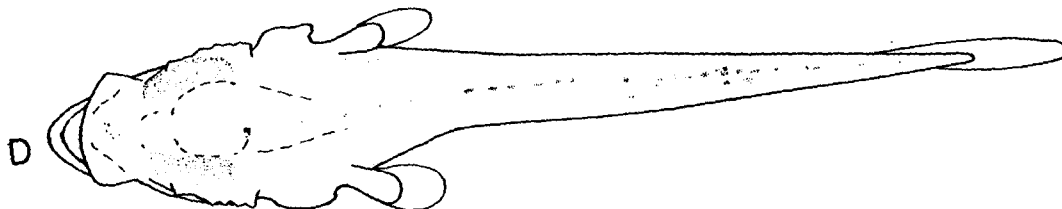
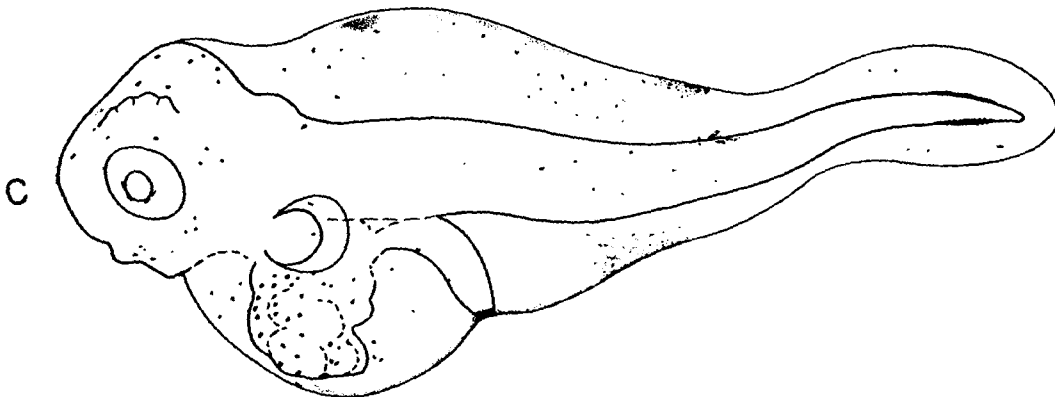
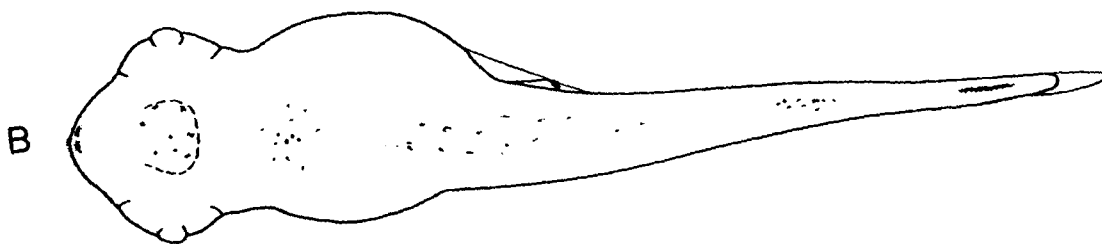
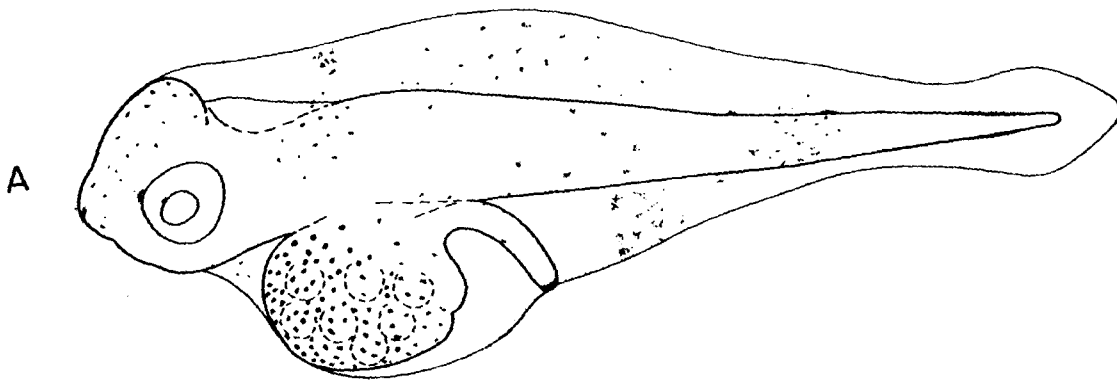
separarlas de larvas de Selene (Carangidae) a tallas mayores.

**Achirus spp o Trinectes spp:**  
(Figs. 56 - 59, Cuadros 81 y 82)

Las larvas más pequeñas de esta familia (aún sin pigmento en los ojos), tienen el cuerpo delgado, su cabeza es mediana con una joroba dorsal y los pliegues de las aletas anal y dorsal son muy altos. Posterior a la pigmentación de los ojos, el cuerpo se vuelve profundo y comprimido y la cabeza se hace relativamente grande. El borde posterior del maxilar llega aproximadamente al nivel del margen anterior del ojo o lo sobrepasa. Los dientes son muy pequeños; se notan a partir de los 3,25 mm. Las crestas supraoculares se desarrollan poco después del nacimiento, antes de que los ojos adquieran pigmento (entre 1,53 y 2,7 mm); se aprecian muy bien a partir de los 3,25 mm. Además, se desarrollan otras dos crestas detrás de los ojos. Las espinas preoperculares se notan, con cierta dificultad, en larvas mayores de 2,7 mm y están bien desarrolladas entre 3,1 y 3,25 mm; son pequeñas y numerosas. Además, a los 3 mm, se aprecian espinas en posición interopercular. Las escamas en forma de tubérculo - que se alinean en 4 filas posteriores (antes de la metamorfosis) y que también se encuentran en la región abdominal - y los tubérculos localizados cerca del ángulo de la boca, comienzan a formarse cerca del inicio de la flexión. La vejiga natatoria se nota a los 2 mm y se localiza en la parte anterior del intestino.



Figura 56: Larvas de peces de la familia Soleidae, tipo 1 (Achirus o Trinectes). A y B, vistas lateral y dorsal de larva de 1,21 mm; C, larva de 1,53 mm. UCR-ICP-82-26.



**Figura 57:** Larvas de peces de la familia Soleidae, tipo 1 (Achirus o Trinectes). A, larva de 1,88 mm en estado de preflexión (UCR-ICP-82-26); B, larva de 2,7 mm a principios del estado de flexión (UCR-ICP-81-83); C, larva de 3,15 mm en estado de flexión avanzada (UCR-ICP-81-34).

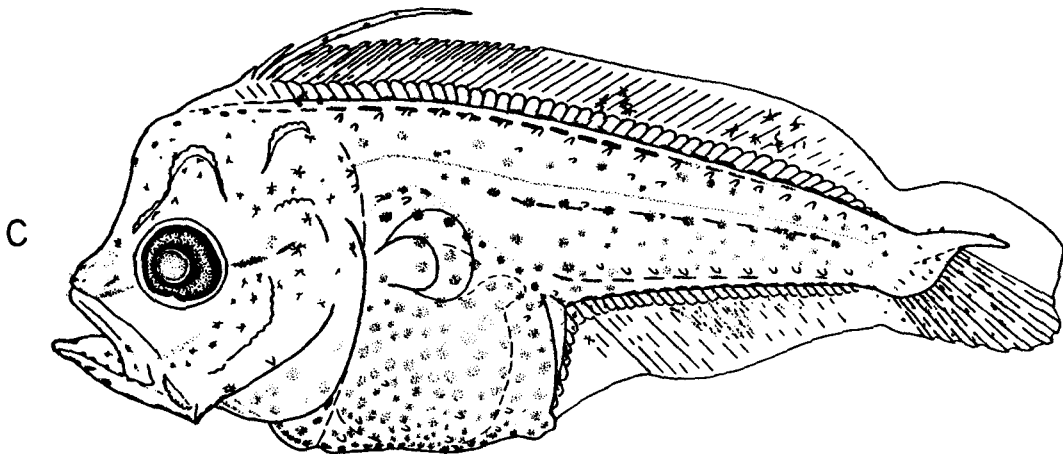
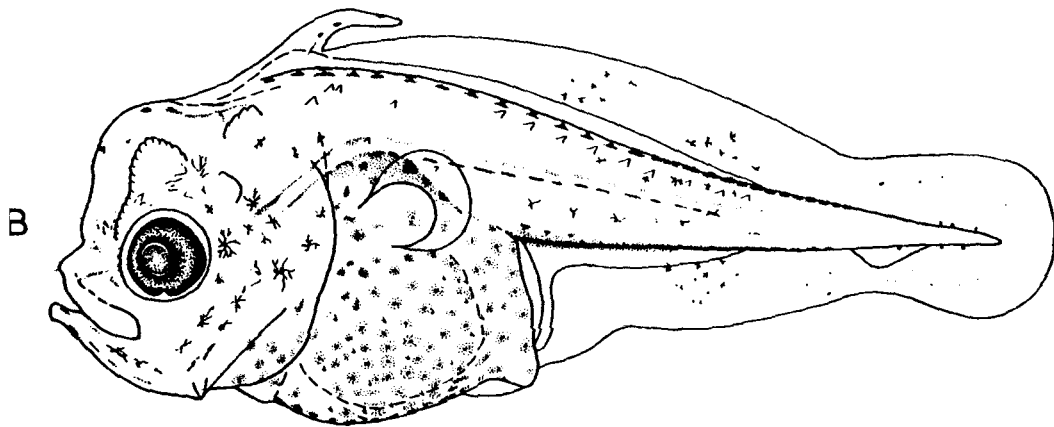
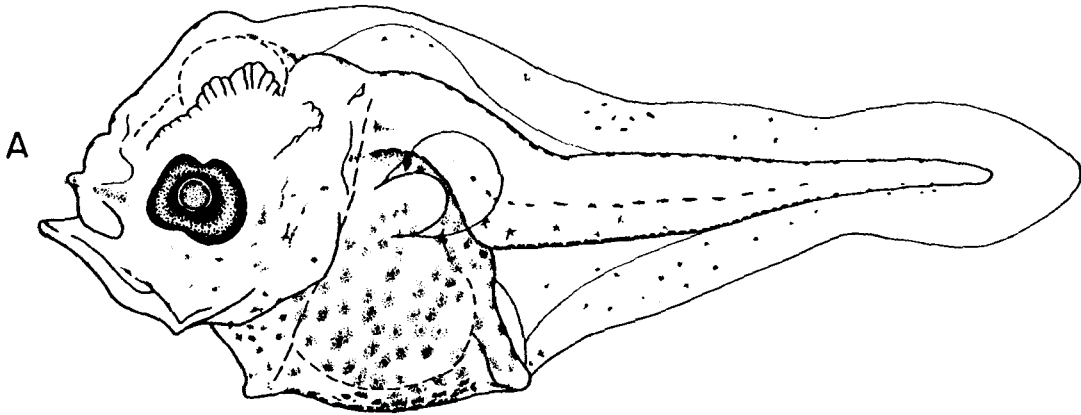


Figura 58: Larvas de peces de la familia Soleidae, tipo 2 (Achirus o Trinectes). A, larva de 2,69 mm en estado de preflexión (UCR-ICP-81-83); B, larva de 3,27 mm en estado de flexión (UCR-ICP-82-94); y C larva de 3,34 mm en estado de posflexión (UCR-ICP-81-34).

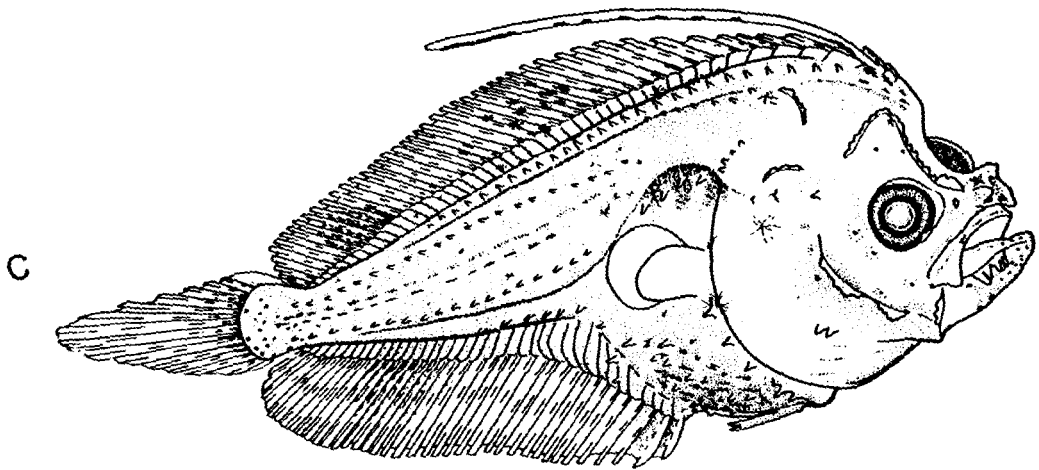
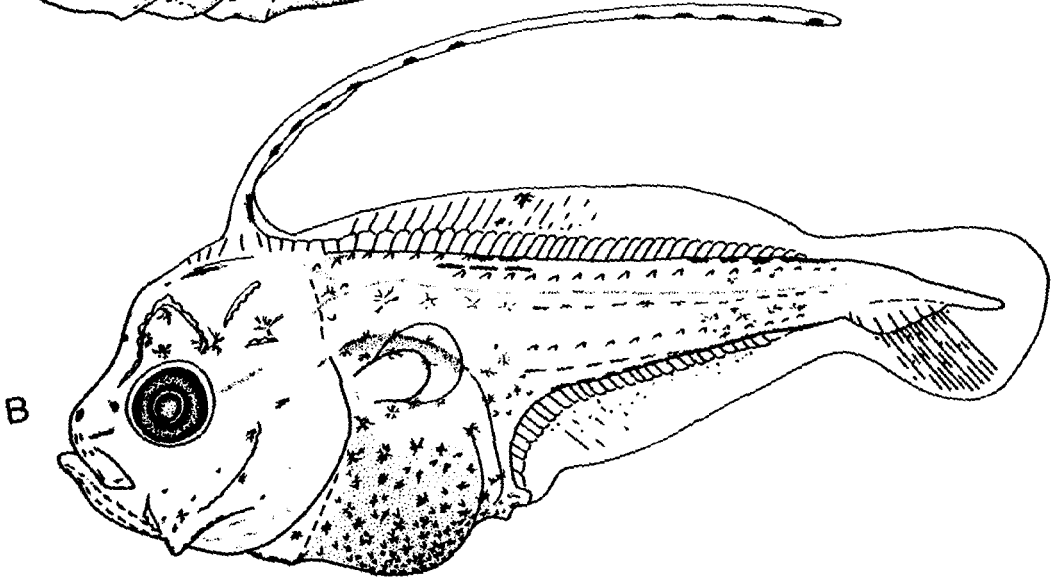
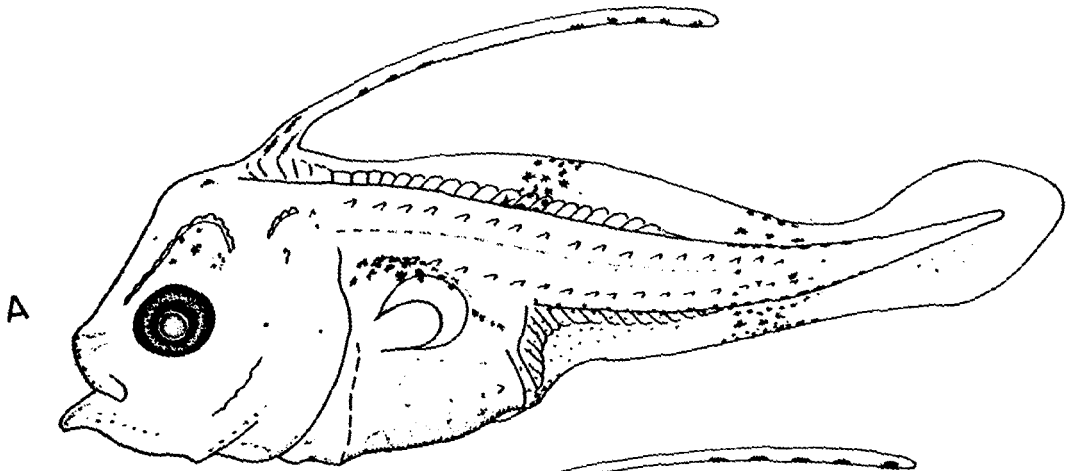
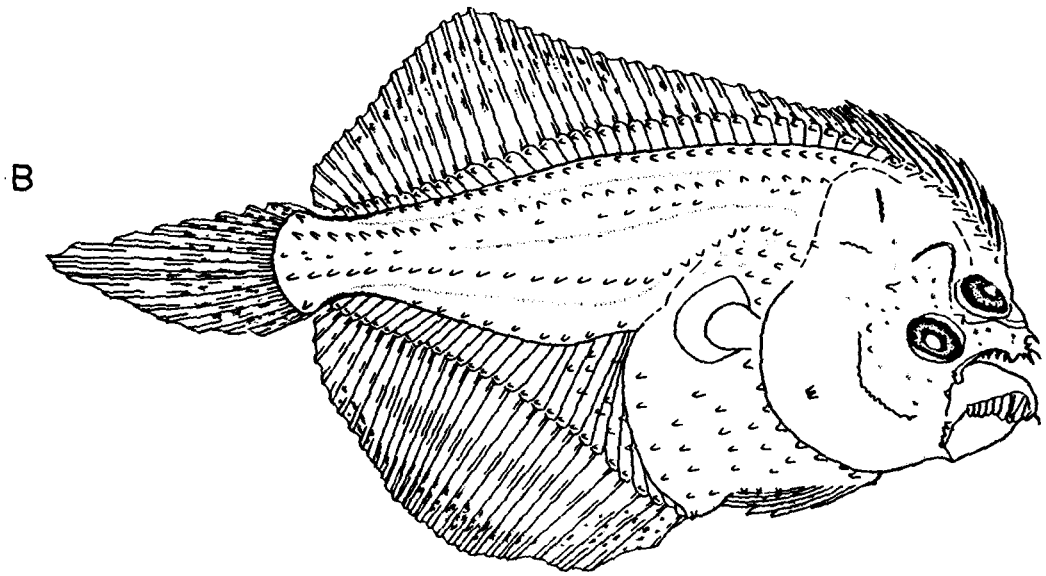
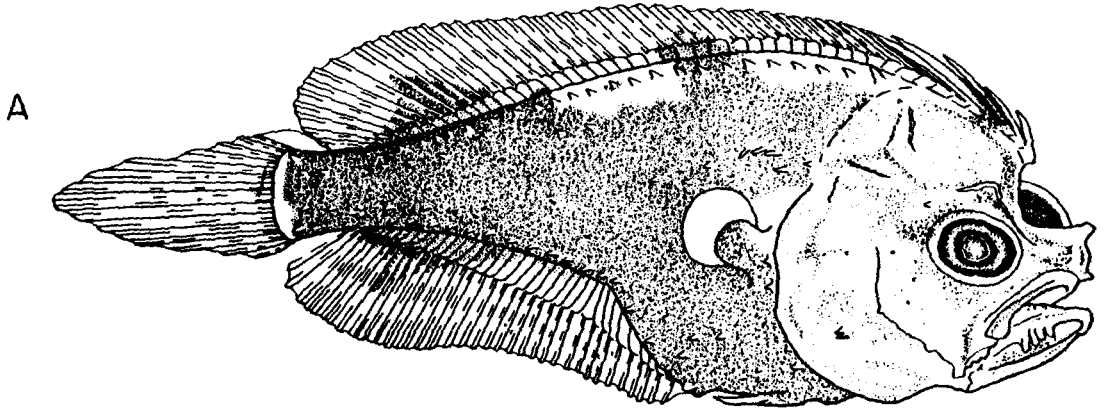


Figura 59: Larva de pez y juvenil pequeño de la familia Soleidae (Achirus o Trinectes). A, larva de 3,6 mm en estado muy avanzado de metamorfosis (observe la migración del ojo) (UCR-ICP-81-66); B, juvenil de 5,29 mm (UCR-ICP-82-24-1).





**Cuadro 81: Proporciones de larvas y juveniles pequeños de la familia Soleidae, tipos 1 y 2.**

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,42 - 0,60	0,42 - 0,54
LPD	0,30 -> 0,19	0,21 -> 0,05
LC	0,15 - 0,33	0,29 - 0,40
LH	0,04 - 0,08	0,04 - 0,10
DO	0,12 - 0,07	0,06 <- 0,13
P	0,22 - 0,41	0,31 - 0,52
N	16	15
Ambito	1,21 -> 2,69	2,67 -> 5,28

**Cuadro 82: Características merísticas de larvas y juveniles pequeños de la familia Soleidae, tipos 1 y 2.**

Miomeros	8-11->9-14 + 15-19 -> 17-19 = 24 - 30
Vertebras	9 + 19 - 23 = 28 - 30
Aleta dorsal	42 - 52
Aleta anal	32 - 40
Aleta pectoral	no osificada
Aleta pélvica	5
Radio Caudales	<u>14 - 18</u>

La flexión caudal se inicia poco después del inicio de la formación de las bases de las aletas dorsal y anal (y el tentáculo dorsal). Es en este momento cuando se inicia la migración del ojo. La migración del ojo está completa en larvas de más de 5 mm y la conformación es ya la que caracteriza a un individuo de la familia (excepto que aún posee aletas pectorales).

