

TABLA 1. ABUNDANCIA Y TALLAS DE LA FAMILIA CARANGIDAE POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	No. ESP.	No. INDIV	PESO (g)	Biomasa (g m ⁻²)	Densidad (Ind. m ⁻²)
OPC/GT-1 (Enero, 1989)	67	4	7	527.8	0.02273	0.00030
	115	1	1	5.7	0.00031	0.00005
TOTAL		4	8	533.5	0.1277	0.00019
MIMAR-V (Mayo, 1989)	27	3	143	3930.8	0.11766	0.00428
	28	1	4	56.5	0.00169	0.00012
	42	5	1334	56664.9	2.54314	0.05990
	43	5	17	1696.1	0.07615	0.00076
	53	1	1	2.2	0.00007	0.00003
	54	2	537	23500.0	0.70342	0.01607
	55	2	4	118.3	0.00531	0.00018
	56	1	1	57.2	0.00171	0.00003
	101	1	1	1.1	0.00003	0.00003
	102	3	22	596.4	0.01785	0.00066
	103	3	10	455.9	0.01965	0.00043
	104	1	5	24.1	0.00072	0.00015
	110	3	13	134.1	0.00841	0.00047
111	2	57	1182.4	0.04247	0.00205	
TOTAL		8	2149	88496.0	0.21064	0.00525
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1989)	21	2	5	632.1	0.01892	0.00015
	22	2	4	215.4	0.00645	0.00012
	41	2	9	389.5	0.01166	0.00027
	58	3	59	3128.5	0.09365	0.00177
	59	5	96	5373.0	0.24124	0.00431
	60	1	4	150.6	0.00451	0.00012
	75	5	22	623.3	0.04202	0.00148
	76	2	6	320.0	0.02157	0.00040
	85	4	25	1481.6	0.06652	0.00112
	86	4	35	1779.2	0.06391	0.00126
	93	4	94	2618.1	0.07352	0.00264
94	2	79	1407.8	0.05057	0.00284	
TOTAL		11	438	18119.1	0.05449	0.00132

TABLA 1 (Continuación)

CRUCERO	ESTACION	No. ESP.	No. INDIV	PESO (g)	Biomasa (g m ⁻²)	Densidad (Ind. m ⁻²)
UAMPEC-I (Marzo, 1990)	1	2	72	6966.0	0.02606	0.00027
	2	5	1008	26281.6	0.09834	0.00377
	3	3	315	3273.9	0.01225	0.00118
	4	5	1890	25686.0	0.09611	0.00707
	5	6	5994	27642.6	0.10343	0.02243
	6	4	273	7213.5	0.02699	0.00102
	7	4	144	6038.4	0.02259	0.00054
	8	4	432	20767.6	0.07770	0.00162
TOTAL		13	10128	12349.5	0.05797	0.00474
SALCRU90-I (Agosto, 1990)	21	1	1	26.2	0.00067	0.00003
	22	2	3	48.9	0.00142	0.00009
	29	2	28	2656.2	0.08225	0.00087
	30	3	39	2754.8	0.06686	0.00095
	31	1	2	128.1	0.00397	0.00006
	36	3	41	2538.3	0.10854	0.00175
	37	8	117	7447.9	0.24771	0.00389
	38	6	109	4655.1	0.11298	0.00265
	39	5	44	2290.4	0.07618	0.00146
	43	2	41	11994.6	0.35903	0.00123
	44	4	159	9092.6	0.22680	0.00397
	45	5	93	5072.7	0.16871	0.00309
	46	4	11	582.1	0.02091	0.00040
	47	9	85	8351.8	0.20270	0.00206
	48	1	2	207.8	0.00467	0.00004
	51	5	63	4254.2	0.10915	0.00162
	52	4	53	2827.7	0.08464	0.00159
	54	1	62	736.8	0.02068	0.00174
	55	1	2	8.0	0.00017	0.00004
	56	2	2	55.9	0.00139	0.00005
	59	2	26	1190.5	0.02813	0.00061
60	2	32	889.0	0.02281	0.00082	
61	2	23	536.4	0.01417	0.00061	
62	2	3	86.3	0.00194	0.00007	
63	1	1	47.4	0.00142	0.00003	
TOTAL		13	1042	68479.7	0.07490	0.00114
CAPTUTA TOTAL		16	13765	299577.8	0.07809	0.00359

TABLA 2. FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA CARANCIDAE EN LAS CAPTURAS REALIZADAS.

ESPECIES	FRECUENCIA EN LAS CAPTURAS		NUMERO DE INDIVIDUOS	(%)	PESO (gr)	(%)
	No. ESTACIONES	(%)				
<u>Selene peruviana</u>	45	52.9	10356	75.23	122192.9	40.79
<u>Chloroscombrus orqueta</u>	46	54.1	2124	15.43	103204.7	34.45
<u>Carangoides otrynter</u>	22	25.9	596	4.33	19846.3	6.62
<u>Selar crumenophthalmus</u>	12	141.1	137	1.00	12659.3	4.23
<u>Decapterus hypodus</u>	6	7.1	102	0.74	8516.2	2.84
<u>Caranx caballus</u>	11	12.9	63	0.46	8606.7	2.87
<u>Hemicaranx zelotes</u>	7	8.2	70	0.51	5104.8	1.70
<u>Caranx hippos</u>	5	5.9	96	0.70	4595.3	1.53
<u>Caranx vinctus</u>	6	7.1	46	0.33	6187.5	2.07
<u>Selene brevoorti</u>	11	12.9	99	0.72	840.5	0.28
<u>Hemicaranx leucurus</u>	6	7.1	30	0.22	219.5	0.07
<u>Oligoplites saurus</u>	2	2.4	19	0.14	1484.1	0.50
<u>Oligoplites mundus</u>	2	2.4	19	0.14	5529.6	1.85
<u>Oligoplites altus</u>	1	1.2	3	0.02	358.7	0.12
<u>Alectis ciliaris</u>	2	2.4	4	0.03	136.5	0.05
<u>Selene oerstedii</u>	1	1.2	1	0.01	95.2	0.03
TOTAL	85		13765	100	299577.8	100

TABLA 3. FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DOMINANTES
EN LAS COMUNIDADES DE PECES DEMERSALES
DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC.
(Tapia-Garcia et al. 1990)

ESPECIES	FRECUENCIA EN LAS CAPTURAS		NUMERO DE INDIVIDUOS	(%)	PESO (gr)	(%)
	No. ESTACIONES	(%)				
<u>Orthopristis sp.</u>	60	70.6	14603	12.2	778909.0	14.5
<u>syacium latifrons</u>	39	45.9	13426	11.2	405269.4	7.5
<u>syacium ovale</u>	49	57.6	10253	8.6	101228.9	1.9
<u>Eucinostomus gracilis</u>	15	17.6	1778	1.5	69510.9	1.3
<u>Bothus constellatus</u>	53	62.4	4216	3.5	79246.5	1.5
* <u>Selene peruviana</u>	45	52.9	10627	8.9	160191.8	3.0
<u>Cyclopsetta querna</u>	42	49.4	885	0.7	72852.5	1.4
<u>Pomadasys axillaris</u>	42	49.4	6818	5.7	306389.8	5.7
<u>Urotrygon sp.</u>	44	51.8	2255	1.9	232590.9	4.3
<u>Pomadasys nitidus</u>	42	49.4	3316	2.8	127553.7	2.4
* <u>Chloroscombrus orqueta</u>	46	54.1	1927	1.6	96836.2	1.8
* <u>Peprilus snyderi</u>	18	21.2	253	0.2	21742.7	0.4
TOTAL			70357	58.9	242322.3	45.7
CAPTURA TOTAL	85 ESTACIONES		119419		5369708.4	