#### **Pigmentación:**

Cuando las larvas aún no poseen los ojos pigmentados, la pigmentación general es bastante típica. Poseen pigmento a nivel del hocico, en la parte anterior del intestino (puede estar concentrado en un solo punto), justo en el extremo del ano y en dos regiones a nivel del pedúnculo caudal. Existe pigmento en el pliegue de las aletas anal y dorsal. Hay pequeños melanóforos dispuestos azarosamente en el cuerpo.

Luego de que los ojos están pigmentados, las larvas pueden ser divididas en dos grupos (tipos) relativamente reconocibles. El Tipo 1 posee una pigmentación corporal más o menos distribuida, especialmente sobre los terigióforos anales y dorsales. El tipo 2 posee pigmentación relativamente menos distribuida, pero, el pigmento sobre los pliegues de las aletas anal y dorsal (y terigióforos) está en zonas definidas (tentáculo, mitad del cuerpo y parte posterior caudal). Este patrón de pigmentación aparentemente sólo los diferencia durante el período de flexión. Posteriormente, la pigmentación de ambos tipos llega a confundirse. Para

distinguirlos más eficientemente, puede señalarse que, estos patrones de pigmento corresponden con el tentáculo alargado medianamente en el tipo 1 y muy alargado en el tipo 2. Después de la flexión, el tentáculo disminuye de tamaño; durante este tiempo podría ser difícil reconocer uno u otro tipo. Además, durante este tiempo tienden a adquirir otra pigmentación.

Material de base: UCR-ICP-81-24-1, UCR-ICP-81-33, UCR-ICP-81-34, UCR-ICP-81-66, UCR-ICP-81-83, UCR-ICP-82-24, UCR-ICP-82-94. Número de individuos utilizados en la descripción = 21.

### Cynoglossidae

La descripción de las larvas de Symphurus del Golfo de Nicoya coincide con aquellas descritas en la literatura (ver Fahay, 1983). El cuerpo es agusado y largo. Poseen un elevado número de miomeros. En larvas muy pequeñas, el intestino sobresale (se enrolla en una región un poco posterior al inicio de la cavidad visceral; esta característica se pierde rápidamente conforme el intestino se vuelve más compacto). La boca es grande y oblicua y los ojos son pequeños. Presentan una pequeña prominencia cefálica dorsal ("joroba") a nivel del cleitro en las larvas más pequeñas y los ojos pequeños en las larvas grandes; las aletas pectorales y la aleta pélvica derecha se pierden durante la metamorfosis. Además, poco antes de la metamorfosis, se diferencian fácilmente por las bases de las aletas pectorales en forma de raqueta y por tener dos o más radios dorsales anteriores alargados. En

cuanto a la pigmentación, en las larvas más pequeñas existen manchas sobre el cerebro, joroba, y tres concentraciones indistintas de pigmento a lo largo del borde dorsal. Hay una hilera ventral de melanóforos bajo el intestino.

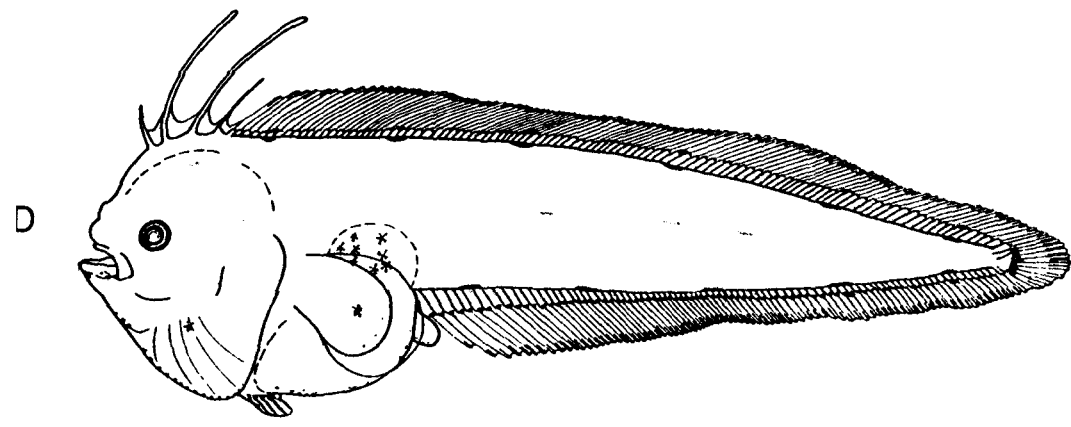
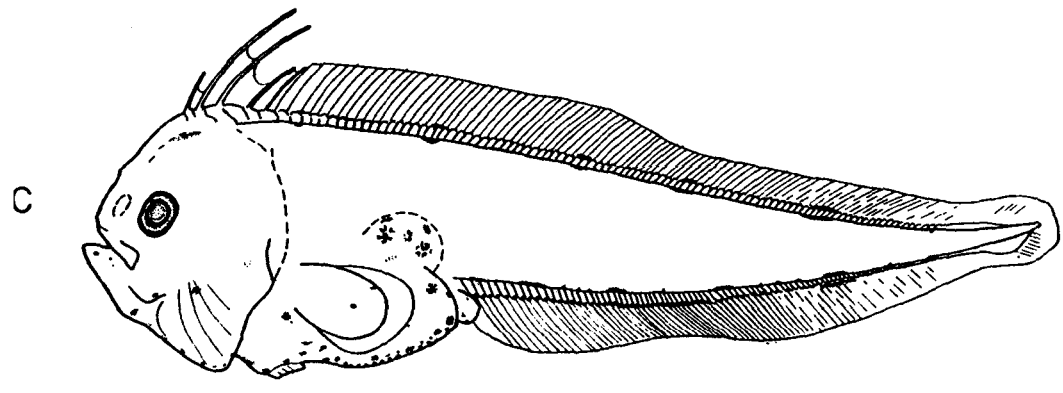
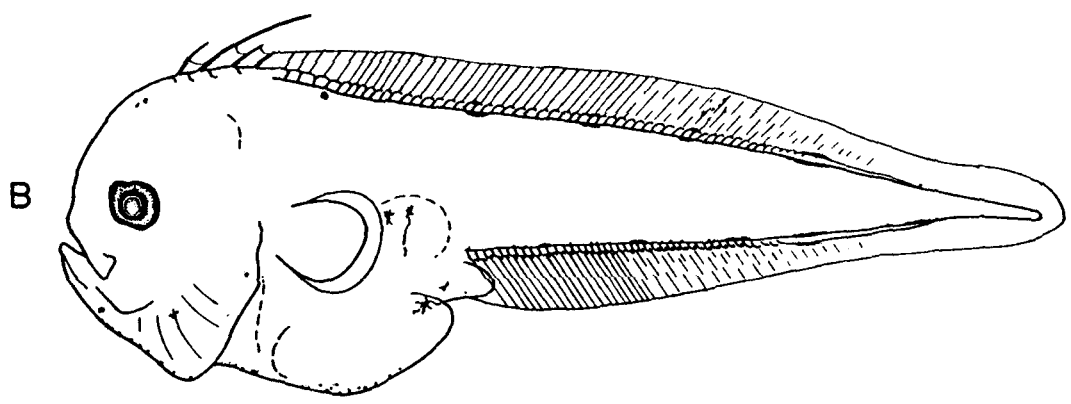
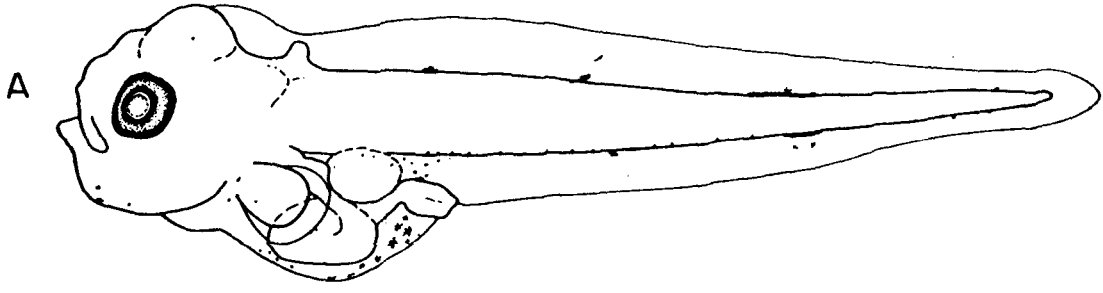
**Symphurus sp:**

(Figs. 60 y 61, Cuadros 83 y 84)

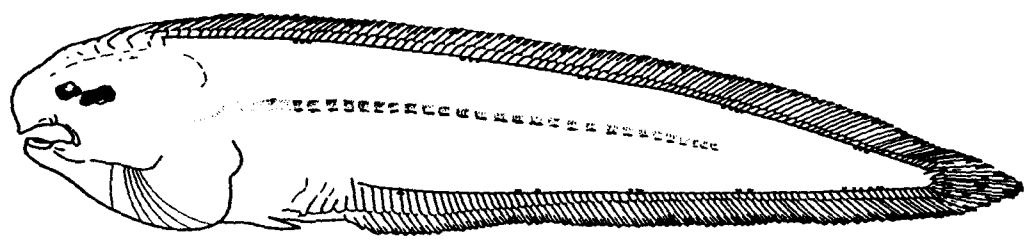
Las larvas examinadas son alargadas, muy comprimidas lateralmente y poco profundas; se vuelven más profundas durante la flexión. La cabeza es mediana pero se vuelve grande durante la flexión. El hocico es más bien romo y corto. El borde posterior del maxilar casi alcanza el nivel del margen anterior del ojo. Los dientes son en extremo difíciles de observar. Carecen de espinación y crestas cefálicas notables. La vejiga natatoria está muy bien definida y se localiza en posición media posterior de la cavidad visceral.

La flexión caudal se inicia entre los 4,32 y 5,8 mm y termina aproximadamente a los 8,36 mm. Las bases de los radios anales y dorsales comienzan a formarse antes de los 4,32 mm y su número está completo cerca de los 8 mm. En larvas cercanas a los 4 mm se comienza a observar entre 3 y 4 radios dorsales anteriores más desarrollados; estos alcanzan su máximo desarrollo cerca de los 8,36 mm. A tallas mayores estos radios se reducen, al mismo tiempo que toma lugar la migración del ojo derecho (en el momento de la metamorfosis). La aleta pectoral posee una base muy desa-

Figura 60: Larvas de Symphurus sp (Cynoglossidae). A, larva de 2,7 mm; B, larva de 4,32 mm; C, larva de 5,8 mm; D, larva de 8,36 mm. UCR-ICP-82-94.



**Figura 61: Juvenil pequeño de pez del género Symphurus  
(Cynoglossidae). (UCR-ICP-82-94, 11,97 mm).**





Cuadro 83: Proporciones de larvas de Symphurus sp  
(Cynoglossidae).

	PREFLEXION	FLEXION-POSFLEXION
LPA	0,32 - 0,42	0,43 -> 0,29
LPD	0,22 - 0,24	0,10 -> 0,08
LC	0,15 -> 0,21	0,21 - 0,22
LH	0,03 - 0,06	0,04 - 0,05
DO	0,03 - 0,07	0,05 -> 0,02
P	0,14 -> 0,32	0,23 - 0,31
N	10	14
Ambito	1,47 -> 4,32	5,8 -> 11,97

Cuadro 84: Características merísticas de larvas de Symphurus  
sp (Cynoglossidae).

Miomeros	9 - 12 + 45 - 44 = 53 - 54
Aleta dorsal	107 - 112
Aleta anal	86
Aleta pectoral	?
Aleta pélvica	5
Radio Caudales	<u>9 - 11</u>

rrollada y en forma de raqueta, especialmente durante la flexión. Durante la metamorfosis, las aletas pectorales desaparece (no se pudo notar la osificación de sus radios). La aleta pélvica única comienza a formarse cerca de los 4 mm y esta bien desarrollada a los 8,36 mm.

#### **Pigmentación:**

La pigmentación es muy característica. Antes de la formación de los radios de las aletas se observa pigmento cefálico muy reducido en la nuca y garganta, pigmento disperso ventralmente alrededor de las vísceras y vejiga natatoria, en la base de la aleta pectoral. Además, posee tres regiones relativamente definidas con pigmentación fuerte y muy poco pigmento posterior a estas. Ventralmente posee una serie posanal de melanóforos, no muy homogénea, con una o dos regiones más intensamente pigmentadas. En el momento de la formación de los radios de las aletas se definen más los patrones de pigmentación : bajo la garganta, uno lateral a nivel del inicio de los branquiostegas (muy constante), lateral a la vejiga natatoria y la base de la aleta pectoral dorsal (con 5 y luego 6 zonas fuertemente pigmentadas) y ventral (aproximadamente 5 zonas pigmentadas). Además, ventralmente adquiere pigmento en los puntos donde se originan los radios. Luego de la transformación (11,97 mm), el pigmento corporal es menor, se observa el patrón de pigmentación dorsal, ventral y ventral posanal; otros pigmentos casi no se notan. La pigmentación interna sobre las

vértebras es más evidente (comienza aproximadamente a los 8,36 mm).

Material de base: UCR-ICP-82-94, UCR-ICP-82-95. Número de individuos utilizados en la descripción = 24.

### **Tetraodontidae**

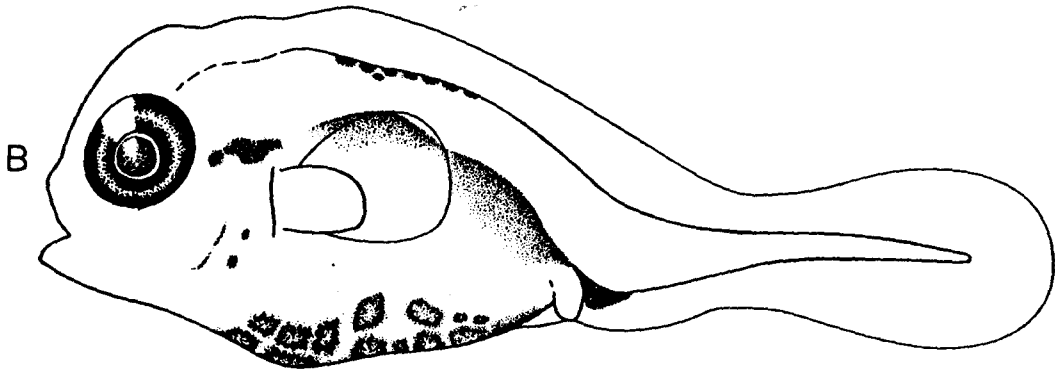
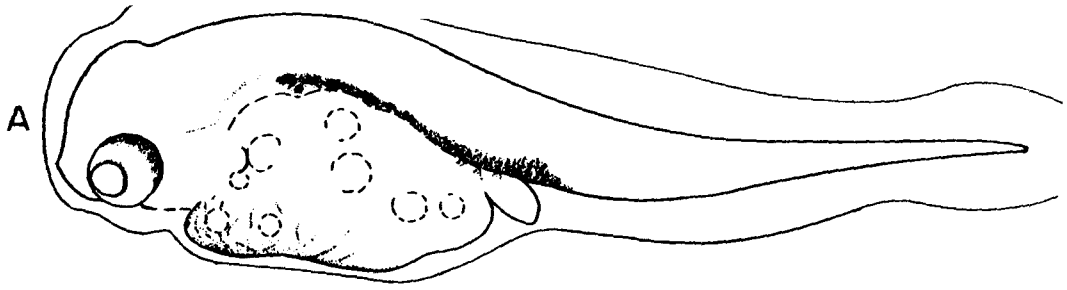
Las larvas de esta familia son similares a larvas del orden Lophiiformes. Sin embargo, no se encontró en las muestras del Golfo de Nicoya ningún ejemplar de este último grupo. Se distingue de otros grupos porque su cuerpo está cubierto de un grueso pliegue de piel (que visto dorsalmente le da una apariencia globosa) y menor número de miomeros.

Las larvas nacen sin pigmentación en los ojos, el cuerpo es globoso, tienen un número muy bajo de miomeros (19; 8 + 7 vértebras); excepto en el último tercio corporal, el cuerpo está pesadamente pigmentado (Fahay, 1983).

Las larvas de examinadas (Fig. 62, Cuadro 85), en estado de preflexión, son algo cortas (10-11+9 = 19-20 miomeros), y están envueltas por un grueso pliegue de piel - lo que les da una apariencia globosa. Las larvas con vitelo (ojos aún sin pigmentar) miden cerca de 1,37 mm; presentan pigmento interno, especialmente desde detrás de los ojos, sobre la cavidad visceral (y hasta el ano) y pigmento externo bajo la parte anterior del intestino. Las larvas de mayor tamaño presentan también pigmento dorsal externo.

Material de base UCR-ICP-81-77, UCR-ICP-81-108. Número de individuos utilizados en la descripción = 18.

Figura 62: Larvas de peces en estado de preflexión de la familia Tetraodontidae. A, larva de 1,37 mm (UCR-ICP-81-108); B, larva de 2,52 mm (UCR-ICP-81-77).



**Cuadro 85: Proporciones de larvas de la familia Tetraodontidae.**

PREFLEXION	
-----	
LPA	0,38 - 0,59
LPD	-
LC	0,17 - 0,25
LH	0,08 - 0,03
DO	0,09 - 0,11
P	0,26 -> 0,39
N	9
Ambito	1,37 -> 2,52
-----	

## CUANTIFICACION Y DISTRIBUCION DE LOS GRUPOS DE LARVAS DE PECES

En esta sección se aporta una serie de listas de datos parcialmente procesados (sumas y totales para cada variante considerada). Además, se describe las tendencias más generales.

En cada caso se presentan tres tipos básicos de datos: la **frecuencia** con que apareció cada grupo (número de muestras en que está presente), el **número** (total) de larvas de cada grupo y el **porcentaje** que se origina de este número (total de larvas dividido por el número de muestras). Al referirse a la frecuencia, debe tenerse en cuenta el número total de muestras presentes para la correspondiente columna; este es casi siempre diferente. El porcentaje de frecuencia, se obtiene dividiendo la frecuencia entre el número total de muestras para dicha columna. Además, se aporta las sumas de cada columna (en el caso del número y del porcentaje de larvas) y el número de muestras para dicha columna (en el caso de frecuencias).

Frecuentemente se hará referencia al número de grupos cuya cantidad de larvas en porcentaje es mayor o igual al 1% del total de la columna respectiva (larvas "**mayores**"). Este límite de porcentaje se definió por conveniencia para indicar a los taxos que son relativamente comunes. Las larvas que se presentaron en porcentajes más bajos se consideraron como



larvas "menores". De igual manera, se da la suma de los porcentajes de los tres grupos numéricamente dominantes.

Al hablar de abundancia, a menos que se especifique otra cosa, se está haciendo referencia a la abundancia numérica. Tanto para abundancia como para frecuencia, siempre debe entenderse como relativas (el número de muestras no es el mismo para todos los casos), nunca como absolutas.

#### Análisis de totales

En los Cuadros 86 y 87 se muestra los totales de frecuencia, número y porcentaje de larvas de cada grupo encontrado en las muestras de las estaciones 4, 13 y 19 (Cuadro 3) y en el total de las estaciones (Cuadro 4). El número de larvas de peces en las estaciones 4, 13 y 19 representa 65,8% del total de larvas para todas las estaciones muestreadas. Para ambos casos (ambos Cuadros) están presentes los mismos grupos de larvas "mayores". Para las estaciones 4, 13 y 19, en orden descendente de abundancia, estos son: Gobiidae, Engraulidae, larvas no identificadas, Haemulidae, Sciaenidae, Bregmacerotidae -de octavo en el total de estaciones-, Gerridae y Carangidae (además en el total de estaciones el grupo Clupeiformes [Engraulidae y Clupeidae] ocupa el sexto lugar). Puede notarse que, para las estaciones 4, 13 y 19, el grupo Gobiidae domina numéricamente sobre Engraulidae mientras que, para el total de estaciones, Engraulidae domina de una forma

Cuadro 86. Número, frecuencia y porcentaje total de larvas de peces de cada grupo presentes en las muestras de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOMICO	FREC.	NUMERO	PORCENTAJE
APOGONIDAE	2	4	0,02
BLENNIIDAE	7	27	0,11
BOTHIDAE	1	1	0,00
BREGMACEROTIDAE	7	532	2,27
CARANGIDAE	27	287	1,22
CENTROPOMIDAE	4	30	0,13
LABRISOMIDAE	14	33	0,14
CLUPEIDAE	7	77	0,33
CLUPEIFORMES	5	226	0,96
CYNOGLOSSIDAE	3	19	0,08
ELEOTRIDAE	5	195	0,83
ENGRAULIDAE	63	8235	35,06
EXOCOETIDAE	1	2	0,01
GERRIDAE	23	374	1,59
GOBIIDAE	56	8276	35,24
GOBIESOSIDAE	12	45	0,19
HAEMULIDAE	27	665	2,83
HAEM-SERRANIDAE	4	113	0,48
LABRIDAE	3	5	0,02
OPHIDIIDAE	2	4	0,02
LUTJANIDAE	4	30	0,13
MICRODESMIDAE	21	231	0,98
MUGILIDAE	8	67	0,29
MYCTOPHIDAE	4	18	0,08
NO IDENTIFICADAS	67	3175	13,52
OPHICHTHIDAE	1	1	0,00
SCIAENIDAE	39	548	2,33
SCOMBRIDAE	7	27	0,11
SCORPAENIDAE	3	4	0,02
SOLEIDAE	15	36	0,15
SPHYRAENIDAE	5	127	0,54
STROMATEIDAE	3	5	0,02
SYNGNATHIDAE	2	2	0,01
SYNODONTIDAE	3	10	0,04
TETRAODONTIDAE	7	28	0,12
TRICHIURIDAE	2	28	0,12
TOTAL		23487	100,00
N. muestras	71	71	71

Cuadro 87. Número, frecuencia y porcentaje total de larvas de peces de cada grupo encontradas en el total de muestras (todas las estaciones). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOMICO	FREC.	NUMERO	PORCENTAJE
APOGONIDAE	2	4	0,01
BLENNIIDAE	10	35	0,10
BOTHIDAE	1	1	0,00
BREGMACEROTIDAE	8	536	1,50
CARANGIDAE	38	387	1,08
CENTROPOMIDAE	6	38	0,11
LABRISOMIDAE	19	58	0,16
CLUPEIDAE	12	106	0,30
CLUPEIFORMES	11	864	2,42
CYNOGLOSSIDAE	5	22	0,06
ELEOTRIDAE	8	200	0,56
ELOPIDAE	1	1	0,00
ENGRAULIDAE	88	16139	45,24
EXOCOETIDAE	2	3	0,01
GERRIDAE	36	590	1,65
GOBIIDAE	80	9076	25,44
GOBIESOSIDAE	17	60	0,17
HAEMULIDAE	40	1115	3,13
HAEM-SERRANIDAE	5	124	0,35
LABRIDAE	6	8	0,02
OPHIDIIDAE	2	4	0,01
LUTJANIDAE	6	84	0,24
MICRODESMIDAE	32	316	0,89
MUGILIDAE	13	75	0,21
MYCTOPHIDAE	5	32	0,09
NO IDENTIFICADAS	92	4405	12,35
OPHICHTHIDAE	1	1	0,00
SCIAENIDAE	62	1059	2,97
SCOMBRIDAE	10	47	0,13
SCORPAENIDAE	4	5	0,01
SOLEIDAE	21	58	0,16
SPHYRAENIDAE	6	128	0,36
STROMATEIDAE	3	5	0,01
SYNGNATHIDAE	2	2	0,01
SYNODONTIDAE	5	15	0,04
TETRAODONTIDAE	8	30	0,08
TRICHIURIDAE	4	39	0,11
<b>TOTAL</b>		<b>35672</b>	<b>100,00</b>
N. muestras	100	100	100

más amplia.