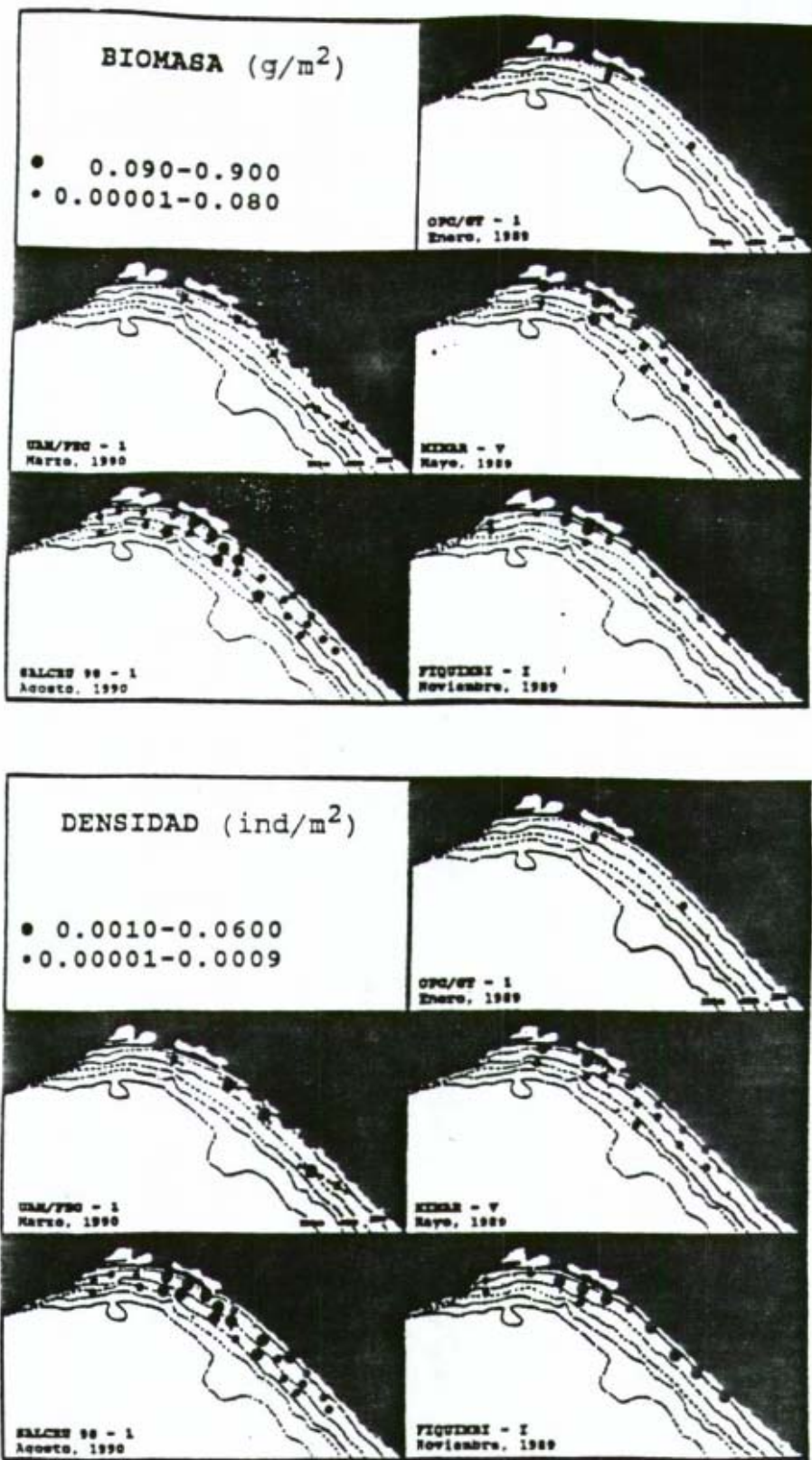


Figura 2. Distribución de la biomasa y densidad de la familia Carangidae en el Golfo de Tehuantepec, en los diferentes meses analizados.

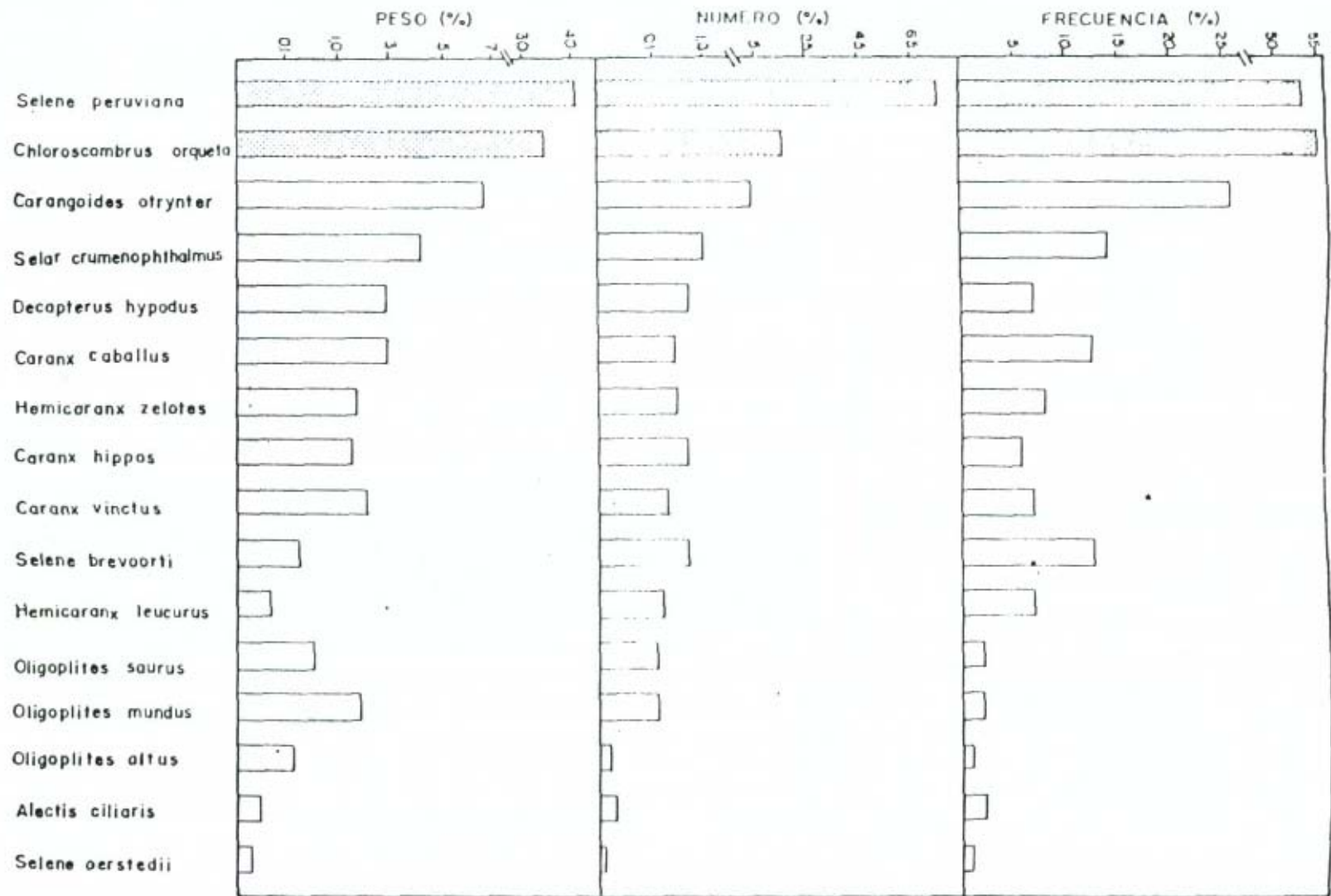
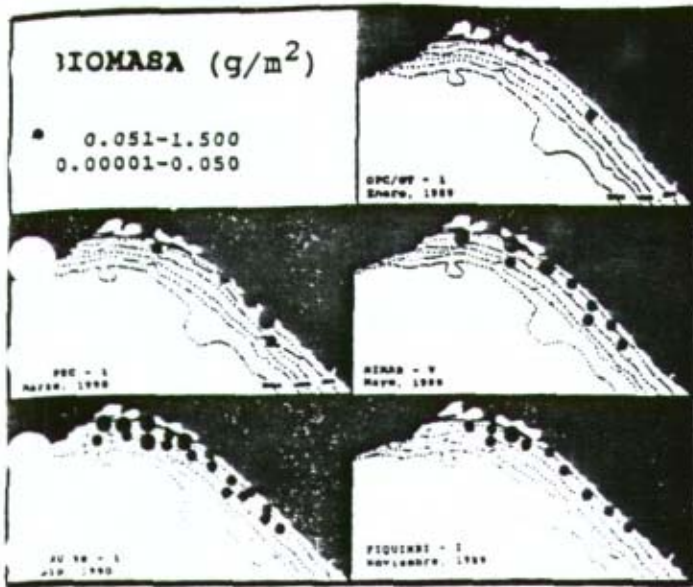


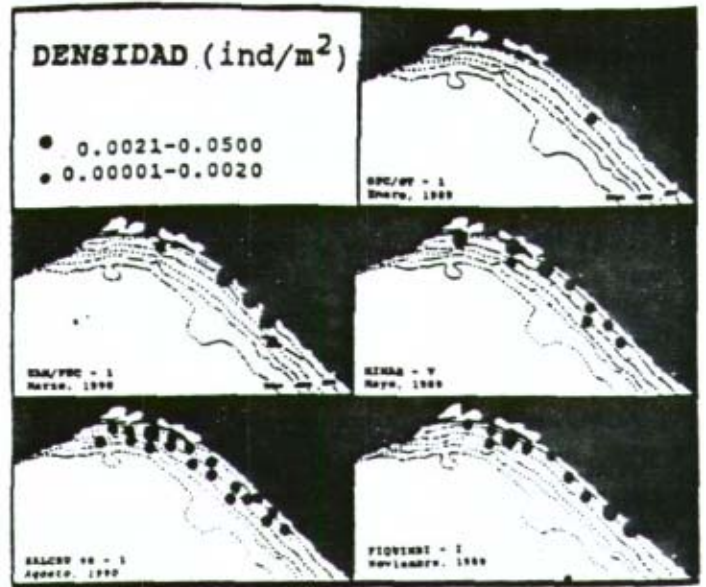
Figura 3. Frecuencia y abundancia de las especies de la familia Carangidae en el Golfo de Tehuantepec (las barras punteadas corresponden a las especies dominantes)