La dominancia numérica no implica necesariamente una mayor frecuencia. Por ejemplo, para ambas situaciones, el grupo más frecuente es el de las larvas no identificadas (representado en el 94,4% de las muestras en las estaciones 4, 13 y 19 y 92,0% en el total) seguido por Engraulidae (aproximadamente 88% en ambos casos) y en tercer lugar Gobiidae (78,9% y 80,0% respectivamente); a estos grupos les siguen en menor frecuencia Sciaenidae, Haemulidae, Carangidae, Gerridae, Microdesmidae, Soleidae, Labrisomidae y Gobiesocidae. Los restantes grupos se presentaron en menos de 15 muestras.

Algunas familias están presentes en numerosas muestras, pero en cantidades muy pequeñas (por ejemplo Microdesmidae, Gobiesocidae y Soleidae). Otros grupos se encuentran sólo ocasionalmente, algunas veces en grandes cantidades (por ejemplo Bregmacerotidae). Las familias Bothidae, Elopidae, y Ophichthidae se encontraron sólo una vez; Apogonidae (no determinada con absoluta seguridad), Exocoetidae, Ophidiidae y Syngnathidae se encontraron en dos ocasiones.

Se puede señalar que, aunque el Cuadro 87 tiene un 34,2% más de larvas y 29,0% más de muestras (que además provienen de otros sitios de muestreo) que el Cuadro 86, esta sólo aumenta en 1 el número de grupos (por la inclusión de la familia Elopidae).

### Análisis de totales por estación

Los Cuadros 88, 89 y 90, respectivamente, muestran la frecuencia, el número y el porcentaje de larvas de cada grupo encontradas en muestras de las estaciones 4, 13 y 19. Se aprecia como de la estación 4, luego la 13 y por último la 19, el número de grupos disminuye. En la estación 4 se presentan 9 grupos mayores en un total de 35 grupos presentes; la estación 13 presenta 8 grupos mayores en un total de 23 y la estación 19 tiene 7 grupos mayores en un total de 12. Aunque puede deberse al azar, esta tendencia no parece estar directamente relacionada con el número de muestras ni el número de larvas en cada estación.

Otra vez, los grupos que ocuparon los tres primeros puestos en dominancia numérica son Engraulidae, Gobiidae y las larvas no identificadas (juntos suman 75,5% en la estación 4, 85,9% en la estación 13 y 87,8% en la estación 19). En las estaciones 4 y 13 domina la familia Engraulidae mientras que, en la estación 19, domina la familia Gobiidae. La familia Engraulidae también mantuvo una frecuencia alta en las tres estaciones (92,0% de las muestras de la estación 4, 87,1% y 86,7% en las estaciones 13 y 19 respectivamente) aunque menor que las larvas no identificadas. La familia Gobiidae muestra una tendencia en el aumento de la frecuencia hacia las estaciones más internas del Golfo (76,0% en la estación 4, 77,4% en la estación 13 y 86,7% en la estación 19). La misma tendencia en el aumento de la frecuencia de

**Cuadro 88.** Frecuencia con que se encontró larvas de peces de cada grupo en las muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO	EST4	EST13	EST19	TOTAL
APOGONIDAE	2	0	0	2
BLENNIIDAE	5	2	0	7
BOTHIDAE	1	0	0	1
BREGMACEROTIDAE	6	1	0	7
CARANGIDAE	14	12	1	27
CENTROPOMIDAE	4	0	0	4
LABRISOMIDAE	6	7	1	14
CLUPEIDAE	3	4	0	7
CLUPEIFORMES	3	1	1	5
CYNOGLOSSIDAE	3	0	0	3
ELEOTRIDAE	3	1	1	5
ENGRAULIDAE	23	27	13	63
EXOCOETIDAE	1	0	0	1
GERRIDAE	11	12	0	23
GOBIIDAE	19	24	13	56
GOBIESOSIDAE	6	3	3	12
HAEMULIDAE	5	10	12	27
HAEM-SERRANIDAE	2	2	0	4
LABRIDAE	3	0	0	3
OPHIDIIDAE	2	0	0	2
LUTJANIDAE	3	1	0	4
MICRODESMIDAE	8	6	7	21
MUGILIDAE	2	6	0	8
MYCTOPHIDAE	4	0	0	4
NO IDENTIFICADAS	23	29	15	67
OPHICHTHIDAE	1	0	0	1
SCIAENIDAE	9	18	12	39
SCOMBRIDAE	6	1	0	7
SCORPAENIDAE	0	3	0	3
SOLEIDAE	5	6	4	15
SPHYRAENIDAE	3	2	0	5
STROMATEIDAE	3	0	0	3
SYNGNATHIDAE	2	0	0	2
SYNODONTIDAE	3	0	0	3
TETRAODONTIDAE	3	4	0	7
TRICHIURIDAE	2	0	0	2
N. muestras	25	31	15	71

Cuadro 89. Número de larvas de peces de cada grupo presentes en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOMICO	EST4	EST13	EST19	TOTAL
APOGONIDAE	4	0	0	4
BLENNIIDAE	21	6	0	27
BOTHIDAE	1	0	0	1
BREGMACEROTIDAE	531	1	0	532
CARANGIDAE	77	206	4	287
CENTROPOMIDAE	30	0	0	30
LABRISOMIDAE	15	16	2	33
CLUPEIDAE	66	11	0	77
CLUPEIFORMES	55	15	156	226
CYNOGLOSSIDAE	19	0	0	19
ELEOTRIDAE	4	1	190	195
ENGRAULIDAE	2633	3349	2253	8235
EXOCOETIDAE	2	0	0	2
GERRIDAE	215	159	0	374
GOBIIDAE	1395	583	6298	8276
GOBIESOSIDAE	11	3	31	45
HAEMULIDAE	35	80	550	665
HAEM-SERRANIDAE	111	2	0	113
LABRIDAE	5	0	0	5
OPHIDIIDAE	4	0	0	4
LUTJANIDAE	29	1	0	30
MICRODESMIDAE	44	21	166	231
MUGILIDAE	10	57	0	67
MYCTOPHIDAE	18	0	0	18
NO IDENTIFICADAS	1105	930	1140	3175
OPHICHTHIDAE	1	0	0	1
SCIAENIDAE	156	166	226	548
SCOMBRIDAE	26	1	0	27
SCORPAENIDAE	0	4	0	4
SOLEIDAE	7	12	17	36
SPHYRAENIDAE	118	9	0	127
STROMATEIDAE	5	0	0	5
SYNGNATHIDAE	2	0	0	2
SYNODONTIDAE	10	0	0	10
TETRAODONTIDAE	3	25	0	28
TRICHIURIDAE	28	0	0	28
<b>TOTAL</b>	<b>6796</b>	<b>5658</b>	<b>11033</b>	<b>23487</b>
<b>N. muestras</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>71</b>

Cuadro 90. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOMICO	EST4	EST13	EST19	TOTAL
APOGONIDAE	0,06	0,00	0,00	0,02
BLENNIIDAE	0,31	0,11	0,00	0,11
BOTHIDAE	0,01	0,00	0,00	0,00
BREGMACEROTIDAE	7,81	0,02	0,00	2,27
CARANGIDAE	1,13	3,64	0,04	1,22
CENTROPOMIDAE	0,44	0,00	0,00	0,13
LABRISOMIDAE	0,22	0,28	0,02	0,14
CLUPEIDAE	0,97	0,19	0,00	0,33
CLUPEIFORMES	0,81	0,27	1,41	0,96
CYNOGLOSSIDAE	0,28	0,00	0,00	0,08
ELEOTRIDAE	0,06	0,02	1,72	0,83
ENGRAULIDAE	38,74	59,19	20,42	35,06
EXOCOETIDAE	0,03	0,00	0,00	0,01
GERRIDAE	3,16	2,81	0,00	1,59
GObIIDAE	20,53	10,30	57,08	35,24
GObIESOSIDAE	0,16	0,05	0,28	0,19
HAEMULIDAE	0,52	1,41	4,99	2,83
HAEM-SERRANIDAE	1,63	0,04	0,00	0,48
LABRIDAE	0,07	0,00	0,00	0,02
OPHIDIIDAE	0,06	0,00	0,00	0,02
LUTJANIDAE	0,43	0,02	0,00	0,13
MICRODESMIDAE	0,65	0,37	1,50	0,98
MUGILIDAE	0,15	1,01	0,00	0,29
MYCTOPHIDAE	0,26	0,00	0,00	0,08
NO IDENTIFICADAS	16,26	16,44	10,33	13,52
OPHICHTHIDAE	0,01	0,00	0,00	0,00
SCIAENIDAE	2,30	2,93	2,05	2,33
SCOMBRIDAE	0,38	0,02	0,00	0,11
SCORPAENIDAE	0,00	0,07	0,00	0,02
SOLEIDAE	0,10	0,21	0,15	0,15
SPHYRAENIDAE	1,74	0,16	0,00	0,54
STROMATEIDAE	0,07	0,00	0,00	0,02
SYNGNATHIDAE	0,03	0,00	0,00	0,01
SYNODONTIDAE	0,15	0,00	0,00	0,04
TETRAODONTIDAE	0,04	0,44	0,00	0,12
TRICHIURIDAE	0,41	0,00	0,00	0,12
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
N. muestras	25	31	15	71



ocurrencia la presentaron Sciaenidae (36,0%, 58,1% y 80,0% respectivamente), Haemulidae (20,0%, 32,3% y 80,0%), y las larvas no identificadas (92,0%, 93,6% y 100,0%); aunque, en relación con el número de larvas, solo Haemulidae presenta la misma tendencia. En general, la familia Labrisomidae está mejor representada en las estaciones 4 y 13 que en la estación 19. En la estación 4, la familia Bregmacerotidae fue relativamente frecuente y abundante (7,8% del total de larvas, 24,0% de las muestras), muy raro en la estación 13 (1 larva) y ausente en la estación 19. Una tendencia similar se observa en los grupos Sphyraenidae, Scombridae, Haemulidae-Serranidae, Lutjanidae, Blenniidae, Clupeidae y en menor grado Gerridae. Las familias Centropomidae, Trichiuridae, Cynoglossidae, Myctophidae y Synodontidae se presentaron solamente en la estación 4, en cantidades superiores a los 9 individuos; también, las familias Labridae, Apogonidae (?), Ophichthidae, Exocoetidae, Ophidiidae, Bothidae y Syngnathidae se presentaron sólo en la estación 4 en cantidades inferiores a los 9 individuos. Los grupos Mugilidae y Tetraodontidae sólo se encontraron en las estaciones 4 y 13 (en mayor número esta la última).

Los Cuadros 91, 92, 93 y 94 muestran el desglose de la información suministrada por los Cuadros anteriores para las estaciones 4, 13 y 19 en cada año de muestreo. La tendencia general en cuanto al número de grupos se repite cada año. La estación 4 sigue siendo la que presenta un número mayor de

Cuadro 91. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en las muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19) para cada año de muestreo. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOM.	1980			1981			1982	
	E4	E13	E19	E4	E13	E19	E4	E13
APOGONIDAE	0	0	0	2	0	0	0	0
BLENNIIDAE	0	0	0	3	2	0	2	0
BOTHIDAE	1	0	0	0	0	0	0	0
BREGMACEROTIDAE	1	1	0	4	0	0	1	0
CARANGIDAE	1	1	0	11	6	1	2	5
CENTROPOMIDAE	0	0	0	3	0	0	1	0
LABRISOMIDAE	0	0	0	4	4	1	2	3
CLUPEIDAE	0	0	0	3	3	0	0	1
CLUPEIFORMES	1	0	0	2	1	1	0	0
CYNOGLOSSIDAE	0	0	0	2	0	0	1	0
ELEOTRIDAE	0	0	1	3	1	0	0	0
ELOPIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0
ENGRAULIDAE	2	3	1	18	17	12	3	7
EXOCOETIDAE	0	0	0	1	0	0	0	0
GERRIDAE	0	0	0	9	6	0	2	6
GOBIIDAE	2	4	0	14	14	13	3	6
GOBIESOSIDAE	1	0	0	3	2	3	2	1
HAEMULIDAE	0	2	1	3	7	11	2	1
HAEM-SERRANIDAE	0	0	0	1	1	0	1	1
LABRIDAE	1	0	0	2	0	0	0	0
OPHIDIIDAE	0	0	0	2	0	0	0	0
LUTJANIDAE	1	0	0	1	1	0	1	0
MICRODESMIDAE	0	2	1	8	3	6	0	1
MUGILIDAE	0	0	0	2	3	0	0	3
MYCTOPHIDAE	0	0	0	3	0	0	1	0
NO IDENTIFICADAS	2	4	1	18	18	14	3	7
OPHICHTHIDAE	0	0	0	1	0	0	0	0
SCIAENIDAE	1	2	1	5	11	11	3	5
SCOMBRIDAE	0	0	0	4	1	0	2	0
SCORPAENIDAE	0	0	0	0	1	0	0	2
SOLEIDAE	1	0	0	2	5	4	2	1
SPHYRAENIDAE	0	0	0	3	2	0	0	0
STROMATEIDAE	0	0	0	3	0	0	0	0
SYNGNATHIDAE	1	0	0	0	0	0	1	0
SYNODONTIDAE	1	0	0	2	0	0	0	0
TETRAODONTIDAE	2	0	0	1	4	0	0	0
TRICHIURIDAE	0	0	0	1	0	0	1	0
N. muestras	2	4	1	20	19	14	3	8

Cuadro 92. Número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de 1980 para cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya.

GRUPO TAXONOMICO	NUMERO			PORCENTAJE		
	Est4	Est13	Est19	Est4	Est13	Est19
BOTHIDAE	1	0	0	0,38	0,00	0,00
BREGMACEROTIDAE	1	1	0	0,38	0,22	0,00
CARANGIDAE	6	4	0	2,27	0,87	0,00
CLUPEIFORMES	52	0	0	19,70	0,00	0,00
ELEOTRIDAE	0	0	190	0,00	0,00	67,86
ENGRAULIDAE	71	265	50	26,89	57,48	17,86
GOBIIDAE	13	41	0	4,92	8,89	0,00
GOBIESOSIDAE	1	0	0	0,38	0,00	0,00
HAEMULIDAE	0	6	2	0,00	1,30	0,71
LABRIDAE	1	0	0	0,38	0,00	0,00
LUTJANIDAE	1	0	0	0,38	0,00	0,00
MICRODESMIDAE	0	4	4	0,00	0,87	1,43
NO IDENTIFICADAS	105	123	32	39,77	26,68	11,43
SCIAENIDAE	6	17	2	2,27	3,69	0,71
SOLEIDAE	1	0	0	0,38	0,00	0,00
SYNGNATHIDAE	1	0	0	0,38	0,00	0,00
SYNODONTIDAE	2	0	0	0,76	0,00	0,00
TETRAODONTIDAE	2	0	0	0,76	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>461</b>	<b>280</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
N. muestras	2	4	1	2	4	1

Cuadro 93. Número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de 1981 para cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya.

GRUPO TAXONOMICO	NUMERO			PORCENTAJE		
	Est4	Est13	Est19	Est4	Est13	Est19
APOGONIDAE	4	0	0	0,13	0,00	0,00
BLENNIIDAE	5	6	0	0,17	0,15	0,00
BREGMACEROTIDAE	520	0	0	17,43	0,00	0,00
CARANGIDAE	58	191	4	1,94	4,87	0,04
CENTROPOMIDAE	8	0	0	0,27	0,00	0,00
LABRISOMIDAE	10	6	2	0,34	0,15	0,02
CLUPEIDAE	66	9	0	2,21	0,23	0,00
CLUPEIFORMES	3	15	156	0,10	0,38	1,45
CYNOGLOSSIDAE	17	0	0	0,57	0,00	0,00
ELEOTRIDAE	4	1	0	0,13	0,03	0,00
ENGRAULIDAE	356	2183	2203	11,93	55,69	20,49
EXOCOETIDAE	2	0	0	0,07	0,00	0,00
GERRIDAE	104	104	0	3,49	2,65	0,00
GOBIIDAE	649	471	6298	21,75	12,02	58,57
GOBIESOSIDAE	7	2	31	0,23	0,05	0,29
HAEMULIDAE	26	68	548	0,87	1,73	5,10
HAEMU-SERRANIDAE	66	1	0	2,21	0,03	0,00
LABRIDAE	4	0	0	0,13	0,00	0,00
OPHIDIIDAE	4	0	0	0,13	0,00	0,00
LUTJANIDAE	8	1	0	0,27	0,03	0,00
MICRODESMIDAE	44	13	162	1,47	0,33	1,51
MUGILIDAE	10	4	0	0,34	0,10	0,00
MYCTOPHIDAE	16	0	0	0,54	0,00	0,00
NO IDENTIFICADAS	803	681	1108	26,91	17,37	10,30
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0,03	0,00	0,00
SCIAENIDAE	30	116	224	1,01	2,96	2,08
SCOMBRIDAE	21	1	0	0,70	0,03	0,00
SCORPAENIDAE	0	2	0	0,00	0,05	0,00
SOLEIDAE	4	11	17	0,13	0,28	0,16
SPHYRAENIDAE	118	9	0	3,95	0,23	0,00
STROMATEIDAE	5	0	0	0,17	0,00	0,00
SYNODONTIDAE	8	0	0	0,27	0,00	0,00
TETRAODONTIDAE	1	25	0	0,03	0,64	0,00
TRICHIURIDAE	2	0	0	0,07	0,00	0,00
TOTAL	2984	3920	10753	100,00	100,00	100,00
N. muestras	20	19	14	20	19	14

Cuadro 94. Número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de 1982 para cada una de las estaciones (4 y 13). Golfo de Nicoya.

GRUPO TAXONOMICO	NUMERO		PORCENTAJE	
	Est4	Est13	Est4	Est13
BLENNIIDAE	16	0	0,45	0,00
BREGMACEROTIDAE	10	0	0,28	0,00
CARANGIDAE	13	11	0,37	0,86
CENTROPOMIDAE	22	0	0,62	0,00
LABRISOMIDAE	5	10	0,14	0,78
CLUPEIDAE	0	2	0,00	0,16
CYNOGLOSSIDAE	2	0	0,06	0,00
ENGRAULIDAE	2206	901	62,18	70,56
GERRIDAE	111	55	3,13	4,31
GOBIIDAE	733	71	20,66	5,56
GOBIESOSIDAE	3	1	0,08	0,08
HAEMULIDAE	9	6	0,25	0,47
HAEM-SERRANIDAE	45	1	1,27	0,08
LUTJANIDAE	20	0	0,56	0,00
MICRODESMIDAE	0	4	0,00	0,31
MUGILIDAE	0	53	0,00	4,15
MYCTOPHIDAE	2	0	0,06	0,00
NO IDENTIFICADAS	197	126	5,55	9,87
SCIAENIDAE	120	33	3,38	2,58
SCOMBRIDAE	5	0	0,14	0,00
SCORPAENIDAE	0	2	0,00	0,16
SOLEIDAE	2	1	0,06	0,08
SYNGNATHIDAE	1	0	0,03	0,00
TRICHIURIDAE	26	0	0,73	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>3548</b>	<b>1277</b>	<b>100,00</b>	<b>100,01</b>
N. muestras	3	8	3	8

taxas (15 grupos en 1980, 33 en 1981 y 20 en 1982) seguida por la estación 13 (8 grupos en 1980, 22 en 1981 y 15 en 1982). Es evidente, por lo menos para las dos primeras estaciones, que el número de muestras afecta el número de grupos determinados dentro de la misma estación.

En la estación 4, en 1980 y 1981, dominó en número el grupo de las larvas no identificadas. En 1980 le siguió Engraulidae (que dominó en 1982), en 1981 le siguió Gobiidae. En 1980 a estos grupos les siguieron en abundancia Clupeiformes, Gobiidae y Carangidae, en 1981 Bregmacerotidae, Engraulidae, Sphyraenidae, Gerridae, Haemulidae-Serranidae, Clupeidae, Carangidae, Microdesmidae y Sciaenidae. En general, los grupos más frecuentes fueron larvas no identificadas y Engraulidae seguidos por Gobiidae. En 1982 las posiciones principales fueron ocupadas por Engraulidae, Gobiidae, larvas no identificadas y Sciaenidae.

En cuanto a la estación 13, en los tres años de muestreo los tres grupos dominantes fueron en su orden respectivo Engraulidae, larvas no identificadas y Gobiidae. En 1980 fueron seguidos por Sciaenidae y Haemulidae, en 1981 por Carangidae, Sciaenidae y Gerridae y en 1982 por Gerridae, Mugilidae y Sciaenidae. En cuanto a la frecuencia, la tendencia es aproximadamente la misma, excepto que, para 1981 y 1982 la familia Sciaenidae se mueve una posición más alta en el orden de dominancia.

La estación 19 también presenta un panorama repetitivo (aunque para 1980 sólo se tiene una muestra). En 1980 domina Eleotridae (grupo muy cercano a Gobiidae). Le siguen Engraulidae y larvas no identificadas. En 1981 los tres grupos dominantes, en orden de abundancia son Gobiidae, Engraulidae y larvas no identificadas. En 1980 estos grupos son seguidos por Microdesmidae; en 1981 por Haemulidae, Sciaenidae, Microdesmidae y Clupeiformes. En 1981 los grupos dominantes en frecuencia son en su respectivo orden: larvas no identificadas, Engraulidae, Gobiidae, Haemulidae, Microdesmidae, Soleidae y Gobiesocidae.

**Análisis de totales de muestras de época seca versus muestras  
de época húmeda**

**Total:**

En el Cuadro 95 se presenta la frecuencia, el número y el porcentaje para cada grupo de larvas de peces encontrado en muestras tomadas en los meses de época seca (de enero a abril) y en los meses de la época húmeda (de mayo a noviembre) para las estaciones 4, 13 y 19. El número de grupos es similar (32 en el período húmedo, 31 en el seco), a pesar de que en la época lluviosa se tomaron 3,5 veces más muestras con un total 4 veces mayor de larvas. Además, el número de grupos mayores es de 12 para el período seco y 9 para el período húmedo. Considerando el porcentaje de frecuencia, en la época seca se presentan 16 grupos con un porcentaje mayor o igual al 18,8% mientras que sólo 9 en la época húmeda. Los tres grupos dominantes suman un 64,1% del total de larvas en las muestras de la época seca y 88,7% en las muestras de la estación lluviosa.

En las estaciones 4, 13 y 19, las familias Apogonidae (?), Exocoetidae, Ophichthidae y Stromateidae sólo se encontraron en muestras de meses secos, mientras Blenniidae, Bothidae, Eleotridae, Labridae y Syngnathidae se encontraron sólo en muestras de meses húmedos. Algunos grupos mostraron una tendencia a ser más abundantes en la época seca, tanto numéricamente como en frecuencia. Entre ellos tenemos: Bregmacerotidae (%frecuencia: 18,8% en época seca, 7,3% en



Cuadro 95. Frecuencia, número y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de las estaciones 4, 13 y 19 separadas por época (e. seca / e. húmeda). Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO	FRECUENCIA		NUMERO		PORCENTAJE	
	E.HUM.	E.SECA	E.HUM.	E.SECA	E.HUM.	E.SECA
APOGONIDAE	0	2	0	4	0,00	0,09
BLENNIIDAE	7	0	27	0	0,14	0,00
BOTHIDAE	1	0	1	0	0,01	0,00
BREGMACEROTIDAE	4	3	13	519	0,07	11,15
CARANGIDAE	17	10	220	67	1,17	1,44
CENTROPOMIDAE	2	2	25	5	0,13	0,11
LABRISOMIDAE	11	3	26	7	0,14	0,15
CLUPEIDAE	2	5	3	74	0,02	1,59
CLUPEIFORMES	2	3	67	159	0,36	3,42
CYNOGLOSSIDAE	2	1	17	2	0,09	0,04
ELEOTRIDAE	5	0	195	0	1,04	0,00
ENGRAULIDAE	49	14	6737	1498	35,77	32,19
EXOCOETIDAE	0	1	0	2	0,00	0,04
GERRIDAE	17	6	237	137	1,26	2,94
GOBIIDAE	46	10	7893	383	41,91	8,23
GOBIESOSIDAE	7	5	35	10	0,19	0,21
HAEMULIDAE	19	8	517	148	2,75	3,18
HAEM-SERRANIDAE	3	1	47	66	0,25	1,42
LABRIDAE	3	0	5	0	0,03	0,00
OPHIDIIDAE	1	1	2	2	0,01	0,04
LUTJANIDAE	2	2	21	9	0,11	0,19
MICRODESMIDAE	15	6	199	32	1,06	0,69
MUGILIDAE	6	2	64	3	0,34	0,06
MYCTOPHIDAE	2	2	3	15	0,02	0,32
NO IDENTIFICADAS	51	16	2073	1102	11,01	23,68
OPHICHTHIDAE	0	1	0	1	0,00	0,02
SCIAENIDAE	27	12	329	219	1,75	4,71
SCOMBRIDAE	3	4	6	21	0,03	0,45
SCORPAENIDAE	2	1	2	2	0,01	0,04
SOLEIDAE	9	6	14	22	0,07	0,47
SPHYRAENIDAE	1	4	1	126	0,01	2,71
STROMATEIDAE	0	3	0	5	0,00	0,11
SYNGNATHIDAE	2	0	2	0	0,01	0,00
SYNODONTIDAE	1	2	2	8	0,01	0,17
TETRAODONTIDAE	6	1	24	4	0,13	0,09
TRICHIURIDAE	1	1	26	2	0,14	0,04
TOTAL			18833	4654	100,00	100,00
N. muestras	55	16	55	16	55	16

época húmeda; abundancia: 11,2% en época seca, < 1,0% en época húmeda), Clupeidae (%frecuencia: 31,25% en época seca, 3,6% en época húmeda; abundancia: 1,6% en época seca, 0,02% en época húmeda; similar a Clupeiformes), larvas no identificadas (%frecuencia: 100,0% en época seca, 92,7% en época húmeda; abundancia: 23,7% en época seca, 11,0% en época húmeda), Sciaenidae (%frecuencia: 75,0% en época seca, 49,1% en época húmeda; abundancia: 4,7% en época seca, 1,8% en época húmeda), Scombridae (%frecuencia: 25,0% en época seca, 5,4% en época húmeda; abundancia: 0,45% en época seca, 0,03% en época húmeda), Sphyraenidae (%frecuencia: 25,0% en época seca, 1,8% en época húmeda; abundancia: 2,7% en época seca, 0,01% en época húmeda) y Haemulidae (%frecuencia: 50,0% en época seca, 34,6% en época húmeda; abundancia: 3,2% en época seca, 2,8% en época húmeda). Otros grupos mostraron apenas una pequeña tendencia o sólo la mostraron en uno de los dos aspectos. En sentido opuesto, algunos grupos estuvieron mejor representados en las muestras de la época húmeda: Gobiidae (%frecuencia: 83,6% en época húmeda, 62,5% en época seca; abundancia: 41,9% en época húmeda, 8,2% en época seca), Tetraodontidae (%frecuencia: 10,91% en época húmeda, 6,25% en época seca; abundancia: 0,13% en época húmeda, 0,09% en época seca) y Eleotridae (%frecuencia: 9,1% en época húmeda, 0,0% en época seca; abundancia: 1,0% en época húmeda, 0,0% en época seca).

**Totales por año:**

Los Cuadros 96, 97 y 98 aportan la misma información suministrada por el Cuadro 95 para las estaciones 4, 13 y 19, pero separada por cada año de muestreo. Los datos correspondientes con la época seca se muestran de manera idéntica al correspondiente Cuadro 95. La causa de esto es que todas las muestras recolectadas en los meses secos pertenecen al año 1981. De tal manera, los Cuadros presentes detallan únicamente la información para los meses húmedos.

Las tendencias generales siguen manteniéndose. Por ejemplo, en los años 1980 y 1981 las muestras de época húmeda sólo tienen 7 grupos mayores y en 1982 sólo 6 grupos (contra 12 para el período seco). A la vez, los tres grupos dominantes siguen ocupando un alto porcentaje en las muestras de época húmeda (83,2%, 90,5% y 84,7% para 1980, 1981 y 1982 respectivamente).

Se puede notar que, con pequeñas variantes (Clupeiformes y Eleotridae en 1980, Haemulidae y Microdesmidae en 1981 y Gerreidae y Mugilidae en 1982), los grupos mayores de larvas de peces son básicamente los mismos para la época húmeda (Gobiidae, larvas no identificadas, Engraulidae, Sciaenidae y Carangidae).

**Totales por estación:**

Los Cuadros 99, 100 y 101 respectivamente muestran la frecuencia, el número y el porcentaje de larvas de cada grupo

Cuadro 96. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de las estaciones 4, 13 y 19 separadas por época (e. seca / e.húmeda) de cada año de muestreo. Golfo de Nicoya.

GRUPO TAXONOMICO	1980	1981		1982
	E.HUMEDA	E.SECA	E.HUMEDA	E.HUMEDA
APOGONIDAE	0	2	0	0
BLENNIIDAE	0	0	5	2
BOTHIDAE	1	0	0	0
BREGMACEROTIDAE	2	3	1	1
CARANGIDAE	2	10	8	7
CENTROPOMIDAE	0	2	1	1
LABRISOMIDAE	0	3	6	5
CLUPEIDAE	0	5	1	1
CLUPEIFORMES	1	3	1	0
CYNOGLOSSIDAE	0	1	1	1
ELEOTRIDAE	1	0	4	0
ENGRAULIDAE	6	14	33	10
EXOCOETIDAE	0	1	0	0
GERRIDAE	0	6	9	8
GOBIIDAE	6	10	31	9
GOBIESOSIDAE	1	5	3	3
HAEMULIDAE	3	8	13	3
HAEM-SERRANIDAE	0	1	1	2
LABRIDAE	1	0	2	0
OPHIDIIDAE	0	1	1	0
LUTJANIDAE	1	2	0	1
MICRODESMIDAE	3	6	11	1
MUGILIDAE	0	2	3	3
MYCTOPHIDAE	0	2	1	1
NO IDENTIFICADAS	7	16	34	10
OPHICHTHIDAE	0	1	0	0
SCIAENIDAE	4	12	15	8
SCOMBRIDAE	0	4	1	2
SCORPAENIDAE	0	1	0	2
SOLEIDAE	1	6	5	3
SPHYRAENIDAE	0	4	1	0
STROMATEIDAE	0	3	0	0
SYNGNATHIDAE	1	0	0	1
SYNODONTIDAE	1	2	0	0
TETRAODONTIDAE	2	1	4	0
TRICHIURIDAE	0	1	0	1
N. muestras	7	16	41	11

Cuadro 97. Número de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de las estaciones 4, 13 y 19, separadas por época (e. seca/ e. húmeda) de cada año de muestreo. Golfo de Nicoya.

GRUPO TAXONOMICO	1980		1981		1982	
	E. HUMEDA	E. SECA	E. HUMEDA	E. SECA	E. HUMEDA	E. SECA
APOGONIDAE	0	4	0		0	
BLENNIIDAE	0	0	11		16	
BOTHIDAE	1	0	0		0	
BREGMACEROTIDAE	2	519	1		10	
CARANGIDAE	10	67	186		24	
CENTROPOMIDAE	0	5	3		22	
LABRISOMIDAE	0	7	11		15	
CLUPEIDAE	0	74	1		2	
CLUPEIFORMES	52	159	15		0	
CYNOGLOSSIDAE	0	2	15		2	
ELEOTRIDAE	190	0	5		0	
ELOPIDAE	0	0	0		0	
ENGRAULIDAE	386	1498	3244		3107	
EXOCOETIDAE	0	2	0		0	
GERRIDAE	0	137	71		166	
GOBIIDAE	54	383	7035		804	
GOBIOSOMIDAE	1	10	30		4	
HAEMULIDAE	8	148	494		15	
HAEM-SERRANIDAE	0	66	1		46	
LABRIDAE	1	0	4		0	
OPHIDIIDAE	0	2	2		0	
LUTJANIDAE	1	9	0		20	
MICRODESMIDAE	8	32	187		4	
MUGILIDAE	0	3	11		53	
MYCTOPHIDAE	0	15	1		2	
NO IDENTIFICADAS	260	1102	1490		323	
OPHICHTHIDAE	0	1	0		0	
SCIAENIDAE	25	219	151		153	
SCOMBRIDAE	0	21	1		5	
SCORPAENIDAE	0	2	0		2	
SOLEIDAE	1	22	10		3	
SPHYRAENIDAE	0	126	1		0	
STROMATEIDAE	0	5	0		0	
SYNGNATHIDAE	1	0	0		1	
SYNODONTIDAE	2	8	0		0	
TETRAODONTIDAE	2	4	22		0	
TRICHIURIDAE	0	2	0		26	
<b>TOTAL</b>	<b>1005</b>	<b>4654</b>	<b>13003</b>		<b>4825</b>	
N. muestras	7	16	41		11	

Cuadro 98. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en las muestras de las estaciones 4, 13 y 19 separadas por época (e. seca/ e. húmeda) de cada año de muestreo. Golfo de Nicoya.

GRUPO TAXONOMICO	1980		1981		1982	
	E.HUMEDA	E.SECA	E.HUMEDA	E.HUMEDA	E.HUMEDA	E.HUMEDA
APOGONIDAE	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
BLENNIIDAE	0,00	0,00	0,10	0,10	0,33	0,33
BOTHIDAE	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BREGMACEROTIDAE	0,20	11,15	0,00	0,00	0,21	0,21
CARANGIDAE	1,00	1,44	1,39	1,39	0,50	0,50
CENTROPOMIDAE	0,00	0,11	0,02	0,02	0,46	0,46
LABRISOMIDAE	0,00	0,15	0,09	0,09	0,31	0,31
CLUPEIDAE	0,00	1,59	0,00	0,00	0,04	0,04
CLUPEIFORMES	5,17	3,42	0,11	0,11	0,00	0,00
CYNOGLOSSIDAE	0,00	0,04	0,11	0,11	0,04	0,04
ELEOTRIDAE	18,91	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00
ENGRAULIDAE	38,41	32,19	26,26	26,26	64,39	64,39
EXOCOETIDAE	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
GERRIDAE	0,00	2,94	0,66	0,66	3,44	3,44
GOBIIDAE	5,37	8,23	52,98	52,98	16,66	16,66
GOBIESOSIDAE	0,10	0,21	0,23	0,23	0,08	0,08
HAEMULIDAE	0,80	3,18	3,69	3,69	0,31	0,31
HAEM-SERRANIDAE	0,00	1,42	0,00	0,00	0,95	0,95
LABRIDAE	0,10	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
OPHIDIIDAE	0,00	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00
LUTJANIDAE	0,10	0,19	0,00	0,00	0,41	0,41
MICRODESMIDAE	0,80	0,69	1,40	1,40	0,08	0,08
MUGILIDAE	0,00	0,06	0,00	0,00	1,10	1,10
MYCTOPHIDAE	0,00	0,32	0,00	0,00	0,04	0,04
NO IDENTIFICADAS	25,87	23,68	11,29	11,29	6,69	6,69
OPHICHTHIDAE	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
SCIAENIDAE	2,49	4,71	1,16	1,16	3,17	3,17
SCOMBRIDAE	0,00	0,45	0,01	0,01	0,10	0,10
SCORPAENIDAE	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04
SOLEIDAE	0,10	0,47	0,11	0,11	0,06	0,06
SPHYRAENIDAE	0,00	2,71	0,00	0,00	0,00	0,00
STROMATEIDAE	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
SYNGNATHIDAE	0,10	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
SYNODONTIDAE	0,20	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
TETRAODONTIDAE	0,20	0,09	0,16	0,16	0,00	0,00
TRICHIURIDAE	0,00	0,04	0,00	0,00	0,54	0,54
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
N. muestras	7	16	41	41	11	11

Cuadro 99. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (e. seca / e. húmeda). Golfo de Nicoya, 1981.

GRUPO TAXONOM.	EST. 4		EST. 13		EST. 19	
	E. SECA	E. HUME	E. SECA	E. HUME	E. SECA	E. HUME
APOGONIDAE	2	0	0	0	0	0
BLENNIIDAE	0	3	0	2	0	0
BREGMACEROTIDAE	3	1	0	0	0	0
CARANGIDAE	7	4	3	3	0	1
CENTROPOMIDAE	2	1	0	0	0	0
LABRISOMIDAE	1	3	1	3	1	0
CLUPEIDAE	3	0	2	1	0	0
CLUPEIFORMES	2	0	0	1	1	0
CYNOGLOSSIDAE	1	1	0	0	0	0
ELEOTRIDAE	0	3	0	1	0	0
ENGRAULIDAE	6	12	4	13	4	8
EXOCOETIDAE	1	0	0	0	0	0
GERRIDAE	3	6	3	3	0	0
GOBIIDAE	3	11	3	11	4	9
GOBIESOSIDAE	2	1	1	1	2	1
HAEMULIDAE	2	1	1	6	5	6
HAEM-SERRANIDAE	1	0	0	1	0	0
LABRIDAE	0	2	0	0	0	0
OPHIDIIDAE	1	1	0	0	0	0
LUTJANIDAE	1	0	1	0	0	0
MICRODESMIDAE	2	6	1	2	3	3
MUGILIDAE	1	1	1	2	0	0
MYCTOPHIDAE	2	1	0	0	0	0
NO IDENTIFICADAS	7	11	4	14	5	9
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0	0	0
SCIAENIDAE	3	2	4	7	5	6
SCOMBRIDAE	3	1	1	0	0	0
SCORPAENIDAE	0	0	1	0	0	0
SOLEIDAE	1	1	2	3	3	1
SPHYRAENIDAE	3	0	1	1	0	0
STROMATEIDAE	3	0	0	0	0	0
SYNODONTIDAE	2	0	0	0	0	0
TETRAODONTIDAE	0	1	1	3	0	0
TRICHIURIDAE	1	0	0	0	0	0
N. muestras	7	13	4	15	5	9

Cuadro 100. Número de larvas de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (e. seca / e. húmeda). Golfo de Nicoya, 1981.

GRUPO TAXONOM.	EST.4		EST.13		EST.19	
	E.SECA	E.HUME	E.SEC A	E.HUME	E.SECA	E.HUME
APOGONIDAE	4	0	0	0	0	0
BLENNIIDAE	0	5	0	6	0	0
BREGMACEROTIDAE	519	1	0	0	0	0
CARANGIDAE	40	18	27	164	0	4
CENTROPOMIDAE	5	3	0	0	0	0
LABRISOMIDAE	4	6	1	5	2	0
CLUPEIDAE	66	0	8	1	0	0
CLUPEIFORMES	3	0	0	15	156	0
CYNOGLOSSIDAE	2	15	0	0	0	0
ELEOTRIDAE	0	4	0	1	0	0
ENGRAULIDAE	191	165	726	1457	581	1622
EXOCOETIDAE	2	0	0	0	0	0
GERRIDAE	62	42	75	29	0	0
GOBIIDAE	25	624	197	274	161	6137
GOBIESOSIDAE	6	1	1	1	3	28
HAEMULIDAE	3	23	4	64	141	407
HAEM-SERRANIDAE	66	0	0	1	0	0
LABRIDAE	0	4	0	0	0	0
OPHIDIIDAE	2	2	0	0	0	0
LUTJANIDAE	8	0	1	0	0	0
MICRODESMIDAE	6	38	4	9	22	140
MUGILIDAE	2	8	1	3	0	0
MYCTOPHIDAE	15	1	0	0	0	0
NO IDENTIFICADAS	636	167	248	433	218	890
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0	0	0
SCIAENIDAE	19	11	50	66	150	74
SCOMBRIDAE	20	1	1	0	0	0
SCORPAENIDAE	0	0	2	0	0	0
SOLEIDAE	2	2	7	4	13	4
SPHYRAENIDAE	118	0	8	1	0	0
STROMATEIDAE	5	0	0	0	0	0
SYNODONTIDAE	8	0	0	0	0	0
TETRAODONTIDAE	0	1	4	21	0	0
TRICHTIURIDAE	2	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1842</b>	<b>1142</b>	<b>1365</b>	<b>2555</b>	<b>1447</b>	<b>9306</b>
N. muestras	7	13	4	15	5	9



Cuadro 101. Porcentaje de larvas de cada grupo para muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (e. seca / e.húmeda). Golfode Nicoya, 1981.