**TABLA 4. ABUNDANCIA DE Selene peruviana POR ESTACIONES
EN LOS CRUCEROS REALIZADOS**

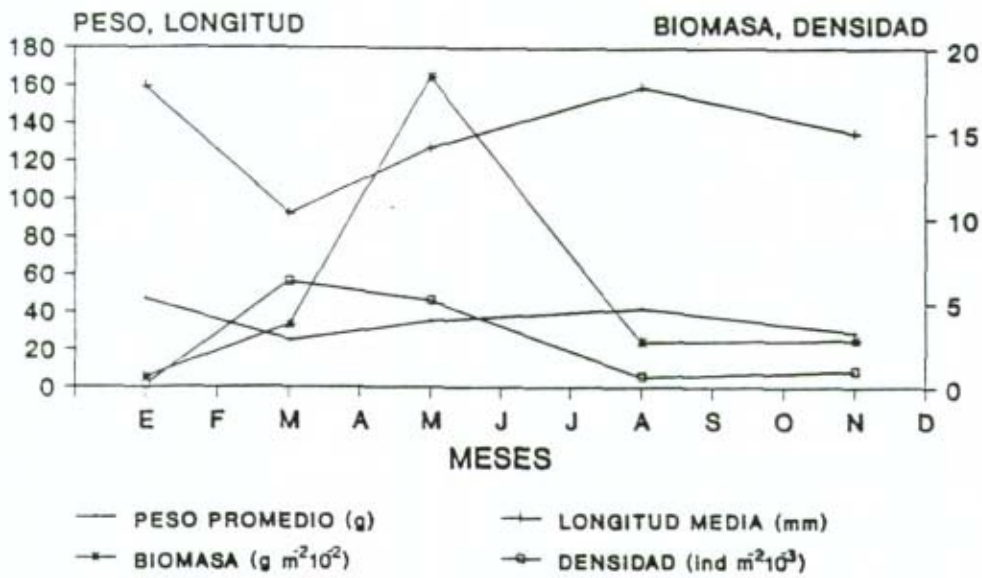
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
OPC/GT-1 (Enero, 1989)	67	3	140.3	143-190	46.8	159	0.0060	0.00013
	TOTAL	3	140.3	143-190	46.8	159	0.0060	0.00013
MIMAR-V (Mayo, 1989)	27	69	2846.4	65-225	41.3	146	0.0852	0.00207
	42	938	34500.0	65-207	35.4	131	1.5490	0.04212
	43	2	7.8	60-63	3.9	62	0.0004	0.00009
	54	230	8500.0	53-185	35.8	134	0.2544	0.00688
	102	10	152.5	60-212	15.3	86	0.0046	0.00030
	103	6	232.5	70-180	38.8	136	0.0100	0.00026
	104	5	24.1	65-70	4.8	67	0.0007	0.00015
	110	6	32.9	66-90	5.5	73	0.0012	0.00022
	111	50	753.5	65-200	15.1	94	0.0271	0.00180
TOTAL		1316	47079.7	53-225	35.5	127	0.1830	0.00512
FIQUIMBI-I (Noviembre, 1989)	41	1	68.0	185	68.0	185	0.0020	0.00003
	58	6	238.5	150-167	39.8	155	0.0071	0.00018
	59	49	2457.4	133-205	50.2	165	0.1103	0.00220
	60	4	150.6	135-160	37.7	149	0.0045	0.00012
	75	13	443.6	140-155	34.1	146	0.0299	0.00088
	76	2	114.7	120-205	57.4	163	0.0077	0.00013
	85	8	293.7	117-185	36.7	147	0.0132	0.00036
	86	9	400.6	130-188	44.5	227	0.0144	0.00032
	93	85	2057.4	49-165	24.2	131	0.0578	0.00239
	94	78	1269.2	47-170	16.3	112	0.0456	0.00280
TOTAL		255	7493.7	47-205	29.4	135	0.0282	0.00096
UAMPEC-I (Marzo, 1990)	1	54	4699.8	190-210	87.0	200	0.0176	0.00020
	2	800	13065.6	55-177	16.3	98	0.0489	0.00299
	3	21	79.8	63-65	3.8	64	0.0003	0.00008
	4	1620	16197.0	52-185	10.0	78	0.0606	0.00606
	5	5832	14914.8	84-175	16.6	110	0.0558	0.02182
	6	21	315.0	110	15.0	110	0.0012	0.00008
TOTAL		8348	49272.0	52-210	14.2	92	0.0369	0.00625
SALCRU09-I (Agosto, 1990)	22	1	2.9	58	2.9	58	0.0001	0.00003
	29	26	2443.4	170-260	94.0	206	0.0757	0.00081
	30	33	2214.0	140-225	67.1	184	0.0537	0.00080
	31	2	128.1	180-182	64.1	181	0.0040	0.00006
	36	39	2453.8	56-210	62.9	175	0.1049	0.00167
	37	86	4195.9	64-225	48.8	159	0.1396	0.00286
	38	33	878.1	60-210	26.6	117	0.0213	0.00080
	39	14	561.2	65-185	40.1	150	0.0187	0.00047
	44	15	586.4	60-200	39.1	134	0.0146	0.00037
	45	55	2747.6	55-205	50.0	167	0.0914	0.00183
	46	2	7.8	60-65	3.9	63	0.0003	0.00007
	47	13	469.7	65-182	36.1	141	0.0114	0.00032
	51	3	13.0	57-72	4.3	64	0.0003	0.00008
	52	2	45.1	106-148	22.6	127	0.0013	0.00006
	54	62	763.8	70-135	11.9	103	0.0207	0.00174
	55	2	8.0	63-65	4.0	64	0.0002	0.00004
	60	29	544.6	54-145	18.8	100	0.0140	0.00074
	61	16	197.2	53-135	12.3	84	0.0052	0.00042
62	1	3.6	63	3.6	63	0.0001	0.00002	
TOTAL		434	18237.2	55-260	51.2	159	0.0268	0.00064
CAPTURA TOTAL		10356	122192.9	47-260	11.8	134	0.0477	0.00404



(a)

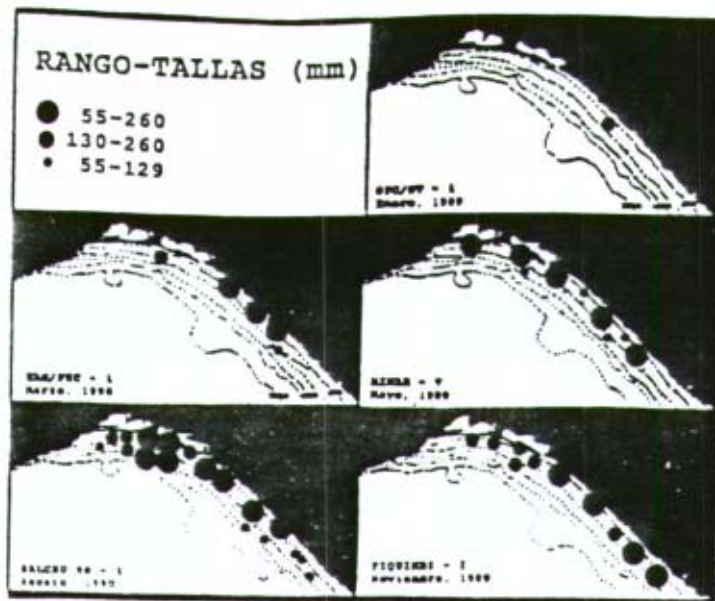


(b)

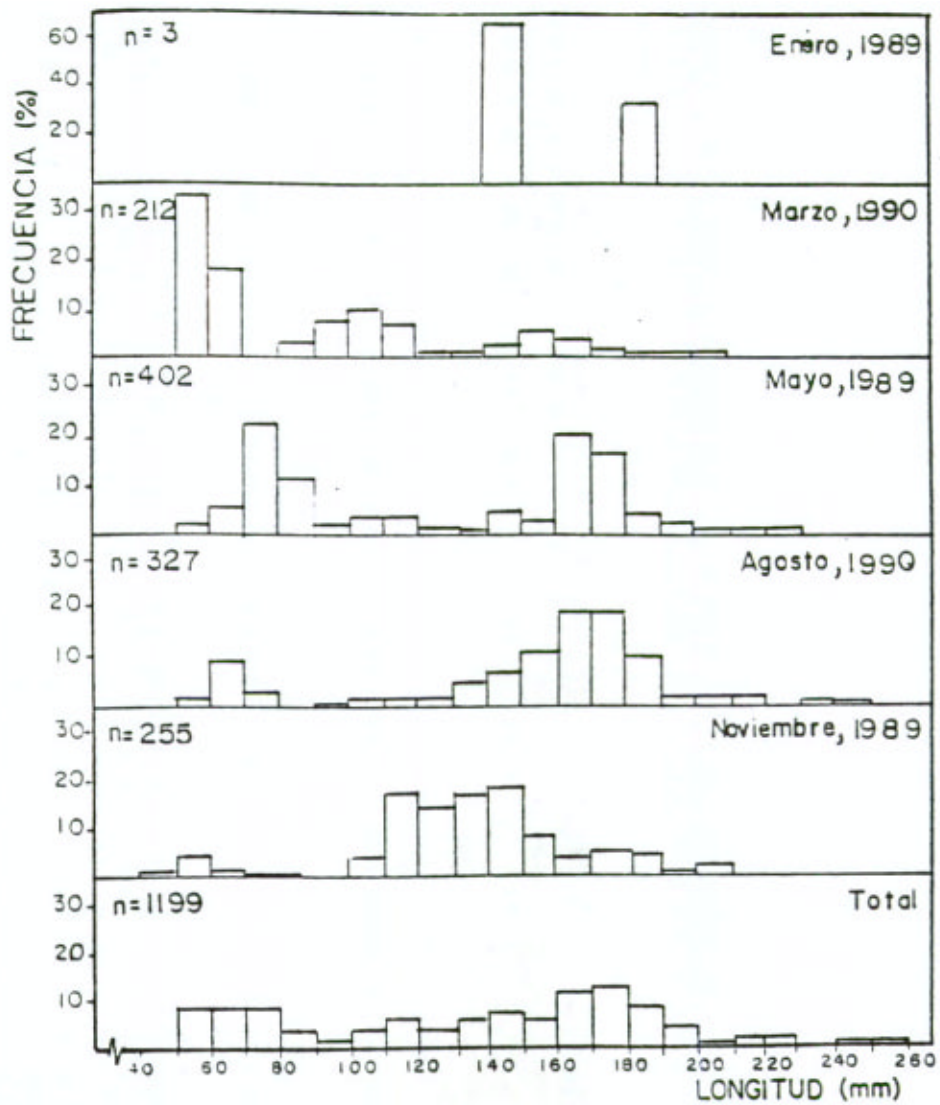


(c)

Figura 4. a) Distribución de la biomasa de *S. peruviana* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

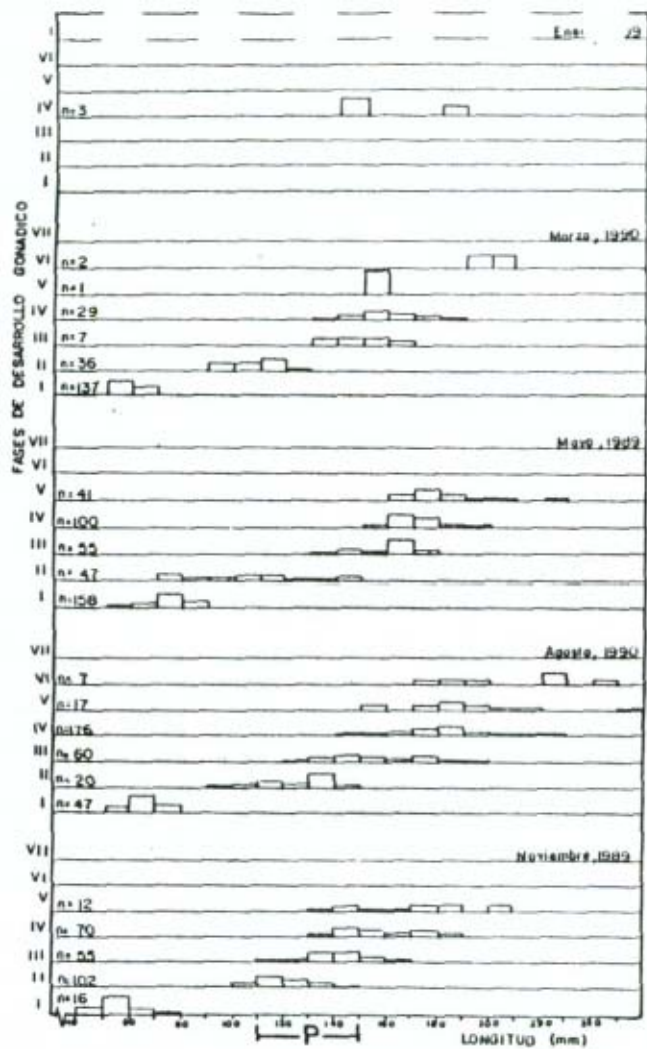


(a)

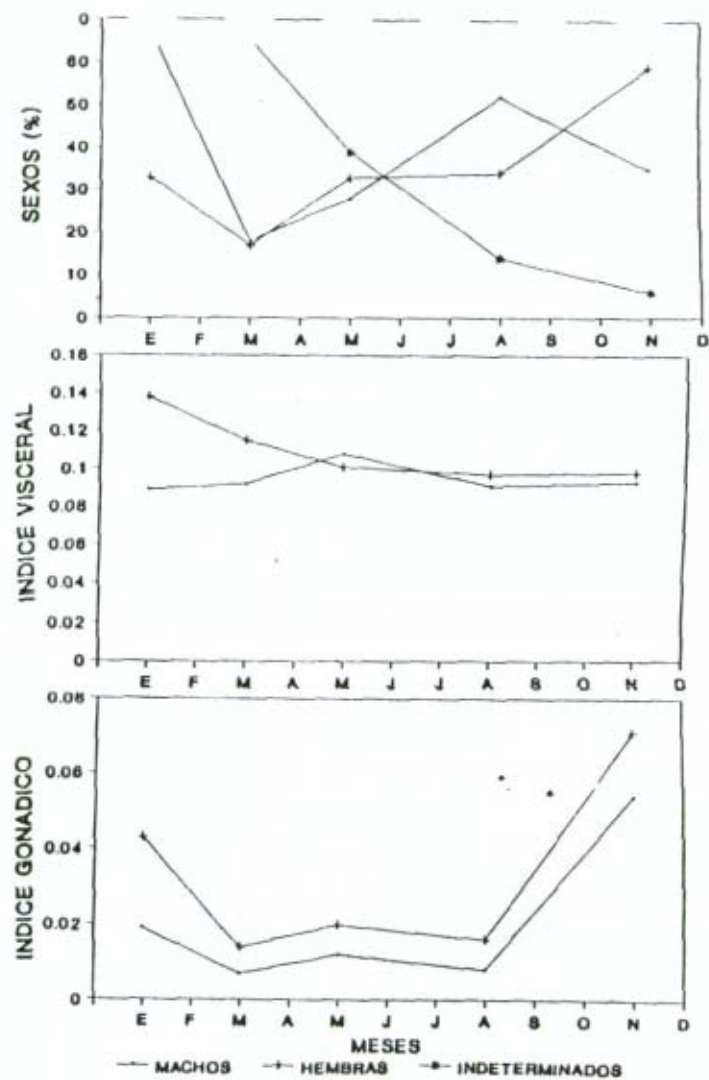


(b)

Figura 5. a) Distribución de tallas de *S. peruviana* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la frecuencia de tallas



(a)



(b)

Figura 6. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *S. peruviana* para los meses analizados, indicándose la talla de primera madurez. b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico.

TABLA 5. ABUNDANCIA Y TALLAS DE Chloroscombrus orqueta POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
OPC/GT-1 (Enero, 1989)	67	1	40.6	170	40.6	170	0.00175	0.00004
TOTAL		1	40.6	170	40.6	170	0.00175	0.00004
MIMAR-V (Mayo, 1989)	27	69	1022.1	107-155	14.8	122	0.03059	0.00207
	28	4	56.5	117-125	14.1	120	0.00169	0.00012
	42	390	22000.0	125-210	54.9	180	0.98779	0.01751
	43	1	1.1	49	1.1	49	0.00005	0.00004
	53	1	2.2	63	2.2	63	0.00007	0.00003
	54	307	15000.0	60-220	50.1	172	0.44899	0.00919
	55	1	62.5	195	62.5	195	0.00281	0.00004
	56	1	57.2	187	57.2	187	0.00171	0.00003
	101	1	1.1	80	1.1	80	0.00003	0.00003
	102	10	431.7	72-198	43.2	155	0.01292	0.00030
	103	3	191.8	190-202	63.9	194	0.00827	0.00013
	110	3	178.2	180-195	59.4	187	0.00640	0.00011
	111	7	428.9	175-202	61..3	189	0.01541	0.00025
TOTAL		798	39433.3	49-220	49.8	162	0.10482	0.00212
FIQUIMBI-I (Noviembre, 1989)	22	3	88.3	150-155	29.4	153	0.00264	0.00009
	41	8	321.5	152-190	40.2	169	0.00962	0.00024
	58	30	1634.3	150-202	54.5	181	0.04892	0.00090
	59	36	2061.5	150-207	57.3	183	0.09256	0.00162
	75	2	75.9	155-173	38.0	164	0.00512	0.00013
	76	4	205.3	170-195	51.3	182	0.01384	0.00027
	85	12	769.9	140-200	64.2	186	0.03457	0.00054
	86	24	1083.3	128-215	45.1	175	0.03891	0.00086
	93	5	198.5	145-178	39.7	169	0.00557	0.00014
TOTAL		124	6438.5	128-215	51.9	179	0.02707	0.00052
UAMPEC-I (Marzo, 1990)	2	112	4396.8	110-205	39.3	161	0.01645	0.00042
	3	21	634.2	155	30.2	155	0.00237	0.00008
	4	180	8572.5	147-210	47.6	181	0.03208	0.00067
	5	72	2961.0	155-172	41.1	165	0.01108	0.00027
	6	84	3515.4	155-185	41.9	173	0.01315	0.00031
	8	306	13509.0	160-188	44.1	171	0.05055	0.00114
TOTAL		775	33588.9	110-210	43.5	172	0.02095	0.00048
SALCRU09-I (Agosto, 1990)	21	1	26.2	150	26.2	150	0.00067	0.00003
	22	2	46.0	135-145	23.0	140	0.00133	0.00006
	30	4	282.30	189-198	70.6	193	0.00685	0.00010
	36	1	78.0	205	78.0	205	0.00334	0.00004
	37	5	337.5	185-200	67.5	193	0.01122	0.00017
	38	67	3242.4	153-195	48.4	176	0.07869	0.00163
	39	14	915.1	180-205	65.4	193	0.03044	0.00047
	44	139	8090.6	187-200	58.2	187	0.20181	0.00347
	45	30	1524.1	162-208	50.8	179	0.05069	0.00100
	46	5	260.4	165-197	52.1	180	0.00935	0.00018
	47	20	1002.9	160-195	50.1	177	0.02434	0.00049
	51	55	3898.2	183-215	70.9	197	0.10002	0.00141
	52	48	2471.8	157-200	51.5	183	0.07399	0.00144
	59	25	1058.6	153-200	42.3	169	0.02502	0.00059
	61	7	339.2	156-205	48.5	181	0.00896	0.00018
	62	2	82.7	160-180	41.4	170	0.00186	0.00004
	63	1	47.4	175	47.4	175	0.00142	0.00003
TOTAL		426	23703.4	135-215	54.5	182	0.03891	0.00070
CAPTURA TOTAL		2124	103204.7	49-220	48.6	173	0.03621	0.00075