GRUPO TAXONOM.	EST.4		EST.13		EST.19	
	E.SECA	E.HUME	E.SECA	E.HUME	E.SECA	E.HUME
APOGONIDAE	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLENNIIDAE	0,00	0,44	0,00	0,23	0,00	0,00
BREGMACEROTIDAE	28,18	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
CARANGIDAE	2,17	1,58	1,98	6,42	0,00	0,04
CENTROPOMIDAE	0,27	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00
LABRISOMIDAE	0,22	0,53	0,07	0,20	0,14	0,00
CLUPEIDAE	3,58	0,00	0,59	0,04	0,00	0,00
CLUPEIFORMES	0,16	0,00	0,00	0,59	10,78	0,00
CYNOGLOSSIDAE	0,11	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00
ELEOTRIDAE	0,00	0,35	0,00	0,04	0,00	0,00
ENGRAULIDAE	10,37	14,45	53,19	57,03	40,15	17,43
EXOCOETIDAE	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GERRIDAE	3,37	3,68	5,49	1,14	0,00	0,00
GOBIIDAE	1,36	54,64	14,43	10,72	11,13	65,95
GOBIESOSIDAE	0,33	0,09	0,07	0,04	0,21	0,30
HAEMULIDAE	0,16	2,01	0,29	2,50	9,74	4,37
HAEM-SERRANIDAE	3,58	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
LABRIDAE	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
OPHIDIIDAE	0,11	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
LUTJANIDAE	0,43	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
MICRODESMIDAE	0,33	3,33	0,29	0,35	1,52	1,50
MUGILIDAE	0,11	0,70	0,07	0,12	0,00	0,00
MYCTOPHIDAE	0,81	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
NO IDENTIF.	34,53	14,62	18,17	16,95	15,07	9,56
OPHICHTHIDAE	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SCIAENIDAE	1,03	0,96	3,66	2,58	10,37	0,80
SCOMBRIDAE	1,09	0,09	0,07	0,00	0,00	0,00
SCORPAENIDAE	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
SOLEIDAE	0,11	0,18	0,51	0,16	0,90	0,04
SPHYRAENIDAE	6,41	0,00	0,59	0,04	0,00	0,00
STROMATEIDAE	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SYNODONTIDAE	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TETRAODONTIDAE	0,00	0,09	0,29	0,82	0,00	0,00
TRICHIURIDAE	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
N. muestras	7	13	4	15	5	9

para cada estación en muestras de época seca y en muestras de época húmeda para el año 1981. Para las estaciones 4 y 19, las muestras de época seca presentan un mayor número de grupos mayores y un total de grupos mayor. En la estación 13 se presenta lo opuesto, pero con una diferencia mínima (7 grupos mayores en época húmeda de un total de 19, 6 en época seca de un total de 18) a pesar de que el número de larvas y de muestras es mucho mayor en las muestras de época húmeda. Los porcentajes que en suma ocupan los tres grupos numéricamente dominantes en general son menores en las muestras de la época seca, pero en la estación 13 la diferencia es despreciable (84,7% en época húmeda, 85,8% en época seca). La diferencia más grande la presenta la estación 19 en donde estos tres grupos ocuparon 66,4 en muestras de la época seca y 92,9% en muestras de la época húmeda. Además, se puede observar que la mayor sustitución de grupos entre épocas se da en la estación 4 (11 grupos sólo están en época seca y 5 sólo en época húmeda), luego en la estación 13 (3 y 7 en época seca y en época húmeda, respectivamente) y la menor sustitución toma lugar en la estación 19 (2 y 1 en época seca y en época húmeda respectivamente). Puede notarse además que excepto en la estación 13, en general hay más de estos grupos "nuevos" en las muestras de época seca.

Al igual que se presenta en las variantes anteriores (en los totales y totales por año), la familia Gobiidae es más abundante en muestras de época húmeda. En dichas muestras

esta familia domina en las estaciones 4 y 19, especialmente en esta última. Excepto en la estación 19, la familia Engraulidae tiende a aumentar en muestras de la época húmeda. Gerridae no muestra una tendencia apreciable, pero sólo se encuentra en muestras de las estaciones 4 y 13. La familia Haemulidae es más abundante en época seca sólo en la estación 19.

Nuevamente la estación 4 tiende a tener el mayor número de grupos, especialmente en muestras de la época seca, seguida por la estación 19 en época seca. Las estaciones 4 y 19 tienen menor número de grupos en las muestras de época húmeda, especialmente la última. La estación 13 también presenta más grupos de larvas en época seca, pero la diferencia es menor que para las otras estaciones.

#### **Análisis de totales de muestras superficiales versus muestras oblicuas**

##### **Total y totales por año:**

Los Cuadros 102, 103 y 104 muestran, respectivamente, la frecuencia, el número y el porcentaje de larvas de peces de cada grupo en las muestras tomadas por medio de arrastres oblicuos (1980, 1981) y en las muestras tomadas por medio de arrastres superficiales (1981). En las muestras oblicuas, los tres grupos dominantes ocuparon 85,3% del porcentaje de abundancia total en 1980 y 85,5% en 1981 (total 85,5%) y similarmente 84,1% en las muestras superficiales. El número

Cuadro 102. Frecuencia con que se encontró larvas de peces de cada grupo para muestras superficiales y oblicuas de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981.

GRUPO TAXONOMICO	1980		1981		TOTALES	
	OBLICUO	SUPERF.	OBLICUO	SUPERF.	OBLICUO	SUPERF.
APOGONIDAE	0	2	0	2	0	2
BLENNIIDAE	0	5	0	5	0	5
BOTHIDAE	1	0	0	0	1	0
BREGMACEROTIDAE	1	0	4	0	5	0
CARANGIDAE	2	11	5	11	7	22
CENTROPOMIDAE	0	2	0	2	0	2
LABRISOMIDAE	0	5	3	5	3	10
CLUPEIDAE	0	3	1	3	1	4
CLUPEIFORMES	1	4	0	4	1	5
CYNOGLOSSIDAE	0	1	1	1	1	2
ELEOTRIDAE	0	0	4	0	4	0
ENGRAULIDAE	5	19	26	19	31	65
EXOCOETIDAE	0	0	1	0	1	0
GERRIDAE	0	9	3	9	3	12
GOBIIDAE	5	14	26	14	31	55
GOBIESOSIDAE	1	3	4	3	5	7
HAEMULIDAE	2	12	8	12	10	24
LABRIDAE	1	2	0	2	1	3
OPHIDIIDAE	0	0	2	0	2	0
LUTJANIDAE	1	1	1	1	2	2
MICRODESMIDAE	2	10	5	10	7	17
MUGILIDAE	0	4	0	4	0	4
MYCTOPHIDAE	0	1	2	1	2	2
NO IDENTIFICADAS	5	21	26	21	31	83
OPHICHTHIDAE	0	1	0	1	0	1
SCIAENIDAE	3	12	14	12	17	32
SCOMBRIDAE	0	3	1	3	1	4
SCORPAENIDAE	0	0	1	0	1	0
SOLEIDAE	1	5	6	5	7	13
SPHYRAENIDAE	0	3	0	3	0	3
STROMATEIDAE	0	0	3	0	3	0
SYNGNATHIDAE	1	0	0	0	1	0
SYNODONTIDAE	1	0	1	0	2	0
TETRAODONTIDAE	2	1	4	1	6	2
TRICHIURIDAE	0	0	1	0	1	0
N. muestras	5	23	25	23	28	28

Cuadro 103. Número de larvas de peces de cada grupo para muestras superficiales y para muestras oblicuas de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981.

GRUPO TAXONOMICO	1980		1981		TOTALES	
	OBLICUO	SUPERF.	OBLICUO	SUPERF.	OBLICUO	SUPERF.
APOGONIDAE	0	4	0	4	0	4
BLENNIIDAE	0	11	0	11	0	11
BOTHIDAE	1	0	0	0	1	0
BREGMACEROTIDAE	1	0	520	0	521	0
CARANGIDAE	10	51	166	51	176	51
CENTROPOMIDAE	0	4	0	4	0	4
LABRISOMIDAE	0	10	7	10	7	10
CLUPEIDAE	0	60	1	60	1	60
CLUPEIFORMES	52	174	0	174	52	174
CYNOGLOSSIDAE	0	15	2	15	2	15
ELEOTRIDAE	0	0	5	0	5	0
ENGRAULIDAE	336	1171	3391	1171	3727	1171
EXOCOETIDAE	0	0	2	0	2	0
GERRIDAE	0	110	3	110	3	110
GOBIIDAE	53	5872	1514	5872	1567	5872
GOBIESOSIDAE	1	31	5	31	6	31
HAEMULIDAE	6	516	124	516	130	516
LABRIDAE	1	4	0	4	1	4
OPHIDIIDAE	0	0	4	0	4	0
LUTJANIDAE	1	8	1	8	2	8
MICRODESMIDAE	4	190	23	190	27	190
MUGILIDAE	0	12	0	12	0	12
MYCTOPHIDAE	0	1	15	1	15	1
NO IDENTIFICADAS	225	781	1614	781	1839	781
OPHICHTHIDAE	0	1	0	1	0	1
SCIAENIDAE	23	191	175	191	198	191
SCOMBRIDAE	0	13	1	13	1	13
SCORPAENIDAE	0	0	2	0	2	0
SOLEIDAE	1	21	11	21	12	21
SPHYRAENIDAE	0	51	0	51	0	51
STROMATEIDAE	0	0	5	0	5	0
SYNGNATHIDAE	1	0	0	0	1	0
SYNODONTIDAE	2	0	4	0	6	0
TETRAODONTIDAE	2	1	25	1	27	1
TRICHIURIDAE	0	0	2	0	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>720</b>	<b>9303</b>	<b>7622</b>	<b>9303</b>	<b>8342</b>	<b>9303</b>
N. muestras	5	23	25	23	28	23

Cuadro 104. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo para muestras superficiales y para muestras oblicuas de las estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981.

GRUPO TAXONOMICO	1980		1981		TOTALES	
	OBLICUO	SUPERF.	OBLICUO	SUPERF.	OBLICUO	SUPERF.
APOGONIDAE	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00
BLENNIIDAE	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00
BOTHIDAE	0,14	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
BREGMACEROTIDAE	0,14	0,00	6,82	0,00	6,25	6,25
CARANGIDAE	1,38	0,55	2,18	0,55	2,11	2,11
CENTROPOMIDAE	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00
LABRISOMIDAE	0,00	0,11	0,09	0,11	0,08	0,08
CLUPEIDAE	0,00	0,64	0,01	0,64	0,01	0,01
CLUPEIFORMES	7,22	1,87	0,00	1,87	0,62	0,62
CYNOGLOSSIDAE	0,00	0,16	0,03	0,16	0,02	0,02
ELEOTRIDAE	0,00	0,00	0,07	0,00	0,06	0,06
ENGRAULIDAE	46,66	12,59	44,49	12,59	44,68	44,68
EXOCOETIDAE	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,02
GERRIDAE	0,00	1,18	0,04	1,18	0,04	0,04
GOBIIDAE	7,36	63,12	19,86	63,12	18,78	18,78
GOBIESOSIDAE	0,14	0,33	0,07	0,33	0,07	0,07
HAEMULIDAE	0,84	5,55	1,63	5,55	1,56	1,56
LABRIDAE	0,14	0,04	0,00	0,04	0,01	0,01
OPHIDIIDAE	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,05
LUTJANIDAE	0,14	0,09	0,01	0,09	0,02	0,02
MICRODESMIDAE	0,56	2,04	0,30	2,04	0,32	0,32
MUGILIDAE	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,00
MYCTOPHIDAE	0,00	0,01	0,20	0,01	0,18	0,18
NO IDENTIFICADAS	31,24	8,40	21,17	8,40	22,05	22,05
OPHICHTHIDAE	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
SCIAENIDAE	3,20	2,05	2,30	2,05	2,37	2,37
SCOMBRIDAE	0,14	0,01	0,01	0,14	0,01	0,01
SCORPAENIDAE	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,02
SOLEIDAE	0,14	0,23	0,14	0,23	0,14	0,14
SPHYRAENIDAE	0,00	0,55	0,00	0,55	0,00	0,00
STROMATEIDAE	0,00	0,00	0,07	0,00	0,06	0,06
SYNGNATHIDAE	0,14	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
SYNODONTIDAE	0,28	0,00	0,05	0,00	0,07	0,07
TETRAODONTIDAE	0,28	0,01	0,33	0,01	0,32	0,32
TRICHIURIDAE	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
N. muestras	5	23	25	23	28	

de grupos mayores para muestras oblicuas de 1980 fue 6 de 17 y para muestras oblicuas de 1981 fue 7 de 25 (total 7 de 29). Para muestras superficiales el número de grupos mayores fue 8 de 25. A nivel global, no se observa alguna tendencia obvia en relación con el tipo de arrastre y el número de grupos.

Al igual que en ocasiones anteriores, la dominancia en número de las larvas de peces no es siempre un reflejo fiel de la dominancia en frecuencia. Pero, para el caso de muestras oblicuas, con muy pocas variantes (por ejemplo Bregmacerotidae es menos frecuente que familias con menor cantidad de larvas) se tiene el mismo patrón básico. Para el caso de las muestras superficiales, como en casos anteriores, la familia Gobiidae es dominante en número pero la familia Engraulidae y las larvas no identificadas la superan en frecuencia.

#### **Totales por estación y por año:**

El Cuadro 105 muestra la frecuencia, el número y el porcentaje de larvas de cada grupo encontrado en las muestras oblicuas de las estaciones 4 y 13 para el año 1980. La estación 4 posee 6 grupos mayores del total de 15 grupos mientras que la estación 13 posee 5 del total de 7. Los tres grupos más abundantes en la estación 4 suman un 86,4% del total y 93,2% en la estación 13.

En los Cuadros 106, 107 y 108, respectivamente, se muestra la frecuencia, el total y el porcentaje de larvas de

Cuadro 105. Frecuencia, total y porcentaje de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras oblicuas de las estaciones 4 y 13. Golfo de Nicoya, 1980.

GRUPO TAXONOM.	FRECUENCIA		TOTAL		PORCENTAJE	
	Est4	Est13	Est4	Est13	Est4	Est13
BOTHIDAE	1	0	1	0	0,38	0,00
BREGMACEROTIDAE	1	0	1	0	0,38	0,00
CARANGIDAE	1	1	6	4	2,27	0,88
CLUPEIFORMES	1	0	52	0	19,70	0,00
ENGRAULIDAE	2	3	71	265	26,89	58,11
GOBIIDAE	2	3	13	40	4,92	8,77
GOBIESOSIDAE	1	0	1	0	0,38	0,00
HAEMULIDAE	0	2	0	6	0,00	1,32
LABRIDAE	1	0	1	0	0,38	0,00
LUTJANIDAE	1	0	1	0	0,38	0,00
MICRODESMIDAE	0	2	0	4	0,00	0,88
NO IDENTIFICADAS	2	3	105	120	39,77	26,32
SCIAENIDAE	1	2	6	17	2,27	3,73
SOLEIDAE	1	0	1	0	0,38	0,00
SYNGNATHIDAE	1	0	1	0	0,38	0,00
SYNODONTIDAE	1	0	2	0	0,76	0,00
TETRAODONTIDAE	2	0	2	0	0,76	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>264</b>	<b>456</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
N. muestras	2	3	2	3	2	3



Cuadro 106. Frecuencia de cada grupo de larvas de peces para muestras superficiales y para muestras oblicuas en cada una de estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1981.

GRUPO TAXONOMICO	SUPERFICIE			OBLICUO		
	Est4	Est13	Est19	Est4	Est13	Est19
APOGONIDAE	2	0	0	0	0	0
BLENNIIDAE	3	2	0	0	0	0
BREGMACEROTIDAE	0	0	0	4	0	0
CARANGIDAE	7	3	1	3	2	0
CENTROPOMIDAE	2	0	0	0	0	0
LABRISOMIDAE	3	2	0	1	1	1
CLUPEIDAE	2	1	0	0	1	0
CLUPEIFORMES	2	1	1	0	0	0
CYNOGLOSSIDAE	1	0	0	1	0	0
ELEOTRIDAE	0	0	0	3	1	0
ENGRAULIDAE	9	5	5	8	11	7
EXOCOETIDAE	0	0	0	1	0	0
GERRIDAE	7	2	0	1	2	0
GOBIIDAE	5	3	6	9	10	7
GOBIESOSIDAE	1	0	2	1	2	1
HAEMULIDAE	2	3	7	0	4	4
LAERIDAE	2	0	0	0	0	0
OPHIDIIDAE	0	0	0	2	0	0
LUTJANIDAE	1	0	0	0	1	0
MICRODESMIDAE	5	1	4	2	1	2
MUGILIDAE	1	3	0	0	0	0
MYCTOPHIDAE	1	0	0	2	0	0
NO IDENTIFICADAS	9	5	7	8	11	7
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0	0	0
SCIAENIDAE	2	4	6	3	6	5
SCOMBRIDAE	3	0	0	0	1	0
SCORPAENIDAE	0	0	0	0	1	0
SOLEIDAE	0	3	2	2	2	2
SPHYRAENIDAE	2	1	0	0	0	0
STROMATEIDAE	0	0	0	3	0	0
SYNODONTIDAE	0	0	0	1	0	0
TETRAODONTIDAE	0	1	0	1	3	0
TRICHIURIDAE	0	0	0	1	0	0
N. muestras	10	6	7	9	11	7

Cuadro 107. Número de larvas de peces de cada grupo encontradas en muestras de superficie y en muestras oblicuas de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1981.

GRUPO TAXONOMICO	SUPERFICIE			OBLICUO		
	Est4	Est13	Est19	Est4	Est13	Est19
APOGONIDAE	4	0	0	0	0	0
BLENNIIDAE	5	6	0	0	0	0
BOTHIDAE	0	0	0	0	0	0
BREGMACEROTIDAE	0	0	0	520	0	0
CARANGIDAE	35	12	4	7	159	0
CENTROPOMIDAE	4	0	0	0	0	0
LABRISOMIDAE	6	4	0	4	1	2
CLUPEIDAE	56	4	0	0	1	0
CLUPEIFORMES	3	15	156	0	0	0
CYNOGLOSSIDAE	15	0	0	2	0	0
ELEOTRIDAE	0	0	0	4	1	0
ELOPIDAE	0	0	0	0	0	0
ENGRAULIDAE	103	502	566	201	1553	1637
EXOCOETIDAE	0	0	0	2	0	0
GERRIDAE	83	27	0	1	2	0
GOBIIDAE	472	13	5387	177	426	911
GOBIESOSIDAE	1	0	30	2	2	1
HAEMULIDAE	24	8	484	0	60	64
HAEM-SERRANIDAE	0	0	0	0	0	0
LABRIDAE	4	0	0	0	0	0
OPHIDIIDAE	0	0	0	4	0	0
LUTJANIDAE	8	0	0	0	1	0
MICRODESMIDAE	34	4	152	8	5	10
MUGILIDAE	8	4	0	0	0	0
MYCTOPHIDAE	1	0	0	15	0	0
NO IDENTIFICADAS	273	161	347	450	403	761
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0	0	0
SCIAENIDAE	8	23	160	22	89	64
SCOMBRIDAE	13	0	0	0	1	0
SCORPAENIDAE	0	0	0	0	2	0
SOLEIDAE	0	9	12	4	2	5
SPHYRAENIDAE	50	1	0	0	0	0
STROMATEIDAE	0	0	0	5	0	0
SYNGNATHIDAE	0	0	0	0	0	0
SYNODONTIDAE	0	0	0	4	0	0
TETRAODONTIDAE	0	1	0	1	24	0
TRICHIURIDAE	0	0	0	2	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1211</b>	<b>794</b>	<b>7298</b>	<b>1435</b>	<b>2732</b>	<b>3455</b>
N. muestras	10	6	7	9	11	7

**Cuadro 108. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo en muestras superficiales y en muestras oblicuas de cada una de las estaciones (4, 13 y 19). Golfo de Nicoya, 1981.**

GRUPO TAXONOMICO	SUPERFICIE			OBLICUO		
	Est4	Est13	Est19	Est4	Est13	Est19
APOGONIDAE	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLENNIIDAE	0,41	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00
BREGMACEROTIDAE	0,00	0,00	0,00	36,24	0,00	0,00
CARANGIDAE	2,89	1,51	0,05	0,49	5,82	0,00
CENTROPOMIDAE	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LABRISOMIDAE	0,50	0,50	0,00	0,28	0,04	0,06
CLUPEIDAE	4,62	0,50	0,00	0,00	0,04	0,00
CLUPEIFORMES	0,25	1,89	2,14	0,00	0,00	0,00
CYNOGLOSSIDAE	1,24	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00
ELEOTRIDAE	0,00	0,00	0,00	0,28	0,04	0,00
ENGRAULIDAE	8,51	63,22	7,76	14,01	56,84	47,38
EXOCOETIDAE	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00
GERRIDAE	6,85	3,40	0,00	0,07	0,07	0,00
GOBIIDAE	38,98	1,64	73,81	12,33	15,59	26,37
GOBIESOSIDAE	0,08	0,00	0,41	0,14	0,07	0,03
HAEMULIDAE	1,98	1,01	6,63	0,00	2,20	1,85
LABRIDAE	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OPHIDIIDAE	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00
LUTJANIDAE	0,66	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
MICRODESMIDAE	2,81	0,50	2,08	0,56	0,18	0,29
MUGILIDAE	0,66	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
MYCTOPHIDAE	0,08	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00
NO IDENTIFICADAS	22,54	20,28	4,75	31,36	14,75	22,03
OPHICHTHIDAE	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SCIAENIDAE	0,66	2,90	2,19	1,53	3,26	1,85
SCOMBRIDAE	1,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
SCORPAENIDAE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
SOLEIDAE	0,00	1,13	0,16	0,28	0,07	0,14
SPHYRAENIDAE	4,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
STROMATEIDAE	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00
SYNODONTIDAE	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00
TETRAODONTIDAE	0,00	0,13	0,00	0,07	0,88	0,00
TRICHIURIDAE	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>N. muestras</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>7</b>

peces de cada grupo determinado en las muestras superficiales y en las muestras oblicuas de las estaciones 4, 13 y 19 en el año 1981. En general, las muestras superficiales presentan más grupos mayores. Para la estación 4, las muestras superficiales presentan 11 grupos mayores de un total de 23 y las muestras oblicuas presentan 6 grupos mayores de un total de 20; en la estación 13, las muestras superficiales presentan 9 grupos mayores de un total de 16 y las oblicuas 6 de 17; en la estación 19 las muestras superficiales presentan 8 grupos mayores de un total de 10 grupos y las muestras oblicuas 5 de 9. La estación 4 sigue siendo la que posee la mayor cantidad de grupos y la estación 19 la menor cantidad de grupos. Dentro de la misma estación, exceptuando la estación 13, las muestras superficiales presentan más grupos que las muestras oblicuas. Los tres grupos numéricamente dominantes son menos abundantes en las muestras superficiales y oblicuas de la estación 4 (70,0% y 81,6% respectivamente), son algo más abundantes en las muestras superficiales y oblicuas de la estación 13 (86,9% y 87,2 respectivamente) y por último, tienen la mayor abundancia en las muestras superficiales y oblicuas de la estación 19 (88,2% y 95,8% respectivamente).