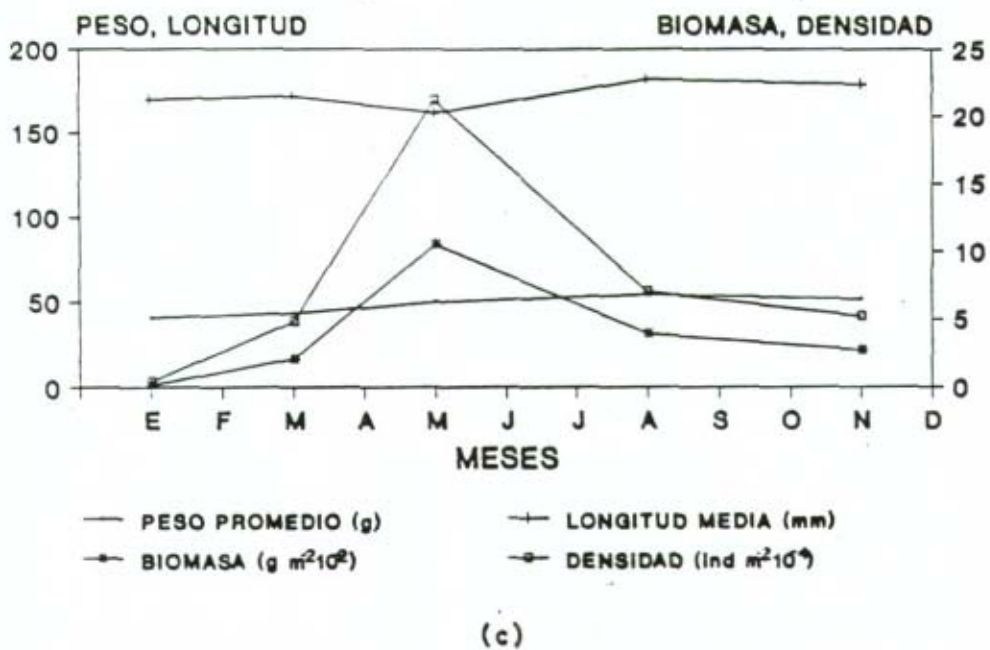
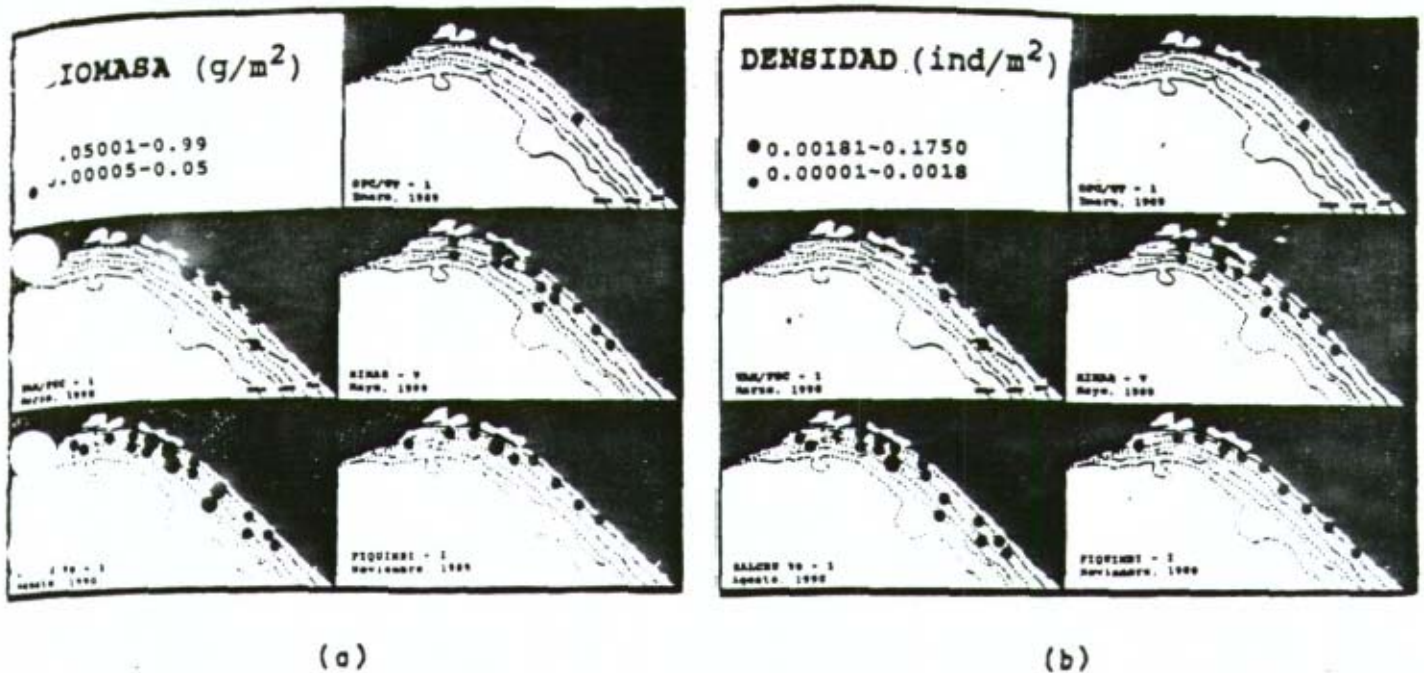
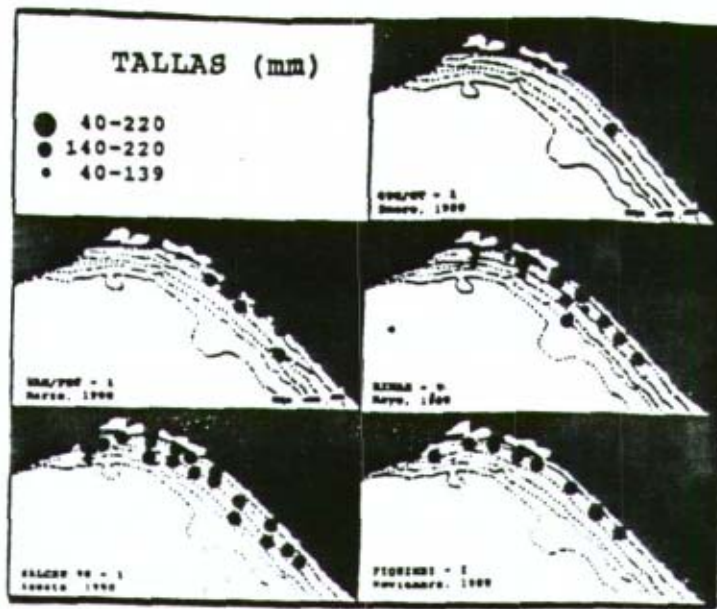
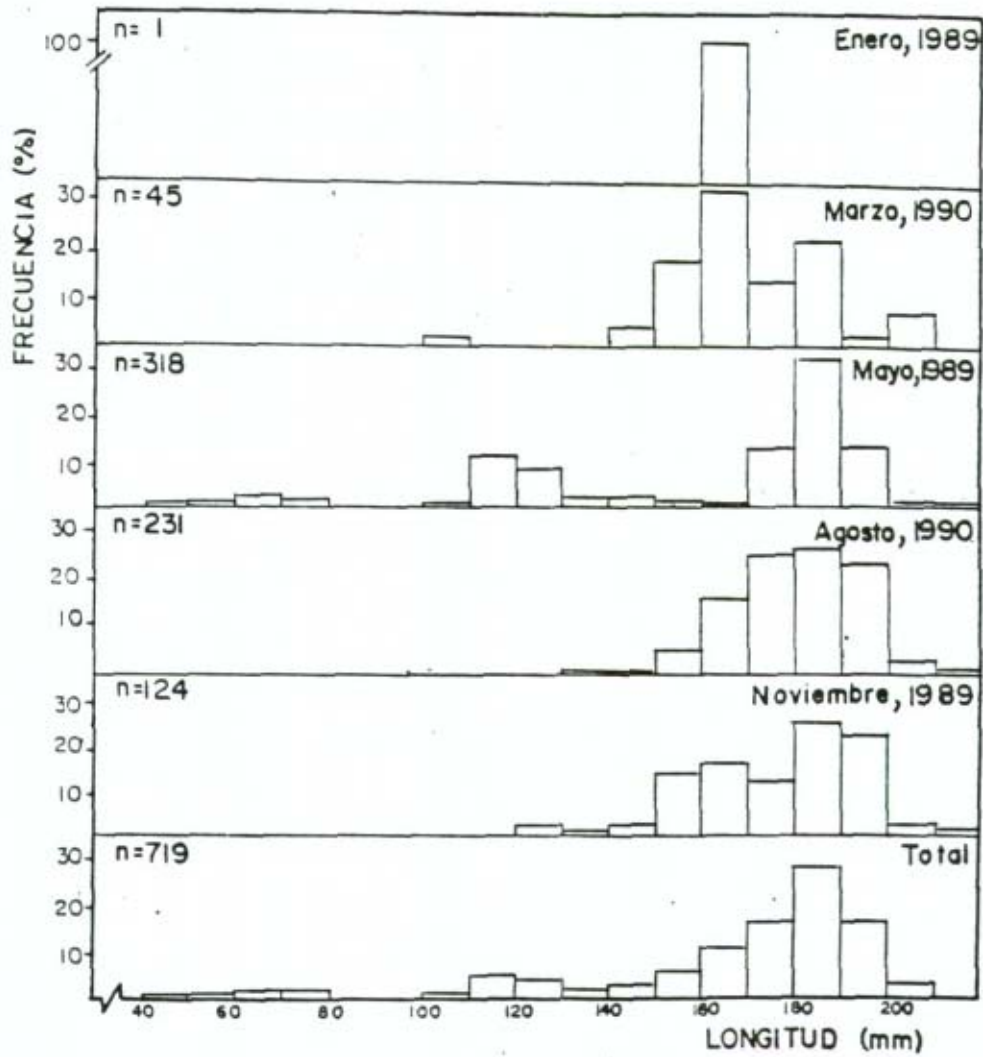