En general la familia Engraulidae domina numéricamente, excepto en muestras oblicuas de la estación 4, en donde la familia Bregmacerotidae ocupa el primer lugar, y en las muestras superficiales de las estaciones 4 y 19, en donde la

supera la familia Gobiidae. La familia Gobiidae fue también más frecuente en las muestras oblicuas de la estación 4, pero en cantidades pequeñas, y fue tan o más frecuente que la familia Engraulidae en muestras de superficie y oblicuas de la estación 19. En las muestras superficiales de la estación 19 domina en frecuencia la familia Haemulidae junto con las larvas no identificadas.

#### **Análisis combinado por época y tipo de arrastre**

Los Cuadros 109, 110 y 111 muestran, respectivamente, la frecuencia, el número y el porcentaje de larvas de cada grupo en las estaciones 4, 13 y 19 separados por tipo de arrastre y época del año. Las muestras superficiales muestran un número algo menor de grupos que las muestras oblicuas (21 grupos en muestras superficiales y 23 en muestras oblicuas de época seca, en época húmeda 20 y 23 respectivamente). El número de grupos mayores fue 12 en muestras superficiales de época seca y 5 en muestras superficiales de época húmeda; fué de 6 en muestras oblicuas para ambas épocas. Las muestras superficiales de época seca exhibieron el mayor número de grupos. Los tres grupos con mayor abundancia ocuparon un porcentaje total de 62,2% en las muestras superficiales y 79,7% en las muestras oblicuas de la época seca; en la época húmeda sumaron 89,3% en las muestras superficiales y 91,6% en las muestras oblicuas.

Se pueden observar tendencias de algunos de los grupos

Cuadro 109. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en muestras tomadas en la época seca y muestras tomadas en la época húmeda; estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOMICO	SUPERFICIAL		OBLICUO	
	E. SECA	E. HUMEDA	E. SECA	E. HUMEDA
APOGONIDAE	2	0	0	0
BLENNIIDAE	0	5	0	0
BOTHIDAE	0	0	0	1
BREGMACEROTIDAE	0	0	3	2
CARANGIDAE	4	7	4	3
CENTROPOMIDAE	1	1	0	0
LABRISOMIDAE	1	4	2	1
CLUPEIDAE	3	0	0	1
CLUPEIFORMES	3	1	0	1
CYNOGLOSSIDAE	0	1	1	0
ELEOTRIDAE	0	0	0	4
ENGRAULIDAE	5	14	7	24
EXOCOETIDAE	0	0	1	0
GERRIDAE	3	6	1	2
GOBIIDAE	2	12	7	24
GOBIESOSIDAE	1	2	3	2
HAEMULIDAE	5	7	2	8
LABRIDAE	0	2	0	1
OPHIDIIDAE	0	0	1	1
LUTJANIDAE	1	0	1	1
MICRODESMIDAE	2	8	2	5
MUGILIDAE	1	3	0	0
MYCTOPHIDAE	1	0	1	1
NO IDENTIFICADAS	7	14	7	24
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0
SCIAENIDAE	5	7	6	11
SCOMBRIDAE	2	1	1	0
SCORPAENIDAE	0	0	1	0
SOLEIDAE	3	2	3	4
SPHYRAENIDAE	2	1	0	0
STROMATEIDAE	0	0	3	0
SYNGNATHIDAE	0	0	0	1
SYNODONTIDAE	0	0	1	1
TETRAODONTIDAE	0	1	1	5
TRICHIURIDAE	0	0	1	0
N. muestras	7	16	7	25

Cuadro 110. Número de larvas de peces de cada grupo en muestras tomadas en la época seca y muestras tomadas en la época húmeda; estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOMICO	SUPERFICIAL		OBLICUO	
	E. SECA	E. HUMEDA	E. SECA	E. HUMEDA
APOGONIDAE	4	0	0	0
BLENNIIDAE	0	11	0	0
BOTHIDAE	0	0	0	1
BREGMACEROTIDAE	0	0	519	2
CARANGIDAE	22	29	9	167
CENTROPOMIDAE	1	3	0	0
LABRISOMIDAE	1	9	6	1
CLUPEIDAE	60	0	0	1
CLUPEIFORMES	159	15	0	52
CYNOGLOSSIDAE	0	15	2	0
ELEOTRIDAE	0	0	0	5
ENGRAULIDAE	384	787	934	2793
EXOCOETIDAE	0	0	2	0
GERRIDAE	44	66	1	2
GOBIIDAE	28	5844	323	1244
GOBIESOSIDAE	2	29	4	2
HAEMULIDAE	108	408	38	92
LABRIDAE	0	4	0	1
OPHIDIIDAE	0	0	2	2
LUTJANIDAE	8	0	1	1
MICRODESMIDAE	14	176	12	15
MUGILIDAE	1	11	0	0
MYCTOPHIDAE	1	0	14	1
NO IDENTIFICADAS	269	512	637	1202
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0
SCIAENIDAE	119	72	96	102
SCOMBRIDAE	12	1	1	0
SCORPAENIDAE	0	0	2	0
SOLEIDAE	18	3	4	8
SPHYRAENIDAE	50	1	0	0
STROMATEIDAE	0	0	5	0
SYNGNATHIDAE	0	0	0	1
SYNODONTIDAE	0	0	4	2
TETRAODONTIDAE	0	1	4	23
TRICHIURIDAE	0	0	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>1306</b>	<b>7997</b>	<b>2622</b>	<b>5720</b>
N. muestras	7	16	7	25

Cuadro 111. Porcentaje de larvas de peces en muestras tomadas en la época seca y muestras tomadas en la época húmeda; estaciones 4, 13 y 19. Golfo de Nicoya, 1980, 1981, 1982.

GRUPO TAXONOMICO	SUPERFICIAL		OBLICUO	
	E. SECA	E. HUMEDA	E. SECA	E. HUMEDA
APOGONIDAE	0,31	0,00	0,00	0,00
BLENNIIDAE	0,00	0,14	0,00	0,00
BOTHIDAE	0,00	0,00	0,00	0,02
BREGMACEROTIDAE	0,00	0,00	19,79	0,03
CARANGIDAE	1,68	0,36	0,34	2,92
CENTROPOMIDAE	0,08	0,04	0,00	0,00
LABRISOMIDAE	0,08	0,11	0,23	0,02
CLUPEIDAE	4,59	0,00	0,00	0,02
CLUPEIFORMES	12,17	0,19	0,00	0,91
CYNOGLOSSIDAE	0,00	0,19	0,08	0,00
ELEOTRIDAE	0,00	0,00	0,00	0,09
ENGRAULIDAE	29,40	9,84	35,62	48,83
EXOCOETIDAE	0,00	0,00	0,08	0,00
GERRIDAE	3,37	0,83	0,04	0,03
GOBIIDAE	2,14	73,08	12,32	21,75
GOBIESOSIDAE	0,15	0,36	0,15	0,03
HAEMULIDAE	8,27	5,10	1,45	1,61
LABRIDAE	0,00	0,05	0,00	0,02
OPHIDIIDAE	0,00	0,00	0,08	0,03
LUTJANIDAE	0,61	0,00	0,04	0,02
MICRODESMIDAE	1,07	2,20	0,46	0,26
MUGILIDAE	0,08	0,14	0,00	0,00
MYCTOPHIDAE	0,08	0,00	0,53	0,02
NO IDENTIFICADAS	20,60	6,40	24,29	21,01
OPHICHTHIDAE	0,08	0,00	0,00	0,00
SCIAENIDAE	9,11	0,90	3,66	1,78
SCOMBRIDAE	0,92	0,01	0,04	0,00
SCORPAENIDAE	0,00	0,00	0,08	0,00
SOLEIDAE	1,38	0,04	0,15	0,14
SPHYRAENIDAE	3,83	0,01	0,00	0,00
STROMATEIDAE	0,00	0,00	0,19	0,00
SYNGNATHIDAE	0,00	0,00	0,00	0,02
SYNODONTIDAE	0,00	0,00	0,15	0,03
TETRAODONTIDAE	0,00	0,01	0,15	0,40
TRICHIURIDAE	0,00	0,00	0,08	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
N. muestras	7	16	7	25



encontrados hacia uno u otro tipo de combinación en los muestreos, pero estas deben tratarse con cautela. Por ejemplo, la familia Sciaenidae y las larvas no identificadas se presentan en mayor abundancia en las muestras de la época seca, pero, al observar la frecuencia de ambos grupos la visión cambia completamente. En algunos grupos, se pueden observar tendencias compartidas en ambos sentidos. Entre algunas de las tendencias más representativas tenemos por ejemplo que, grupos como Engraulidae y Bregmacerotidae tienden a aparecer en mayor grado en muestras oblicuas mientras que Haemulidae, Mugilidae, Centropomidae, Clupeidae, Sphyraenidae, Gerreidae y en menor grado Microdesmidae tienen mayores abundancias en muestras superficiales. A la vez, algunos grupos se presentaron más en muestras de la época seca; entre ellos Clupeidae, Clupeiformes, Scombridae, Sphyraenidae y Bregmacerotidae. La tendencia de la familia Gobiidae a presentar mayor abundancia en muestras de la época húmeda es muy clara. Este último tipo de tendencia es menor en la familia Labridae.

#### **Análisis combinado por época, tipo de arrastre y estación**

Los Cuadros 112, 113 y 114 muestran, respectivamente, la frecuencia, el número y el porcentaje de larvas de cada grupo encontradas en las muestras de cada estación (4, 13 y 19) por tipo de arrastre y por época. Al hacer tal separación, el número de muestras para cada columna es en casos muy bajo (por ejemplo 1 o 2 muestras) y esto dificulta la

Cuadro 112. Frecuencia de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (seca/húmeda) y por tipo de arrastre (superficial/oblicuo) para el año 1981. Golfo de Nicoya.

ESTACION	4				13				19			
	SUPERF.		OBLIC.		SUPERF.		OBLIC.		SUPERF.		OBLIC.	
T.ARRASTRE	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME
APOGONIDAE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENNIIDAE	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
BREGMACEROTIDAE	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CARANGIDAE	3	4	3	0	1	2	1	1	0	1	0	0
CENTROPOMIDAE	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LABRISOMIDAE	0	3	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
CLUPEIDAE	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
CLUPEIFORMES	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
CYNOGLOSSIDAE	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELEOTRIDAE	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
ENGRAULIDAE	2	7	3	5	1	4	2	9	2	3	2	5
EXOCOETIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GERRIDAE	2	5	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
GOBIIDAE	0	5	3	6	0	3	2	8	2	4	2	5
GOBIESOSIDAE	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
HAEMULIDAE	1	1	0	0	1	2	0	4	3	4	2	2
LABRIDAE	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPHIDIIDAE	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LUTJANIDAE	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MICRODESMIDAE	0	5	1	1	0	1	0	1	2	2	1	1
MUGILIDAE	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
MYCTOPHIDAE	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
NO IDENTIFICADAS	3	6	3	5	1	4	2	9	3	4	2	5
OPHICHTHIDAE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SCIAENIDAE	1	1	2	1	1	3	2	4	3	3	2	3
SCOMBRIDAE	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SCORPAENIDAE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SOLEIDAE	0	0	1	1	1	2	1	1	2	0	1	1
SPHYRAENIDAE	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
STROMATEIDAE	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SYNODONTIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TETRAODONTIDAE	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0
TRICHIURIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N. muestras	3	7	3	6	1	5	2	9	3	4	2	5

Cuadro. 113 Número de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (seca/húmeda) y por tipo de arrastre (superficial/oblicuo) para el año 1981. Golfo de Nicoya.

ESTACION		4				13				19			
T. ARRASTRE		SUPERF.		OBLIC.		SUPERF.		OBLIC.		SUPERF.		OBLIC.	
GRUPO	TAXON.	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME
APOGONIDAE		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENNIIDAE		0	5	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
BREGMACEROTIDAE		0	0	519	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CARANGIDAE		17	18	7	0	5	7	2	157	0	4	0	0
CENTROPOMIDAE		1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LABRISOMIDAE		0	6	4	0	1	3	0	1	0	0	2	0
CLUPEIDAE		56	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0
CLUPEIFORMES		3	0	0	0	0	15	0	0	156	0	0	0
CYNOGLOSSIDAE		0	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELEOTRIDAE		0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0
ENGRAULIDAE		20	83	119	82	107	395	491	1062	257	309	324	1313
EXOCOETIDAE		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GERRIDAE		42	41	0	1	2	25	1	1	0	0	0	0
GOBIIDAE		0	472	25	152	0	13	165	261	28	5359	133	778
GOBIESOSIDAE		0	1	2	0	0	0	1	1	2	28	1	0
HAEMULIDAE		1	23	0	0	4	4	0	60	103	381	38	26
LABRIDAE		0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPHIDIIDAE		0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
LUTJANIDAE		8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MICRODESMIDAE		0	34	4	4	0	4	0	5	14	138	8	2
MUGILIDAE		0	8	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0
MYCTOPHIDAE		1	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0
NO IDENTIFICADAS		177	96	379	71	1	160	131	272	91	256	127	634
OPHICHTHIDAE		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SCIAENIDAE		1	7	18	4	3	20	43	46	115	45	35	29
SCOMBRIDAE		12	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SCORPAENIDAE		0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
SOLEIDAE		0	0	2	2	6	3	1	1	12	0	1	4
SPHYRAENIDAE		50	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
STROMATEIDAE		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SYNODONTIDAE		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TETRAODONTIDAE		0	0	0	1	0	1	4	20	0	0	0	0
TRICHIURIDAE		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		394	817	1110	325	134	660	843	1889	778	6520	669	2786
N. muestras		3	7	3	6	1	5	2	9	3	4	2	5

Cuadro 114. Porcentaje de larvas de peces de cada grupo en muestras de cada una de las estaciones (4, 13 y 19), separadas por época del año (seca/húmeda) y por tipo de arrastre (superficial/oblicuo) para el año 1981. Golfo de Nicoya.

ESTACION		4				13				19			
T. ARRASTRE		SUPERF.		OBLIC.		SUPERF.		OBLIC.		SUPERF.		OBLIC.	
GRUPO	TAXON.	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME	SECA	HUME
APOGONIDAE		1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLENNIIDAE		0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BREGMACEROTIDAE		0,00	0,00	46,76	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CARANGIDAE		4,31	2,20	0,63	0,00	3,73	1,06	0,24	8,31	0,00	0,06	0,00	0,00
CENTROPOMIDAE		0,25	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LABRISCOMIDAE		0,00	0,73	0,36	0,00	0,75	0,45	0,00	0,05	0,00	0,00	0,30	0,00
CLUPEIDAE		14,21	0,00	0,00	0,00	2,99	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
CLUPEIFORMES		0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	20,05	0,00	0,00	0,00
CYNOGLOSSIDAE		0,00	1,84	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELEOTRIDAE		0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
ENGRAULIDAE		5,08	10,16	10,72	25,23	79,85	59,85	58,24	56,22	33,03	4,74	48,43	47,13
EXOCOETIDAE		0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GERRIDAE		10,66	5,02	0,00	0,31	1,49	3,79	0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
GOBIIDAE		0,00	57,77	2,25	46,77	0,00	1,97	19,57	13,82	3,60	82,19	19,88	27,93
GOBIOSIDAE		0,00	0,12	0,18	0,00	0,00	0,00	0,12	0,05	0,26	0,43	0,15	0,00
HAEMULIDAE		0,25	2,82	0,00	0,00	2,99	0,61	0,00	3,18	13,24	5,84	5,68	0,93
LABRIDAE		0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OPHIDIIDAE		0,00	0,00	0,18	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LUTJANIDAE		2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MICRODESMDAE		0,00	4,16	0,36	1,23	0,00	0,61	0,00	0,26	1,80	2,12	1,20	0,07
MUGILIDAE		0,00	0,98	0,00	0,00	0,75	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MYCTOPHIDAE		0,25	0,00	1,26	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NO IDENTIFICADAS		44,92	11,75	34,14	21,85	0,75	24,24	15,54	14,40	11,70	3,93	18,98	22,76
OPHICHTHIDAE		0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SCIAENIDAE		0,25	0,86	1,62	1,23	2,24	3,03	5,10	2,44	14,78	0,69	5,23	1,04
SCOMBRIDAE		3,05	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SCORPAENIDAE		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SOLEIDAE		0,00	0,00	0,18	0,62	4,48	0,45	0,12	0,05	1,54	0,00	0,15	0,14
SPHYRAENIDAE		12,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STROMATEIDAE		0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SYNOdontIDAE		0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TETRAODONTIDAE		0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,15	0,47	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
TRICHTURIDAE		0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
N. muestras		3	7	3	6	1	5	2	9	3	4	2	5

representatividad de los datos. También, a nivel global se presenta la mayor variabilidad de la información. Se puede notar que, para la estación 4, las muestras tanto oblicuas como superficiales en época seca exhiben el mayor número de grupos identificados. Este mismo patrón lo sigue la estación 19 mientras que en la estación 13 se determinaron más grupos en las muestras de época húmeda. El bajo número de muestras en la época seca para la estación 13 podría tener alguna influencia en este resultado. En cuanto a número de grupos mayores, se dió una leve tendencia hacia las muestras de la época seca, especialmente en la estación 19. Otra vez, la estación 13 muestra lo opuesto, pero no en forma tan determinante. En relación con el porcentaje producto de la suma de los tres grupos dominantes, las tendencias son muy variables: las muestras superficiales en la estación 4 presentan porcentajes más bajos (71,8% en la época seca y 77,7% en la época húmeda) y las muestras oblicuas porcentajes más altos (91,6% y 93,8% respectivamente). En la estación 19 los porcentajes más bajos se dan en la época seca (67,9% en muestras superficiales y 87,3% en muestras oblicuas) y los más altos se presentan en la época húmeda (92,8% y 97,8% en muestras superficiales y en muestras oblicuas, respectivamente). En la estación 4 el número de grupos fue mayor en las muestras oblicuas durante la época seca seguida por las muestras superficiales de la época húmeda y las muestras oblicuas de la época seca. En la estación 19, las muestras en la época seca tuvieron el mayor número de grupos,

mientras que en la estación 13 el mayor número de grupos se presentó de la época húmeda. Aparentemente, en las estaciones 13 y 19 hay una pequeña tendencia al aumento en el número de grupos relacionada más que nada con la época. De todas formas, el mayor número de grupos se presentó en los arrastres oblicuos de la época seca de la estación 4.

Analizando brevemente aquellos grupos que se presentaron como **grupos mayores** se observan algunas tendencias. En las muestras superficiales de la época seca de las estaciones 4 y 13, la familia Gobiidae no está presente como grupo mayor y en las muestras de la estación 19 con estas mismas características esta familia ocupa apenas un 3,6%. Pero, en ambos tipos de muestras de la época húmeda para la estación 4 ocupa el primer lugar a la vez que en las muestras superficiales de época húmeda de la estación 19. También, este grupo está de segundo en abundancia pero en igual frecuencia en los arrastres oblicuos de la época húmeda en la estación 19. En las muestras oblicuas de la época húmeda para la estación 13 ocupa el tercer lugar en abundancia y el segundo en frecuencia. En muestras oblicuas de época seca de dicha estación ocupa un segundo lugar y en muestras superficiales de época húmeda ocupa una posición muy baja en abundancia, pero más alta en frecuencia.

La familia Engraulidae presentó la dominancia más alta en la estación 13, especialmente en las muestras superficiales. En la estación 19 exhibió mayor abundancia en

las muestras oblicuas que en las superficiales y en las muestras superficiales en época seca más que en época húmeda. En la estación 4 los porcentajes más altos en abundancia (que en realidad son muy bajos) se dan en las muestras oblicuas de la época húmeda (en esta estación se da mayor abundancia en época seca que en época húmeda).

La familia Clupeidae se presentó en las muestras superficiales de las estaciones 4 y 13 en la época seca. No se presentó en la estación 19.

La familia Gerreidae estuvo presente en las muestras superficiales de las estaciones 4 y 13 pero no en la estación 19.

Las familias Sphyraenidae, Scombridae, Lutjanidae y Apogonidae (?) caracterizaron a la estación 4 en los muestras superficiales de la época seca mientras que Bregmacerotidae y Myctophidae lo hicieron en muestras oblicuos de la época seca y Cynoglossidae en muestras superficiales de la época húmeda.

**Resumen de Grupos presentes:**

A nivel general, las muestras de la estación 4 presentaron el mayor número de grupos, a estas les siguieron las muestras de la estación 13 y por último las muestras de la estación 19. Esta tendencia se conserva excepto en el desglose de los muestreos por estación, tipo de arrastre y época. A nivel global, las muestras de época seca presentaron el mayor número de grupos; también al considerarse por separado el tipo de arrastre. En tal caso siempre fueron las que mostraron más grupos, especialmente las muestras superficiales y las que presentaron menos grupos en todos los casos fueron las muestras superficiales de época húmeda. Sin considerar el tipo de arrastre, las estaciones presentaron más taxas en muestras de época seca, especialmente las estaciones 4 y 19 (en dicho orden); en la época húmeda posee más grupos la estación 4 y menos grupos la estación 19. En el máximo desglose, las estaciones 4 y 19 presentan más grupos en época seca y la estación 13 lo hace en época húmeda. Aquí, el mayor número de grupos se presentó en la estación 19, en muestras superficiales de la época seca, y el menor lo presentó la misma estación en las muestras superficiales de la época húmeda. En la estación 4 el mayor número de grupos fue en las muestras superficiales de la época seca y luego en las muestras oblicuas de la época húmeda.