Figura 7. a) Distribución de la biomasa de *C. orqueta* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

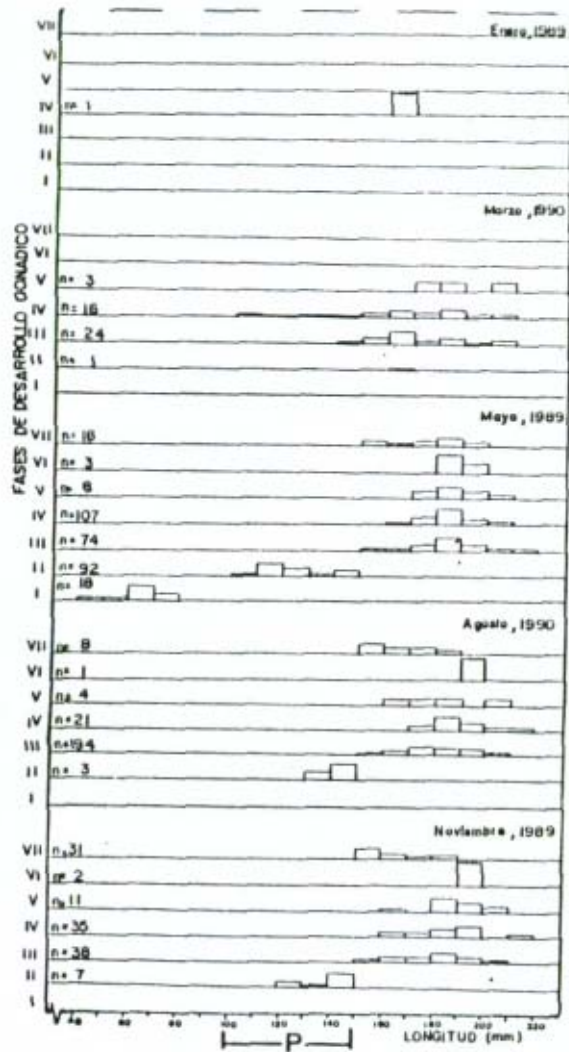


(a)

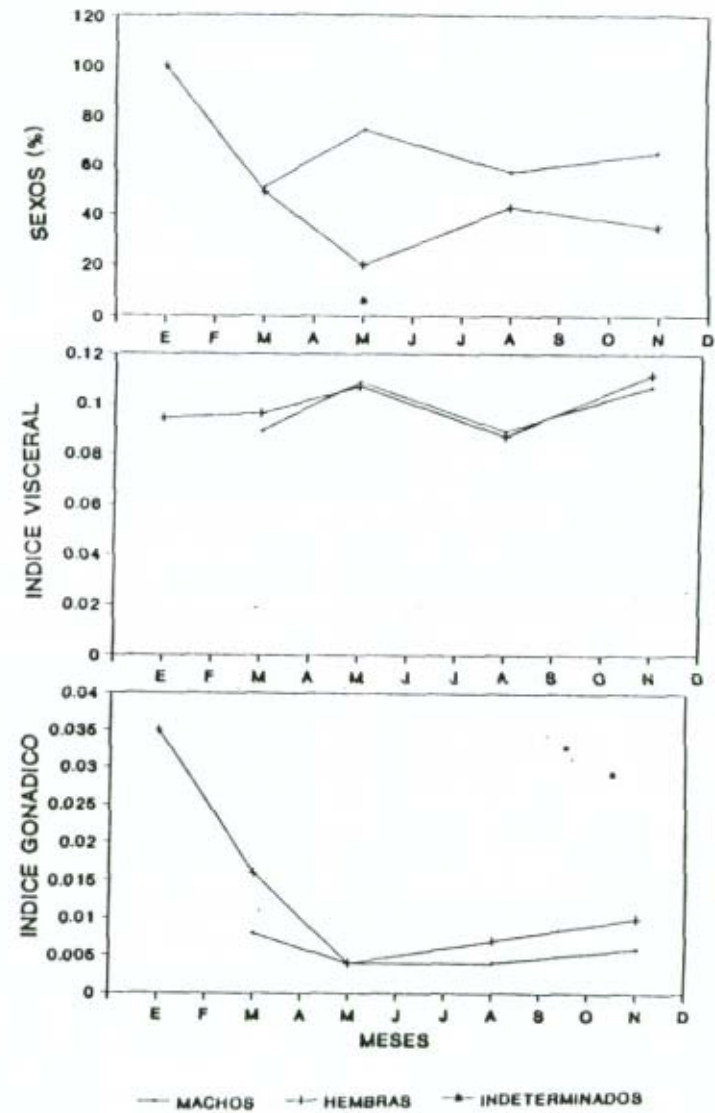


(b)

Figura 8. a) Distribución de tallas de *C. orqueta* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la frecuencia de tallas.



(a)



(b)

Figura 9. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *C. orqueta* para los meses analizados, indicándose la talla de primera madurez. b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico.

REPRODUCCIÓN Y ABUNDANCIA DE *Bothus constellatus* EN LAS COSTAS DE OAXACA Y CHIAPAS

G. Cerdaneres Ladrón de Guevara y M. Tapia-García

RESUMEN

Bothus constellatus, es una especie dominante en las comunidades demersales del Golfo de Tehuantepec. Se capturaron un total de 3,594 individuos, con un peso total de 71,378.1 g y tallas de 51 a 157 mm en 5 campañas oceanográficas, durante enero, mayo y noviembre de 1989 y marzo y agosto de 1990. Se distribuye ampliamente entre los 10 y 60 m de profundidad, con la mayor densidad y biomasa alrededor de la isobata de 40 m y hacia la parte norte del golfo, principalmente frente a la Laguna del Mar Muerto. La mayor abundancia se presentó en el mes de enero y la más baja en agosto. Presenta una talla de primera madurez de 101 mm, madurando primero en las zonas influenciadas por procesos estuarinos. Se reproduce durante todo el año con 2 períodos de mayor actividad previos a los meses de marzo y agosto, durante los cuales se presentó la mayor abundancia de juveniles.

INTRODUCCIÓN

Es ampliamente conocido que la principal pesquería de plataforma continental en México es la del camarón, no tanto por el volumen de captura, sino por el valor económico que representa. Pero aún cuando de los arrastres sólo se aprovecha el camarón, a éste lo acompaña una gran variedad de peces, los cuales en su gran mayoría son regresados al mar. De esta fauna acompañante, alrededor del 70% de la biomasa está constituida por peces. De estas comunidades demersales, las especies dominantes significan un recurso potencial de gran importancia por el volumen disponible de biomasa que representan y que puede ser propuesto como una alternativa alimentaria de grandes proporciones (Amezcuca-Linares, 1985).

Por otra parte, actualmente el entendimiento ecológico de las comunidades demersales de la banda tropical y la evaluación de su potencial pesquero se basa en el desarrollo de estudios sobre el conocimiento biológico y ecológico de las familias y especies dominantes. Esta es una estrategia válida de investigación, como lo menciona Pauly (1982), donde el punto más importante, es entender las diferentes etapas biológicas y de dinámica poblacional de las especies dominantes, así como las estrategias de utilización del sistema durante su ciclo de vida.

En las comunidades de peces demersales del litoral mexicano se han determinado como dominantes las familias Bothidae, Ariidae, Synodontidae, Trichiuridae, Mullidae, Triglidae, Carangidae, Sciaenidae, Gerreidae, Urolophidae, entre otras (van der Heiden, 1985; Amezcua-Linares, 1985; Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986; Tapia-García et al. 1990, 1991).

En el Golfo de Tehuantepec, Tapia-García *et al.* (1990, 1991) han detectado a la familia Bothidae como una de las más típicas y abundantes en la fauna de acompañamiento. Asimismo, de 172 especies de peces reportadas, al menos 20 son dominantes por su amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia en las capturas. Entre estas especies se encuentra *Bothus constellatus* por lo que es una de las especies más importantes en las comunidades demersales de esta región. En este sentido el conocimiento biológico y ecológico de *Bothus constellatus* como especie dominante, permitirá conocer en forma preliminar la dinámica de las comunidades.

OBJETIVOS

1. Conocer la distribución y abundancia de *Bothus constellatus*, espacial y temporalmente, en el área de estudio
2. Caracterizar su reproducción con base en el análisis de madurez gonádica y proporción de sexos.

ANTECEDENTES

Existe un gran número de antecedentes sobre la familia Bothidae respecto a su distribución y abundancia en el Golfo de México y el Golfo de California. Esto se debe a la gran importancia biológica y ecológica que representan en el sistema.

En el sur del Golfo de México, Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986), reportan la distribución y abundancia de las familias y especies demersales dominantes, entre las que se encuentra la familia Bothidae. Sobre la biología de las especies de la familia en esta zona, podemos mencionar los trabajos de Dowd (1981) y Topp y Hoff (1972), los cuales hablan sobre la distribución y abundancia de larvas y adultos, respectivamente; Eussenko (1978), estudió la metamorfosis del género *Bothus*. En la Sonda de Campeche, García-Abad *et al.* (1992) analizan la biología de *Syacium gunteri* haciendo énfasis en aspectos de alimentación, reproducción y reclutamiento.

En el Pacífico mexicano y específicamente en el Golfo de California, van der Heiden (1985) reporta a la familia Bothidae como una de las más frecuentes y abundantes. Para el Pacífico central, Amezcua-Linares (1985) considera a varias especies de la familia como un recurso potencial de gran importancia por la biomasa disponible que representa. Asimismo, Barba-Torres (1990) describe el comportamiento biológico de *Syacium ovale* para las costas de Michoacán y Guerrero.

Para el Golfo de Tehuantepec, Ramírez-Hernández *et al.* (1964) proporcionan únicamente un listado de las especies colectadas en las capturas camaroneras, entre las que se menciona a *Bothus constellatus*. En 1978, la Secretaría de Marina presenta un estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec y en la sección de neuston, señala a *B. constellatus* como una especie importante en las comunidades. Otros trabajos en la región están enfocados a las lagunas costeras (Chávez, 1979) y a los moluscos bentónicos (Arroyo *et al.* 1981).

Los estudios más recientes realizados en la zona, son los de Tapia-García *et al.* (1990 y 1991) y Acal y Arias (1990), quienes reportan a *Bothus constellatus* como una de las especies más abundantes y frecuentes en las colectas realizadas.

RESULTADOS

Como resultado de 5 campañas oceanográficas y un total de 85 estaciones de muestreo, se capturaron un total de 3,593 individuos de *Bothus constellatus*, aportando un total de 71378.1g con tallas de 51 a 157mm (Tabla 1).

Distribución y abundancia

En cuanto a su distribución se tienen registros de esta especie desde Baja California hasta Perú. En el Pacífico Mexicano ha sido reportada por Van der Heiden (1985), Amezcua-Linares (1985, 1990), Acal y Arias (1990) y Tapia García *et al* (1990, 1991), entre otros.

B. constellatus presentó alta densidad hacia la parte interna del golfo, frente a la Laguna de Mar Muerto, desde los 20 a los 60m de profundidad, lo cual se observa claramente en el mes de noviembre (Fig. 2).

En cuanto a la biomasa, ésta presenta un patrón de comportamiento similar al de la densidad, cabe hacer notar que es en el mes de enero cuando se presenta el valor más alto por estación de los 5 cruceros tanto de densidad como biomasa (Fig. 3).

Las tallas de *B. constellatus* mostraron una clara distribución, en la cual los organismos de mayor talla se encuentran preferentemente frente a los sistemas lagunares más importantes de la zona y los de talla menor se localizan hacia la parte sureste del golfo (Fig. 4). Por otro lado se tiene que la talla mínima registrada fue de 51 mm en mayo y la máxima de 157mm en enero.

Durante los 5 cruceros realizados se observó que *B. constellatus* se distribuye ampliamente en el área de estudio, entre los 10 y 60m de profundidad, pero en mayor abundancia en la isóbata de 40m y hacia la parte norte del Golfo.

La densidad muestra un comportamiento uniforme a lo largo de los 5 meses analizados, teniendo una variación de 0.0008 ind/m² durante mayo y agosto a 0.0017 ind/m² en el mes de enero. La biomasa presentó una variación considerable de 0.0101 g/m² en agosto a 0.0569 g/m² en enero. A partir de la

biomasa máxima en enero está va disminuyendo gradualmente hasta presentar un mínimo en agosto, nuevamente ascendiendo en noviembre (Fig. 5a).

La talla promedio tuvo una variación de 105mm en marzo a 136mm en enero, siendo entre estos dos meses la oscilación más alta ya que durante los meses siguientes permaneció estable. El peso promedio presentó su mínimo en agosto con 16.23g y su máximo en mayo con 33.8g. La frecuencia de tallas de *B. constellatus* muestran una distribución multimodal durante los meses analizados (Fig. 5b).

Proporción de sexos

Durante todo el año se presenta una proporción aproximada de hembras y machos de 1:1 siendo el porcentaje de individuos indeterminados muy bajo (menos del 3%).

Durante marzo, mayo y agosto la proporción de hembras es un poco mayor que la de machos, y en los meses de noviembre y enero los machos se encuentran en mayor proporción. Por otro lado los individuos indeterminados juveniles se presentan en baja proporción durante todo el año (Fig. 5c).

En cuanto a la distribución espacial de ambos sexos e indeterminados se muestra una marcada tendencia a agruparse por sexos. Durante los meses de enero, marzo y mayo los machos presentan una mayor proporción en la parte norte del golfo, en cambio, en la parte sureste las hembras son las que dominan en cuanto a proporción (Figs. 6, 7 y 8). En el mes de agosto se observa una distribución homogénea de los sexos. Sin embargo en el mes de noviembre, las hembras son más abundantes en la parte norte del golfo y los machos dominan en la parte sur.

Madurez Gonádica

B. constellatus inicia su maduración a una longitud total de 84mm, con una talla de primera madurez de 101mm (Fig. 9a).

La distribución espacial y temporal del grado de maduración presentó a las zonas de influencia estuarina como las regiones en que *B. constellatus* madura

primero y en las que se presenta la mayor proporción de organismos reproductivos (fase 5). En contraste la zona suroeste del golfo presentó la mayor proporción de organismos inmaduros (fase 2) con respecto a la zona norte. Cabe mencionar que sólo en enero y marzo se presentó la fase 5 en esta zona pero en mínima proporción (Figs. 10, 11 y 12).

Índice Visceral y Gonadosomático

El índice visceral en ambos sexos presenta un comportamiento similar, teniendo su valor más alto en el mes de mayo con valores de 0.1 y 0.0858 para hembras y machos respectivamente. Los valores más bajos lo presentaron en agosto los machos con 0.053 y en enero las hembras con 0.0629. Después de presentar las hembras en enero el valor más bajo éste se va incrementando hasta mayo donde alcanza su máximo y en agosto y noviembre permanece estable. Por otra parte los machos presentan un comportamiento similar hasta mayo donde alcanzan también su máximo pero en agosto hay un descenso brusco recuperándose en noviembre (Fig. 9b).

El índice gonadosomático osciló entre 0.014 y 0.029 para las hembras y entre 0.0021 y 0.0045 para los machos. En las hembras este índice presenta dos picos importantes durante los meses de enero y agosto (Fig. 9b). Esto coincide con el reclutamiento de juveniles que se presenta en marzo y noviembre.

DISCUSIÓN

Distribución y Abundancia

La amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia de *B. contellatus* en el Golfo de Tehuantepec durante el período de muestreo fue constante, hecho por el cual es considerada como dominante en esta zona. La mayor abundancia se presentó en la isóbata de 40m y hacia la parte interior del golfo. Esta especie no ha sido reportada en sistemas estuarinos, por lo que se puede considerar como una especie típica marina.

Al igual que *B. ocellatus*, *B. robinsi* y *S. gunteri* en el Golfo de México (Martín y Dewry, 1978; Arias-Hernández, 1989; García-Abad *et al.* 1992) y

Syacium ovale en el Pacífico Central Mexicano (Barba-Torres, 1990), *B. constellatus* se distribuye en áreas costeras menores de 60m de profundidad. En esta zona se localizan franjas paralelas a la costa con sedimentos arenoso y arenoso-lodoso (Morales de la Garza, 1990), a los cuales *B. constellatus* se encuentra asociado (Amezcu-Linares, 1990). Algo muy semejante ocurre con *Syacium gunteri* en el Golfo de México el cual presenta sus mayores abundancias asociadas a sedimento limo-arcilloso entre la isóbata de 18 y 36m en la región de mayor influencia estuarina (García-Abad *et al.* 1992).

Con respecto a la biomasa presenta los máximos valores en el mes de enero, atribuido principalmente a que en este mes se presentaron los organismos de mayor talla. Por otro lado, en el mes de marzo se presenta el segundo valor más alto, en el cual los organismos son en su mayoría juveniles, lo cual indica un reclutamiento de éstos a la población adulta.

Durante los tres meses siguientes, también hay reclutamiento pero en menor intensidad. Asimismo, se observa el crecimiento de los organismos al incrementarse el peso promedio hacia el mes de mayo. Durante el mes de agosto existe otro período de reclutamiento evidente pero este no se manifiesta en la densidad y la biomasa. En el mes de noviembre los individuos juveniles observados en agosto se han reclutado completamente a la población adulta lo cual se refleja en un aumento de la densidad y la biomasa.

En las frecuencias de tallas también se observa un reclutamiento constante durante todo el año, mostrándose una progresión modal en la frecuencia de tallas en el tiempo. Durante los 5 meses muestreados se observa una distribución multimodal de las tallas como resultado de la reproducción continua que *B. constellatus* realiza durante todo el año, aunque en enero únicamente se observa una sola moda en los 137mm y una talla promedio de 136mm.

Proporción de sexos

La proporción entre hembras y machos fue de 1:1 ya que no hubo amplias diferencias en los meses analizados. La presencia de individuos indeterminados y/o juveniles fue muy abundante en marzo, siendo esta época de alta actividad reproductiva, no obstante durante todo el año se presentan individuos indeterminados y/o juveniles.

Madurez gonádica

La talla de primera madurez de *B. constellatus* se estimó en 101mm. Comparando la talla de primera madurez de *B. constellatus* con la observada en *S. papillosum* del Golfo de México, éstas son semejantes, ya que esta última especie presentó un valor de 100mm (Topp y Hoff, 1972). En *Syacium gunteri* también del Golfo de México y *S. ovale* del Pacífico Central Mexicano, la talla de primera madurez reportada es de 96mm y 95mm respectivamente (García-Abad *et al.* 1991; Barba-Torres, 1990).