De manera general se observa que las muestras oblicuas muestran levemente más grupos pero que al incluir la época el



patrón cambia. Tiene entonces más influencia este último factor. Las tendencias se diversifican mucho más al considerar por separado las diferentes estaciones. Como conclusión, las tendencias generales pueden - en la mayoría de los casos - notarse tomando en cuenta sólo los totales. Pero, al hacer esto muchas características importantes que podrían ayudar a explicar dichas tendencias pueden quedar ocultas. Por ello, es apropiado hacer todos los posibles tratamientos de la información con el fin de descubrir que es lo que con mayor posibilidad podría estar ocurriendo.

#### **Análisis breve de tendencias**

##### **Grupos encontrados:**

Como característica general, los principales grupos **mayores** están presentes en todas las estaciones del Golfo de Nicoya (Engraulidae, Gobiidae, larvas no identificadas, Haemulidae, Sciaenidae y Carangidae; Gerreidae no se presentó en la estación 19). Existen pequeñas variantes en este sentido, de las cuales los mayores cambios se observan en la estación 4. Esta estación incluye la Familia Bregmacerotidae (la cual es poco frecuente) y otros grupos "nuevos" a la lista total de larvas de peces. También, como característica general, la frecuencia no siempre coincide con la abundancia numérica de los grupos. El grupo más frecuente es el de las larvas no identificadas. A este le siguen Engraulidae, Gobiidae, Sciaenidae, Haemulidae, Carangidae y Gerreidae. Engraulidae domina numéricamente en las estaciones 4 y 13 y

Gobiidae en la estación 19. La dominancia del primer grupo es una característica del ictioplancton estuarino, por ejemplo esta familia comprende un 58,5% del total de las larvas de peces en el estuario de Punta Morales (Ramírez et al., en prensa), aún en otras latitudes como por ejemplo en la Bahía de Chesapeake en donde la dominancia de este grupo en el ictioplancton total es mayor del 80% (Olney, 1983).

La suma de los porcentajes de abundancia de los tres grupos dominantes en general va de más de 60,0% de las larvas encontradas hasta más de 90,0% de todos los grupos identificados en cada una de las estaciones. Los valores típicos andan en más del 80,0% lo cual es similar a los valores que aportan Ramírez et al. (en prensa). También, los grupos más abundantes son los mismos que encontró Ramírez para el "estero" de Punta Morales, aunque, Carangidae y Gerreidae se presentan aquí en mayores proporciones. Dentro del total de grupos encontrados en dicho estudio, con excepción de Atherinidae y Hemirhamphidae, los mismos grupos están representados en las muestras del presente trabajo. Estas dos familias frecuentemente presentan huevos provistos de filamentos con los cuales se adhieren a algas u otros materiales (Breder y Rosen, 1966). Esto puede reducir la dispersión de los mismos durante la etapa embrionaria. De esta forma podrían tender a mantenerse dentro de la zona en donde ocurrió el desove. Los dos grupos anteriores, junto con la familia Syngnathidae posiblemente habitan más

frecuentemente las zonas de manglares marginales dentro del Golfo de Nicoya. El macho de ésta última familia acarrea los huevos adhesivos hasta su eclosión en una bolsa situada ventralmente (Breder y Rosen, 1966) y no poseen una etapa de desarrollo larval pelágico. Así, la distribución de sus juveniles podría verse muy influenciada por la distribución de los adultos. Los tipos 9 y 50, encontrados por Ramírez (1986), no son considerados dentro de este análisis, pero, posiblemente esten también representados en las muestras dentro del grupo de larvas no identificadas. En general, Punta Morales es un sitio con una ictiofauna bastante representativa de la fauna ictioplanctónica del Golfo de Nicoya. Pero, por tratarse de un muestreo mucho más extenso en espacio y tiempo, las muestras del presente estudio aportan, en total, una mayor cantidad de grupos de larvas de peces.

Un caso algo aislado es el estudio de López y Arias (1987) en el estuario de Pochote, una zona marginal de manglar situada en la boca del Golfo de Nicoya. Los autores encontraron que la familia Gobiidae tenía la mayor abundancia de larvas (27,6% del total), seguida por el "tipo 9"; la familia Engraulidae se presentó apenas en un 6,4 % y, aún sumando este con el porcentaje presentado por Clupeiformes (Engraulidae + Clupeidae), ocupa apenas el tercer lugar en abundancia. Al igual que Ramírez et al. (en prensa), López y Arias encontraron larvas de Atherinidae y de

Hemirhamphidae. Esto sustenta la hipótesis de que estas familias habitan o desovan más frecuentemente en las áreas de mangle de los márgenes dentro del Golfo y de la retención relativamente eficaz de sus estadios larvales. Además, la familia Exocoetidae estuvo mejor representada que en el presente estudio. Esta familia es exclusivamente marina y produce huevos pelágicos y provistos de filamentos con los que se adhieren a algas marinas (Breder y Rosen, 1966). La familia Tripterygiidae, encontrada por López y Arias (1987) en Pochote, no estuvo presente en nuestras muestras ni en el estudio de Ramírez (1986). Este hecho puede deberse a que, en el presente estudio esta familia fue incluida dentro del grupo Labrisomidae (una familia estrechamente relacionada). El estuario de Pochote, de todos modos, es muy diferente al de Punta Morales en el sentido de que está más cercano a condiciones relativamente oceánicas y, de allí que la composición de grupos de peces que se reproducen en las cercanías o dentro del estuario puede ser bastante diferente a la encontrada en Punta Morales y al promedio de la parte media e interna del Golfo de Nicoya. De hecho, está situado en la boca del Golfo de Nicoya más externamente que cualquiera de las estaciones consideradas en el presente estudio.

Ramírez et al. (en prensa) concluyen que la composición larval en Punta Morales parece reflejar las abundancias de los peces juveniles y adultos en el área. Si esto es así, en

general también podría ser cierto para las estaciones del Golfo de Nicoya estudiadas en el presente trabajo. Sin embargo, una gran cantidad de grupos de peces que están presentes como adultos o juveniles grandes (algunos son muy abundantes) en el Golfo de Nicoya (Bartels *et al.*, 1983) no fueron identificados en las muestras de plancton o fueron muy escasos. Entre estos grupos están Bothidae, Triglidae, Lophiidae, Batrachoididae, Ogcocephalidae, Polynemidae, Scorpaenidae, Serranidae, Stromateidae y algunos grupos de anguilas. Podría ser simplemente que algunos de estos grupos no hayan sido reconocidos por la dificultad de identificación (por ejemplo la subfamilia de serránidos Serraninae, Kendall, 1983), o que estén evadiendo las redes de plancton. Algunos podrían ser epibénticos o aun neustónicos. También, cabe la posibilidad de que se estén desarrollando en zonas más externas del Golfo de Nicoya (o aún en zonas costeras abiertas). Por ejemplo, especies de la familia Ophichthidae desovan en mar abierto y poseen huevos pelágicos (una característica común dentro del orden anguilliformes, Breder y Rosen, 1966). Miembros de la familia Bothidae (por ejemplo Paralichthys) desovan huevos pelágicos fuera de la costa, incluso a profundidad (Breder y Rosen, 1966). Las familias Scorpaenidae y Triglidae presentan algunas peculiaridades en su reproducción como la producción de una matriz gelatinosa la cual envuelve los huevos en su deriva por la superficie o aún fertilización interna y viviparismo (Breder y Rosen, 1966), esta característica posiblemente ayude a los embriones

a sobrevivir en aguas oceánicas en donde generalmente habitan estos grupos. Posiblemente, las especies de estas familias que habitan en el Golfo de Nicoya compartan estas características y migren a aguas más externas en el momento de su reproducción. La familia Batrachoididae exhibe cuidado paternal bien desarrollado (Breder y Rosen, 1966). Los huevos adhesivos son puestos en cuevas y cuidados por el padre. Incluso, se ha observado que las larvas pueden permanecer atadas al huevo por medio del saco vitelino hasta su completa absorción a una talla de por lo menos 15 mm. Esto podría explicar la ausencia de sus larvas en el plancton del Golfo de Nicoya. En la familia Lophiidae (del orden Lophiiformes al cual pertenece también la familia Ogcocephalidae) se ha observado que gran parte del desove puede darse en aguas profundas (Breder y Rose, 1966). Si esto está ocurriendo con especies del orden Lophiiformes habitantes del Golfo, dichos grupos podrían ser tomados en mayores cantidades o más frecuentemente realizando muestreos en o fuera de la boca del Golfo de Nicoya. Por observación personal de muestras tomadas en la zona norte externa al Golfo de Nicoya, ésta última afirmación es probablemente acertada.

**Detalle de algunos grupos:**

Engraulidae: esta familia es la más abundante en el total de muestras de las estaciones 4 y 13, especialmente en ésta última. A la vez tiende a ser más abundante en las muestras

oblicuas. En la estación 4 está mejor representada en muestras de la época húmeda y en la estación 19 de la época seca. En la estación 13 hay una leve tendencia al aumento de abundancia en muestras de época húmeda. En las estaciones 4 y 19 presenta una abundancia mayor en las muestras oblicuas pero en la estación 13 la mayor abundancia se da en las muestras superficiales de la época seca. Este patrón sugiere que el grupo tiende a estar ubicado en situaciones en donde no se den condiciones extremas de salinidad (o factores asociados con ésta). Muchas especies de esta familia desovan característicamente en bahías y estuarios (Breder y Rosen, 1966).

Clupeidae: las larvas de sardinas fueron más abundantes en muestras de las estaciones más externas (estación 4). Además, exhibieron mayores abundancias en muestras superficiales y sobre todo durante el período seco. No se presentaron en muestras de la estación 19. Comparada con la familia Engraulidae, la abundancia de larvas de esta familia fue muy baja en las muestras del Golfo. Estos hechos sugieren que dicha familia se desarrolla en zonas con características más oceánicas que la familia con la cual está más estrechamente emparentada. También, es posible que simplemente ambas tendencias reflejen la distribución de las respectivas poblaciones de peces adultos. De hecho, esta familia está más relacionada con aguas abiertas (Breder y Rosen, 1966).

Gobiidae: esta familia muestra mayor frecuencia y abundancia

en las zonas internas del Golfo (estación 19). Se presenta también en mayor medida en las muestras superficiales (domina en las muestras de las estaciones 4 y 19). Se presenta como un grupo "menor" (en pocas ocasiones, ver Cuadro 114) o por lo menos como un grupo "mayor" pero con una abundancia muy baja en las muestras de la época seca mientras que, tiende a estar bien representada y aún a dominar en las muestras de la época húmeda (más evidente en las estaciones 4 y 19). En la estación 19 tiende a estar entre los grupos mayores en ambas épocas; pero, siempre exhibe la mayor abundancia en la época húmeda, especialmente en las muestras de superficie. La tendencia global de esta familia sugiere una afinidad mayor (muy distinta al resto de los grupos estudiados, exceptuando a Eleotridae) hacia las zonas y épocas que podrían presentar menor salinidad. Sin embargo, como lo manifiesta la diversidad de las larvas encontradas, hay muchas especies de esta familia en el Golfo (lo que concuerda con López y Bussing, 1982) y con probabilidad no todas "prefieren" las mismas áreas. De modo que, un análisis por especie o género (o aún tipo) podría mostrar distintas tendencias. En algunos casos esto posiblemente podría remarcar mejor la tendencia observada aquí. La posibilidad no es exclusiva de esta familia.

Bartels et al. (1983) encontraron una preferencia contraria de adultos de la familia Gobiidae (específicamente de Bollmania) hacia las aguas de la parte inferior del Golfo.



Sin embargo, el tipo de muestreo de estos investigadores no fue el más apropiado para estudiar a la familia Gobiidae. La razón de esto es que la mayoría de los representantes de esta familia son de un tamaño muy pequeño y están más asociados con zonas de baja profundidad y con disponibilidad de sustratos diferentes del lodo. De todas formas, debido a la gran cantidad de especies de esta familia presentes en la costa del Pacífico de Costa Rica, es probable que algunas especies tiendan a situarse más hacia la boca del Golfo que otras.

Haemulidae: existen varias especies de haemúlidos en el Golfo de Nicoya. Posiblemente, muchas de las larvas determinadas aquí pertenecen a varias especies del género Pomadasys ("grupo larval Pomadasys macracanthus"). Entonces, podría existir más de una tendencia de distribución de larvas. La tendencia general, sin embargo, es que las mayores abundancias se encuentren hacia las áreas más internas (y posiblemente hacia los manglares marginales también), en las muestras de época seca y en las muestras de superficie. La aparente afinidad de esta familia (género) por las zonas internas no es similar a la de la familia Gobiidae. De hecho, la familia Haemulidae parece "preferir" evadir situaciones en que posiblemente la salinidad es muy baja (época húmeda). En las estaciones más externas también parece evitar las situaciones en que la salinidad es mayor (muestras oblicuas y meses secos). Las larvas de otros géneros, como

Haemulon, aparentemente se encuentran en zonas costeras externas al Golfo como Punta Leona (observación personal). Según Breder y Rosen (1966), esta familia acostumbra a desovar en bahías.

Gerreidae: esta familia fue abundante en las muestras de las estaciones 4 y 13 (especialmente en las muestras de superficie). Los ejemplares de esta familia son muy comunes en las áreas marginales de manglar ("esteros") del Golfo como Punta Morales, Pochote, Lepanto, Jicaral y otras. En estas zonas es más frecuente como larvas en estado avanzado o como juvenil de casi todos los tamaños. Esta característica es compartida con la familia Centropomidae.

Bregmacerotidae: las larvas de Bregmaceros bathymaster fueron abundantes en muestras de la estación 4, en época seca y en arrastres oblicuos. Su tendencia es similar a la de la familia Myctophidae. La tendencia a aparecer en muestras de este tipo sugiere que tienen una preferencia por habitar aguas oceánicas. Es un hecho conocido que las larvas de estas y otras familias (como Bathylagidae, Gadidae y otras) son características de áreas abiertas de gran profundidad. Posiblemente, las larvas llegan al Golfo más que nada acompañando las masas de agua de la parte externa.

Otros grupos: algunos otros grupos durante su fase larval fueron más característicos de las zonas más externas del Golfo. Entre ellos Centropomidae, Trichiuridae, Cynoglossidae

y Synodontidae con una abundancia total superior a los 9 individuos, y Apogonidae (?), Exocoetidae, Ophidiidae, Bothidae y Syngnathidae en abundancia menor a los 9 individuos. De estos, Apogonidae, Ophichthidae, Stromateidae, y Exocoetidae sólo aparecieron en época seca. La familia Apogonidae se caracteriza por ser mayormente marina (Breder y Rosen, 1966). Además, la escasez de ejemplares en las muestras podría estar relacionada con la tendencia en casi todas las especies de la familia a cuidar sus huevos en la cavidad bucal (Breder y Rosen, 1966). Ello posiblemente está relacionado también con un desarrollo larval reducido. Las larvas de la familia Exocoetidae nacen en un avanzado estado de desarrollo por lo que posiblemente evadan las redes de plancton más eficientemente que larvas de otras familias. Los resultados de Bartels et al. (1983) en peces adultos coinciden en una preferencia mayor de la familia Bothidae y de las anguilas (como adultos o como juveniles grandes) por las zonas externas del Golfo. Pero, a diferencia del presente trabajo, en dicho estudio las familias Cynoglossidae y Soleidae como adultos y juveniles prefirieron las zonas internas del Golfo (zona superior del Golfo).

Como se mencionó anteriormente, Syngnathidae podría estar caracterizando las áreas marginales del Golfo. De hecho, los ejemplares encontrados no muestran un comportamiento fuertemente pelágico (juveniles). Su presencia se dió en las muestras sólo en época húmeda. Posiblemente

los ejemplares fueron arrastrados por el aumento de flujo de agua dulce. Otros grupos como Sphyraenidae, Scombridae, Haemulidae-Serranidae, Lutjanidae y Blenniidae presentaron mayores abundancias en zonas más externas. De estos Sphyraenidae, Lutjanidae, Scombridae (y Apogonidae (?)) se encuentran en muestras superficiales de la época seca, Blenniidae en muestras de la época húmeda. Muchos de estos grupos se encuentran como adultos en zonas abiertas de la plataforma continental (como Scombridae, Trichiuridae y Exocoetidae) y en zonas de arrecifes (como Scombridae, Sphyraenidae, Lutjanidae, Apogonidae, Centropomidae y Blenniidae). Algunos grupos de larvas relativamente oceánicas similares a los escómbridos podrían estar entrando en bajas cantidades con las masas superficiales de agua costera al Golfo (por ejemplo larvas de atunes y de otros escómbridos y larvas de la familia Trichiuridae). También, es posible que una pequeña cantidad de reproducción de estos grupos se esté realizando en ciertas áreas en la boca del Golfo. Otras familias más características de zonas de arrecife como, Lutjanidae y Sphyraenidae, se encontraron más en las muestras de áreas externas del Golfo, posiblemente porque estas zonas están más cercanas a las áreas que podrían habitar los peces adultos. Por ejemplo, Sphyraena argentea (Sphyraenidae) muestra movimiento fuera de la costa en época reproductiva (Breder y Rosen, 1966) así que el desove es mayormente marino. El área occidental del Golfo de Nicoya, especialmente hacia la boca, muestra más áreas arrecifales que la parte

oriental a la vez que se ve más influenciada por el ambiente oceánico.

### Conclusiones

Bartels et al. (1983) no encontraron diferencia estacional en el número, biomasa y porcentaje de especies de peces (adultos o juveniles relativamente grandes) en el Golfo de Nicoya. Con las limitaciones del presente estudio se notó cierta influencia estacional en la abundancia y distribución de algunos grupos de larvas y juveniles pequeños de peces. Quizás, el patrón observado no corresponde con un patrón estacional del desove, sino más bien con cambios en la distribución de las condiciones fisico-químicas que toman lugar con los cambios de la época durante el año (ver Voorhis et al., 1983). Si, como se ha sugerido en párrafos anteriores, algunos grupos de larvas de peces se distribuyen según las gradientes fisico-químicas, los cambios estacionales en dichas variables en una determinada estación pueden ocasionar el que algunos grupos de larvas tengan mayor probabilidad de ser tomados en muestreos en una determinada época del año para un sitio de muestreo específico. Aparentemente, esto podría estar pasando en mayor grado en la estación 4. En mayor medida en esta última, algunos grupos se presentaron sólo en muestras de la época seca y otros sólo en muestras de la época húmeda; al juntar ambas épocas, el total de grupos supera al de las otras dos estaciones.

El Golfo de Nicoya exhibe una variedad de ambientes disponibles para diferentes organismos que en él habitan. Del presente estudio se desprende que muchos de los grupos de larvas de peces del Golfo de Nicoya no están distribuidos de manera azarosa. Aún, los grupos que están presentes en todas las estaciones estudiadas (como Gobiidae y Engraulidae) muestran alguna tendencia en su distribución. Estas tendencias no son similares en todos los grupos. Además, no todos los grupos que en su etapa adulta o juvenil habitan el interior del Golfo se encontraron en las muestras de plancton analizadas. Esto sugiere que en el Golfo de Nicoya viven peces con diferentes estrategias reproductivas. En otras regiones se ha observado que en algunos grupos las larvas pueden ser producidas o ser arrastradas por las corrientes fuera del sistema y luego, cuando alcanzan cierto tamaño, regresan como juveniles o adultos (Wyatt, 1982). Esto podría estar ocurriendo también en el Golfo de Nicoya (en grupos como Serranidae, Bothidae y las anguilas). La familia Bothidae característicamente presenta huevos pelágicos y desova fuera de la costa, algunos a profundidad (Breder y Rosen, 1966). Los serránidos producen huevos pelágicos, huevos adhesivos e incluso exhiben viviparismo en ciertas especies, algunos exhiben comportamiento de naturaleza anádroma (Breder y Rosen, 1966). Todos los miembros del grupo de los anguiliformes para los que existen datos confiables son completamente marinos o catádromos (Breder y Rosen,

1966). Otros grupos que presentan huevos sésiles o bentónicos, pueden presentar un desarrollo larval dentro del sistema (como lo menciona Wyatt, 1982, para arrecifes). En el presente caso, esta característica se observa en las familias Syngnathidae y Gobiidae. Posiblemente por carecer de estados larvales, la familia Syngnathidae es poco frecuente en las muestras de plancton. Gobiidae evidencia una gran abundancia en la parte interna del Golfo. Ello podría deberse a su dispersión relativamente limitada y rápido desarrollo y, a su aparente afinidad o tolerancia por las aguas poco salinas. Muchas especies de esta familia viven en aguas poco profundas. Las larvas de familias como Engraulidae y Sciaenidae posiblemente reflejan la distribución de las poblaciones correspondientes de peces adultos.

Las larvas de arrecife, por su cercanía al ambiente oceánico y por presentar, algunas de ellas, características apropiadas para una vida planctónica más prolongada (por ejemplo, presencia de largas espinas en Acanthuridae, Serranidae y Lutjanidae; Johnson y Kenner, 1984; Leis y Rennis, 1984), tienen mayores posibilidades de ser exportadas a otros sistemas que las larvas de estuarios. A pesar de ello, en un estudio de la distribución de larvas de peces de arrecifes, Wyatt (1982) concluye que Jamaica no depende de la entrada de larvas de otras áreas (por corrientes) para el mantenimiento de sus "stocks" de peces y que la población local suple la mayor porción para el mantenimiento de sus

pesquerías. Lo anterior podría ser más importante en nuestro caso. Así, "stocks" de peces con larvas con afinidad estuarina - como jureles (específicamente del género Oligoplites), roncadores del género Pomadasys (Haemulidae), muchas especies de anchoas (Engraulidae), corvinas (Sciaenidae), robalos (Centropomidae), mojarras (Gerreidae), lenguados (Soleidae) y otros grupos - podrían estar siendo mantenidos por la producción local de larvas. Entonces, debido a su extensión, el Golfo de Nicoya podría estar brindando una contribución muy importante a la producción y mantenimiento de las poblaciones de peces explotados comercialmente, por lo menos por la pesquería artesanal. Este estudio no se realizó para (ni pretende) medir tal contribución, pero sugiere que la alteración de la zona costera que circunscribe al Golfo de Nicoya, causada por la actividad humana, podría tener efectos hasta el momento impredecibles en las pesquerías del área. A la vez, señala la necesidad no sólo de proteger este ambiente sino además de realizar más estudios en él, especialmente ecológico-pesqueros en el campo del desarrollo de los peces comercialmente importantes.



## BIBLIOGRAFIA

- Allen, L.G. 1983. Gobiesociformes: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 629-636.
- Barnett, A.M., A.E. John, P.D. Sertic & W. Watson. 1984. Distribution of ichthyoplankton off San Onofre, California, and methods for sampling very shallow coastal waters. Fish. Bull. 82(1): 97-111.
- Barlow, C.G. 1981. Egg incubation and larval rearing of marine teleosts : a bibliography. IDRC-MR e, 31 p.
- Bartels, C.F. 1981. Occurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. M Sc thesis, University of Delaware. 107 p.
- Bartels, C.E., K.S. Price, M.I. López & W.A. Bussing. 1983. Occurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31(1): 75-101.
- Blabler, S.J. & D.P. Cyrus. 1983. The biology of carangidae (Teleostei) in natal estuaries. Journal of Fish. Biology 22(2): 173-188.
- Blaxter, J.H.S. 1983. Ontogeny, systematics and fisheries. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp 1-6.
- Bozeman Jr., F.I. & J.M. Dean. 1980. The abundance of estuarine larval and juvenile fish in South Carolina intertidal Creek. Estuaries 3(2): 89-97.
- Birdsong, R.S. 1981. A review of the Gobies fish genus Microgobius Poey. Bull Mar Sci. 31(2):267-306.
- Breder Jr., C.M. & D.E. Rosen. 1966. Modes of reproduction in fishes. The American Museum of Natural History, Natural History Press, New York. 942 p.
- Campos, J. 1983a. Talla de los peces descartados de la fauna de acompañamiento del camarón como un indicador de su posible utilización. Rev. Biol. Trop. 31:209-212.
- Campos, J. 1983 b. Estudio sobre la fauna de acompañamiento del camarón en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31: 291-296.

Campos, J. 1984. Estudios de biología pesquera en el Pacífico de Costa Rica: aplicación al manejo de recursos. Editorial de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 88p.

Campos, J. 1986. Estudio de la fauna de acompañamiento del camarón del Pacífico de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34(2): 185-197.

Campos, J. y A. Corrales. 1986. Preliminary results of the trophic dynamics of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Ann. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. UNAM 12(2): 329-334.

Campos, J., B. Burgos & C. Gamboa. 1984. Effect of the shrimp trawling on the commercial ichthyofauna of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32(2): 203-207.

Chavance, P., C. Flores-Coto, & A. Sánchez-Iturbe. 1984. Early life history and adult biomass of sea bream in the Términos Lagoon, Southern Gulf of México. Trans. of the Am. Fisheries Soc. 113: 166-177.

Chirichigno F., N. 1980. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú. Informa No 44. Servicios Editoriales Edisert E.I.R.L., Lima, Perú.

Collette, B.B., G.E. McGowan, N.V. Parin & S. Mito. 1983. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp 335-354.

Collette, B.B., T. Potthoff, W.J. Richards, S. Ueyanagui, J.L. Ruso & Y. Nishikawa. 1983. Scombidae. In NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 591-619.

Collins, L.A., J.H. Finucane & L.E. Barger. 1980. Description of larval and juvenile red snapper, Lutjanus campechanus. Copeia (4):704-708.

D'Croz, L.C. & B. Kwiecinski. 1980. Contribución de los manglares a las pesquerías de la Bahía Panamá. Rev. Biol. Trop. 28(1): 13-29.

De Cajas, L.C. & D. Hinostroza. 1981. Huevos y larvas de clupeidos y engráulidos en el Golfo de Guayaquil. Rev. Cien. Mar. Limnol. 1(1): 37-47.

De la Cruz, E. y J.A. Vargas. 1986. Estudio preliminar de la meiofauna de la playa fangosa de Punta Morales. Brenesia 22/26: 89-97.

De la Cruz, E. y J.A. Vargas. 1987. Abundancia y distribución vertical de la meiofauna en la playa fangosa de Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 33(2): 363-367.

Dean, H.K., D. Maurer, J.A. Vargas and C. Tinsman. 1986. Trace metals concentrations in sediment and invertebrates from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev Biol Trop.* (en prensa).

de Sylva, D.P. 1983. Mugilioidei: Development and Relationships. *In*: NMFS (Ed). *Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom.* La Jolla, California. pp. 530-533.

de Sylva, D.P. 1983. Sphyranoidei: Development and Relationships. *In*: NMFS (Ed). *Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom.* La Jolla, California. pp. 534-541.

De Vries, M., C.E. Epifanio & A. Dittel. 1983. Lunar rhythms in the egg hatching of subtidal crustacean Callinectes arcuatus Ordway (Decapoda: Brachyura). *Est. Coast. Shelf. Sci.* 17: 717-724.

Dingerkus, G. & L.D. Uhler. 1977. Enzyme clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demonstration of cartilage. *Stain Technol.* 52: 229-232.

Dingerkus, G. & L.D. Uhler. s.f. Differential staining of bone and cartilage in cleared and stained fish using alcian blue to stain cartilage and enzymes for clearing flesh. *Mimeo.* 2p.

Dittel, A., C.E. Epifanio & J.B. Chavarría. 1985. Population biology of the portunid crab Callinectes arcuatus Ordway in the Gulf of Nicoya, Costa Rica: abundance, recruitment and age distribution. *Est. Coastal Shelf Sci.* 20: 593-602.

Epifanio, C.E., A. Voorhis, J.A. Vargas, D. Maurer & M.M. Murillo. 1980. Physical-Chemical Survey. *In*: Maurer, D., C. Epifanio & K. Price (Eds). *Ecological assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica.* Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program. University of Delaware, College of Marine Studies, Newark. pp. 6-82.

Epifanio, C.E. & A. Dittel. 1982. Comparison of dispersal of crab larvae in Delaware Bay, (USA) and the Gulf of Nicoya, Central América. In: Kennedy, V. (Editor). Estuarine comparisons. Academic Press. New York. pp 477-488.

Fahay, M.P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. Vols. 4. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science. Dartmouth, Canadá. 426 p.

Federic, J.L. 1983. Determinación de la distribución geográfica y abundancia relativa de huevos y larvas de túnidos en el Pacífico Sur Oriental. Inst. de Fomento Pesquero. Chile.

Fisher, W. (ed). 1978. F.A.O. species identification sheets for fishery purposes. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Vols 1 - 6.

Flores-Coto, C. & J. Alvarez Cadena. 1980. Estudios preliminares de distribución y abundancia del ictioplancton en la laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 7(2): 67-780.

Flores-Coto, C., F. Barba-Torres & J. Sánchez-Robles. 1983. Seasonal diversity, abundance, and distribution of ichthyoplankton in Tamaiahua Lagoon, Western Gulf of México. Trans. of the Am. Fish. Soc. 112: 247-256.

Fritzsche, R.A. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Baight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages. Biological Service Program. J. Fish. Res. Board. Can. Vol. V. 340 p.

Fritzsche, R.A. 1983. Gasterosteiformes: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 398-405.

Gocke, K., M. Vitola & G. Rojas. 1981. Oxygen consumption patterns in a mangrove swamp on the Pacific Coast of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 29: 143-154.

Gordon, D.J.; Markle, D.F. & J.E. Olney. 1983. Ophidiiformes: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 308-319.

Guitart, D.J. 1978. Algunas características del ictioplancton en la region suroccidental de la plataforma de Cuba, Zona "B". Ciencias Biológicas 2: 91-108.

Guzmán, H., J. Campos & C. Gamboa. 1987. Un arrecife artificial de llantas: su potencial para el manejo de pesquerías. Ann. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. UNAM vol 14 (en prensa).

Heald, E.J. & E. Odum. 1970. The contribution of mangrove swamps to Florida Fisheries. Proc. Gulf. Carib. Fish. Inst. 22:150-135.

Hardy, J.D. Jr. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Baight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages. Biological Service Program. J. Fish. Res. Board. Can. Vol. II. 458 p.

Hardy, J.D. Jr. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Baight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages. Biological Service Program. J. Fish. Res. Board. Can. Vol. III. 394 p.

Hoese, D.F. 1983. Gobioidae: relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 582-591.

Houde, E.D. 1983. Bregmacerotidae: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 300-308.

Howard, P. 1980. Descriptions of larval silver perch, Bardiella chrysoura; banded drum, Larimus fasciatus; and star drum, Stelifer lanceolatus (Sciaenidae). Fishery Bulletin 78(1): 119-136.

Hunter, J.R. 1976. Culture and growth of northern anchovy, Engraulis mordax, larvae. Fish. Bull. 74(1): 81-88.

Johnson, G.D. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Baight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages. Biological Service Program. J. Fish. Res. Board. Can. Vol. IV. 314 p.

Johnson, G.D. 1983. Development of fishes of the Mid-Atlantic bight; an atlas of eggs, larval and juvenile stages. Volume IV, Carangidae through Ehippidae. Fish and Wildlife Service, U.S. Dep. of the Interior. 314 p.

Johnson, G.D. & P. Kenner. 1984. Aid to identification of american grouper larvae. Bulletin of Marine Science 34(1):106-134.

Jones, P.W. & F.D. Martin. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages. Biological Service Program. J. Fish. Res. Board. Can. Vol. I. 366 p.

Juario, J.V. & M.N. Dway. sf. A guide to induced spawning and larval rearing of milkfish, Chanos chanos (Forsskal) Aquaculture Depart., Southeast Asian Fisheries Development Center, Int. Develop. Res. Centre. 27 p.

Kendall, A.W. Jr. 1983. Serranidae: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 499-510.

Klemas, V., S. Ackelson, M.M. Murillo & J.A. Vargas. 1981. Water quality assessment of the Golfo de Nicoya, Costa Rica. Phase I of the remote sensing task. Progress Report of the 1980-1981 International Sea Grant Program University of Delaware, College of Marine Studies, Newark. pp 1-96.

Klima, E.F. sf. Crianza de las larvas de la Anchoveta. Fertilización de los huevos de la anchoveta, Cetengraulis mysticetus, y crianza de sus larvas. Bul. Inter. Am. Trop. Tuna Comm. 6: 155-178.

Krishnamurthy, K. & M.J. Prince. 1981. The early life history of fishes from Pichavaram mangrove ecosystem of India. Rapp. P. V. Reun. Cons. int. Explor. Mer. 178: 416-423.

Laroche, W.A., W.F. Smith-Vaniz & S.L. Richardson. 1983. Carangidae: Development. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 510-522.

Lasker, R. sf. Feeding, growth and survival of Engraulis mordax larvae reared in the laboratory. Mar. Biol. 5: 345-353.

Lau, S.R. & P.L. Shafland. 1982. Larval development of snook, Centropomus undecimalis (Pisces: Centropomidae). Copeia (3): 618-627.

Leis, J.M. & D.S. Rennis. 1984. The larvae of Indo-Pacific coral reef fishes. Australia, Hawaii, New South Wales University Press. 269 p.

Léon, P.E. 1983. Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical. Rev. Biol. Trop. 21(1): 5-30.

Loeb, V.J. & J.A. Nichols. 1984. Vertical distribution and composition of ichthyoplankton and invertebrate zooplankton assemblages in the eastern tropical Pacific. *Biología Pesquera* 13: 39-66 (ISS No. 0067-8767).

Longhurst, A. 1983. Benthic-pelagic coupling and export of organic carbon from a tropical Atlantic continental shelf -Sierra Leone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 17: 216-285.

López, M.I. 1983. Lycodontis verrilli (Pisces: Muraenidae) descripción de su larva leptocéfala del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31: 343-344.

López, M.I. & C. Arias. 1987. Distribución temporal y espacial del ictioplancton en el estuario de Pochote, Bahía Ballena, Pacífico de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 35(1): 121-126.

López, M.I. & W.A. Bussing. 1982. Lista provisional de los peces marinos de la Costa Pacífica de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 30: 5-26.

Madrigal, E. 1985. Dinámica pesquera de tres especies de corvinas (Sciaenidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica, San José. 130 p.

Martin, F.D. & G.E. Drewry. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages. Biological Service Program. J. Fish. Res. Board. Can. Vol. VI. 416 p.

McGowan, M.F. & F.H. Berry. 1983. Clupeiformes: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 108-126.

Maurer, D. & J.A. Vargas. 1983. Benthic studies in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Progress Report of the International Cooperative Assistance Program of Sea Grant. University of Delaware, College of Marine Studies. Lewes., pp. 1-115.

Maurer, D. & J.A. Vargas. 1984. Diversity of soft bottom benthos in a tropical estuary: Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Marine Biology* 81: 97-106.

Maurer, D., C. Epifanio, K. Price, J.A. Vargas, M.M. Murillo, H. Dean, S. Howe & R. Monahan. 1980. Megabenthic invertebrate survey. In : Maurer, D., Epifanio, C. & K. Price (eds). Ecological assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program. University of Delaware, Newark pp. 145-306.

Maurer, D., C.E. Epifanio, H. Dean, S. Howe, J.A. Vargas, A. Dittel & M. Murillo. 1984. Benthic invertebrates of a tropical estuary Gulf of Nicoya, Costa Rica. Jour. Nat. Hist. 18: 47-61.

Maurer, D., H.K. Dean & J.A. Vargas. (en prensa). Soft-bottom invertebrate communities from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Memorias del V Simposio de Biología Marina. Universidad Autónoma de Baja California. La Paz, México.

May, R.C. 1970. Feeding larval marine fishes in the laboratory: A review. Calif. Mar. Res. Comm., CalCOFI Rep. 14: 76-83.

Meek, S.E. & S.F. Hildebrand. 1923-28. The marine fishes of Panamá. Field Museum of Natural History. Publ. No. 215 (Vol. XV, Zoological Series). Chicago, USA. Parte (Tomos) I, II y III. 1045 p.

Méndez-Velarde, S.F. & A. Velarde-Méndez. 1982. Estudio del ictioplancton en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche. Tesis de Biólogo. Universidad Autónoma de México, México D.F..77 p.

Miller, J.M. & M.L. Dunn. 1980. Feeding strategies and patterns of movements in juvenile estuarine fishes. Academic Press Inc. pp 437-447.

Miller, J.M., W. Watson & J.M. Leis. sf. An atlas of common nearshore marine fish larvae of the Hawaiian Island. Sea Grant Miscellaneous Report UNISH-SEAGRANT.

Moser, H.G.; Ahlstrom, E.H. & J.R. Paxton. 1983. Myctophidae: Development. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 218-239.

Murillo, L. 1983 a. Dispersión de contaminantes en el Golfo de Nicoya. Tecnología en Marcha. 5(4): 21-27.



Murillo, L. 1983 b. Un modelo para el régimen de intercambio dispersivo del estero de Puntarenas. *Tecnología en Marcha*. 6(2): 15-22.

Nixon, S.W. 1980. Between coastal marshes and coastal waters - a review of twenty years of speculation and research on the role of salt marshes in estuaries productivity and water chemistry. In: Hamilton, P. & K.B. MacDonald. *Estuarine and Wetland Processes*. Plenum, N.Y.. pp 437-524.

Nixon, S.W., B.N. Furnas, V. Lee, N. Marshall, O. Jin-Eong, W. Chee-Hoong, G. Wooi-Khoon & A. Sasekumar. sf . The role of mangroves in the carbon and nutrient dynamics of malaysian estuaries. Mimeo. 21p.

Okiyama, M. 1983. Myctophiformes: Development. In: NMFS (Ed). *Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom*. La Jolla, California. pp. 206-218.

Olney, J.E. 1983. Eggs and early larvae of the Bay Anchovy, Anchoa mitchilli, and the weak-fish, Cynoscion regalis, in Lower Chesapeake Bay with notes on Associated ictioplankton. *Estuaries* Vol.6(1): 20-25.

Palacios, J.A. & P.C. Phillips. 1984. Análisis de la estructura poblacional de Anchoa panamensis (Steindachner, 1875) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 32(1): (en prensa).

Peterson, C.L. 1956. Observaciones sobre la taxonomía, biología y ecología de los peces engráulidos y clupeidos del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Comm.* 1: 139-280.

Peterson, C.L. 1960. The physical oceanography of the Gulf of Nicoya, Costa Rica, a tropical estuary. *Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Comm.* IV(5): 139-176.

Phillips, P.C. 1980-83. Estudios sobre los peces litorales en el área de Punta Morales., Costa Rica (UNA)

Phillips, P.C. 1981. Diversity and fish community structure in a Central American mangrove embayment. *Rev. Biol. Trop.* 29: 227-236.

Phillips, P.C. 1983. Diel and monthly variation in abundance, diversity and composition of litoral fish populations in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31(2): 297-306.

Price, K., W.A. Bussing, D. Maurer & C. Bartels. 1980. Finfish Survey. In: Maurer, D., Epifanio, C. & K. Price (eds). Ecological assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program. University of Delaware, Newark. pp. 83-144.

Prince, J. & K. Krishnamurthy. 1980. Role of mangrove forest of Pichavaram as fish nurseries. Proc. Indian natn. Sci. Acad. B. 46(1): 48-53.

Rabalais, N.N., S.C. Rabalais & C.R. Arnold. 1980. Description of eggs and larvae of laboratory reared red snapper (Lutjanus campechanus). Copeia (4):705-708.

Ramírez, A.R. 1986. Importancia de un estuario como habitáculo de ictioplancton; Punta Morales, Pacífico de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Biología con especialidad en Zoología. 112 p.

Ramírez, A.R., M.I. López & W.A. Szelistowski. sf. Abundance and composition of ichthyoplankton in a Costa Rican mangrove estuary. Journal of Fish Biology. (en prensa).

Ramírez, A.R., W.A. Szelistowski & M.I. López. 1989. Spawning pattern and larval recruitment in Gulf of Nicoya anchovies (Pisces: Engraulidae). Rev. Biol. Trop. 37(1):55-62.

Richards, W.J. 1983. Elopiformes: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 60-101.

Richards, W.J. & J.M. Leis. 1983. Labroidei: Development and Relationships. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 542-547.

Ruíz, E., C.R. Villalobos & R.A. Cruz. 1988. Notas sobre la biología de Strombus galeatus en Bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. (en prensa).

Ruple, D. 1983. Gobioidae: Development. In: NMFS (Ed). Ontogeny and systematics of fishes; based on an International Symposium dedicated to the memory of Ellbert Halvor Ahlstrom. La Jolla, California. pp. 582-591.

Sanvicente-Añorde, L.E. 1985. Contribución al conocimiento de la fauna ictioplanctónica en el Sur del Golfo de México. Primera Parte: Primavera. Tesis de Biología, Universidad Autónoma de México, México, D.F. 88p.

Saville, A. & E. Houde. 1974. Ictioplancton. Documentos técnicos de la UNESCO sobre Ciencias del Mar, México D.F. 17-26 de julio, 1974 pp. 26-27.

Sevilla, C.M. 1986. Estudio de la sistemática de las anchoas / Familia Engraulidae / de la costa Pacífica de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Biología. 90 p.

Stevenson, D. K. 1981 a. Assessment in surveys Costa Rica. In: Smallscale fisheries in Central America : Acquiring information for decision making ( Sutinen, J. & R. Pollnac. University of Rhode Island. pp. 187-203.

Sztelistsowski, W.A. 1985. Lista de peces colectados o vistos en el estero y la playa de Punta Morales. (Mimeo)

Sztelistsowski, W.A. & J. Garita. (en preparación). Mass mortality of sciaenid fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica.

Szelistowski, W. A. 1990. A new clingfish (Teleostei: Gobiesocidae) from the mangroves of Costa Rica, with notes on its ecology and early development. *Copeia* (2): 500-507.

Vargas, J.A. 1987. The benthic community of an intertidal mud flat in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Description of the community. *Rev. Biol. Trop.* 35(2): 299-316.

Verjanagi, S. 1964. Scombridae, method for identification (Key). Larval tunas and young billfishes (II). Preliminary report Nankai Regional Ecol. Res. Lab. 12 p.

Voorhis, A., C.E. Epifanio, D. Maurer, A. Dittel & J.A. Vargas. 1983. The estuarine character of the Gulf of Nicoya, an embayment on the Pacific coast of Central America. *Hydrobiología* 101: 225-237.

Wang, J.C.S. 1981. Taxonomy of the early life stages of fishes of the Sacramento-San Joaquin estuary and Mosslanding Harbor Elkhorn slough, Cal. *Pacific Gas. and Electronic Com.* 168 p.

Watanabe, T. 1983. Stock assessment of common mackerel and Japanese sardine along the Pacific Coast of Japan by Spawning Survey. (cita incompleta).