En cuanto a la distribución de la maduración gonádica, se observa que los organismos que se encuentran en la parte interna del golfo, principalmente frente a la Laguna de Mar Muerto, maduran primero. Este hecho confirma la influencia que tienen los procesos de los sistemas lagunares sobre estos organismos, ya que estas zonas presentan una alta producción y por lo tanto una gran disponibilidad de alimento.

La presencia de individuos juveniles durante los 5 muestreos, indica una reproducción continua de *B. constellatus* durante todo el año con dos picos de desove previos al mes de marzo y agosto. En el mes de mayo se presentan los únicos organismos en descanso mientras que en agosto y marzo se encontraron individuos en fase 7, ambos muy escasos. La baja ocurrencia de organismos en fase 6 y 7 induce a pensar que la duración del ciclo de vida de estos organismos es corto, como sucede con *S. gunteri*, para el cual se reporta un ciclo de vida de un año (García-Abad *et al.* 1992) y *S. ovale* también presenta un crecimiento rápido (Barba-Torres, 1990).

Índice Visceral y Gonadosomático

Los máximos del índice gonadosomático concuerdan con los picos de mayor actividad reproductiva detectados anteriormente, es decir en el mes de marzo y agosto. En el caso de *Syacium ovale*, esta especie se reproduce durante todo el año con pulsos de mayor actividad durante la primavera y el verano (Barba Torres, 1990). *S. gunteri* se reproduce de mayo a septiembre con una mayor actividad en agosto (García-Abad *et al.* 1991) y *S. papillosum* se reproduce de

febrero a noviembre y con mas intensidad de mayo a junio. Esta última presenta el comportamiento reproductivo más semejante a *B. constellatus*.

CONCLUSIONES

1. *Bothus constellatus* se distribuye ampliamente en el Golfo de Tehuantepec, preferentemente en la parte interna del mismo, correspondiente al área de influencia estuarina a profundidades menores de 60m.
2. Su mayor abundancia en biomasa se presenta en el mes de enero la cual está caracterizada por organismos adultos.
3. Las mayores densidades y biomosas se localizan al rededor de la isóbata de 40m, frente a la Laguna del Mar Muerto.
4. Se detectó una proporción de sexos 1:1 durante todo el año.
5. La talla de primera madurez es de 101 mm de Lt, pero se encontraron en maduración desde los 84mm de Lt.
6. *B. constellatus* se reproduce durante todo el año con dos períodos de mayor actividad, en el mes de marzo y agosto.
7. Durante los períodos de mayor reclutamiento la actividad alimentaria es alta.

LITERATURA CITADA

- ACAL, D.E. Y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demersopelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. *Ciencias Marinas*, 16 (3):93-129
- AMEZCUA-LINARES, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México, cap 2 :39-94. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) *Recursos Pesqueros Potenciales de México. La pesca acompañante del camarón*. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D. F. 748 p.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1990. Los peces demersales de la plataforma del Pacífico central de México. Tesis Doctorado, Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. 263p
- ARROYO, H. J., S. ORTEGA-HERNANDEZ y J. A. VILCHIS, 1981. Caracterización de la comunidad de moluscos bentónicos en Playa Vicente, Laguna Superior, Oaxaca, México. VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Acapulco, Gro., 15-19 de noviembre de 1981.
- BARBA-TORRES, J. F., 1990. Taxonomía, biología y ecología del lenguado *Syacium ovale* (Günther) en áreas del Pacífico mexicano 1982-1983 (Teleostei: Bothidae). Tesis de Maestría, Fac. de Ciencias U.N.A.M.. 111p
- CHAVEZ, E. A., 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa sur occidental de México. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México*, 6 (2):15-44.
- DOWD, C. E., 1981. Abundance and distribution of the Bothidae (Pisces, Pleuronectiformes) larvae in the Eastern Gulf of Mexico: 1971-1973. In: R. Lasker, k. Sermank (Ed.) *Reun Cien.* 178: 183-184

- EUSSENKO, S. A., 1978. Some Data in the Metamorfosis of the Genus *Bothus* Larvae (Pisces: Bothidae) from the Caribbean Sea. Zool. Zh., 57 (7): 1040-1047
- GARCIA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koopen. Talleres Larios, S. A. México. 252 p
- GARCIA-ABAD, M de la C., A. YAÑEZ-ARANCIBIA, P. SÁNCHEZ-GIL y M. TAPIA-GARCIA, 1992. Distribución, Reproducción y Alimentación de *Syacium gunteri* Ginsburg (Pisces: Bothidae), en el Golfo de México. Rev. Biol. Trop. 39(1):27-34
- LAEVASTU, T., 1971. Manual de métodos de Biología Pesquera. Publicación FAO. Acribia, España, 243 p.
- MORALES de la GARZA E. A., Estudio de sedimentos fosfatados en el Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Maestría, Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. 113p
- NORMAN, J. R., 1934. A Systematic Monograph of the Flatfishes (Heterosomata). vol. 1. Johnson Reprint Corporation, New York, 459 p
- PAULY, D., 1982. Studing Single-Species Dynamics in a Tropical Multispecies Context, p. 33-70. In: Pauly, D. and G. I. Murphy (Eds.) Theory and Managemen of Tropical Fisheries. ICLARM Conference Proceeding 9, Manila Philippines, 360 p
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E., G. CARRILLO y D. LLUCH, 1964. Investigaciones ictiológicas en las costas de Chiapas. Lista de peces colectados en las capturas camaroneras (agosto-septiembre, 1959 y abril-mayo-junio, 1960). Secretaría de Industria y Comercio, Dir. Gral, Pes. Ind. Conn, México, Publ. Inst. Nal. Inv. Biol-Pesq. 12:1-36
- RODEN, G. 1., 1967. Sobre la circulación producida por el viento en el Golfo de Tehuantepec y sus efectos sobre las temperaturas superficiales. Revista de la Unión Geofísica Mexicana, UNAM, 1(3):55-72

- SANCHEZ-GIL, P., y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1985. Evaluación Ecológica de los Recursos Demersales Costeros Tropicales: Un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México. Cap 7: 275-314. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México. La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, D.F., 748 p
- SECRETARIA DE MARINA, 1978. Estudio Oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, I, Segunda parte: Biología Marina, Necton. INV. OCEAN./TEHUA-02-78. México, D. F.
- TAPIA-GARCIA, M., G. GONZALEZ-MEDINA, S. FERNANDEZGALICIA, M. BALDERAS-PALACIOS y M. C. MACUITLMONTES, 1990. Evaluación prospectiva de la composición y abundancia de las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec. VIII Congreso Nacional de Oceanografía. Mazatlán, Sin., 21-23 de noviembre de 1990.
- TAPIA-GARCIA, M., M. C. GARCIA-ABAD, G. GONZALEZ-MEDINA, M. C. MACUITL-MONTES, S. FERNANDEZ GALICIA, 1991. Diversity of demersal fish communities in the Gulf of Tehuantepec, México. XVII Pacific Science Congress, Honolulu, Hawaii, U.S.A., 27 May to 2 June, 1991.
- TOOP, R. W. y F. H. HOFF ir., 1972. Flatfishes (Pleuronectiformes). Fla. Dept. Nat. Res. Mem. Hourglass Cruises, 4 (2):1-135
- van der, HEIDEN, A. M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4:149-200. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México. La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, D.F., 748 p
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1986. Los peces demersales de las plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización Ambiental, Ecología y Evaluación de las Especies, Poblaciones y Comunidades. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México, Publ. Esp. 2:1-230.

Tabla 1. Abundancia y rango de tallas de Bothus constellatus, por estación y para cada uno de los cruceros realizados

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLA (mm)
OPC/GT-1 Enero, 1989	35	4	126.3	135-142
	67	8	231.7	130-145
	68	13	334.0	126-146
	99	5	104.5	64-151
	114	20	675.6	133-157
	115	158	4662.3	136-144
TOTAL		208	6134.4	64-157
UAMPEC-1 Marzo, 1990	1	252	6773.4	120-146
	3	84	905.6	71-114
	4	30	144.0	61-74
	6	840	14148.2	72-146
	7	624	10415.8	64-140
	8	792	16970.4	69-149
TOTAL		2622	49357.4	61-149
MIMAR-V Mayo, 1989	27	23	2870.9	85-155
	28	3	37.7	83-120
	42	1	36.4	141
	43	13	282.4	85-143
	52	17	464.8	51-150
	53	50	1643.8	109-151
	55	2	7.0	70-75
	101	1	11.2	103
	102	4	41.8	89-104
	103	12	109.8	71-117
	104	64	439.0	61-102
	111	1	9.9	95
	112	9	83.7	72-117
	TOTAL		201	6038.4
SALCRU90-1 Agosto, 1990	21	1	17.2	114
	29	11	179.7	76-132
	30	31	510.4	96-141
	31	7	110.5	100-123
	36	31	860.0	106-147
	37	49	807.8	73-143
	39	15	173.3	70-132
	44	16	337.9	80-145
	45	1	12.6	92
	48	16	365.2	117-145
	51	55	854.3	95-129
	56	12	171.8	69-136
	63	41	263.0	69-103
	TOTAL		290	4716.1
FIQUIMBI-1 Noviembre, 1989	41	31	556.0	105-144
	42	2	13.4	79-88
	57	1	8.2	92
	58	11	215.9	97-150
	59	41	660.6	62-141
	60	111	2110.4	74-146
	75	49	1273.6	103-142
	76	10	133.8	100-130
	85	14	144.7	66-110
	86	2	15.2	72-103
	TOTAL		272	5131.8
CAPTURA TOTAL		3593	71378.1	51-157

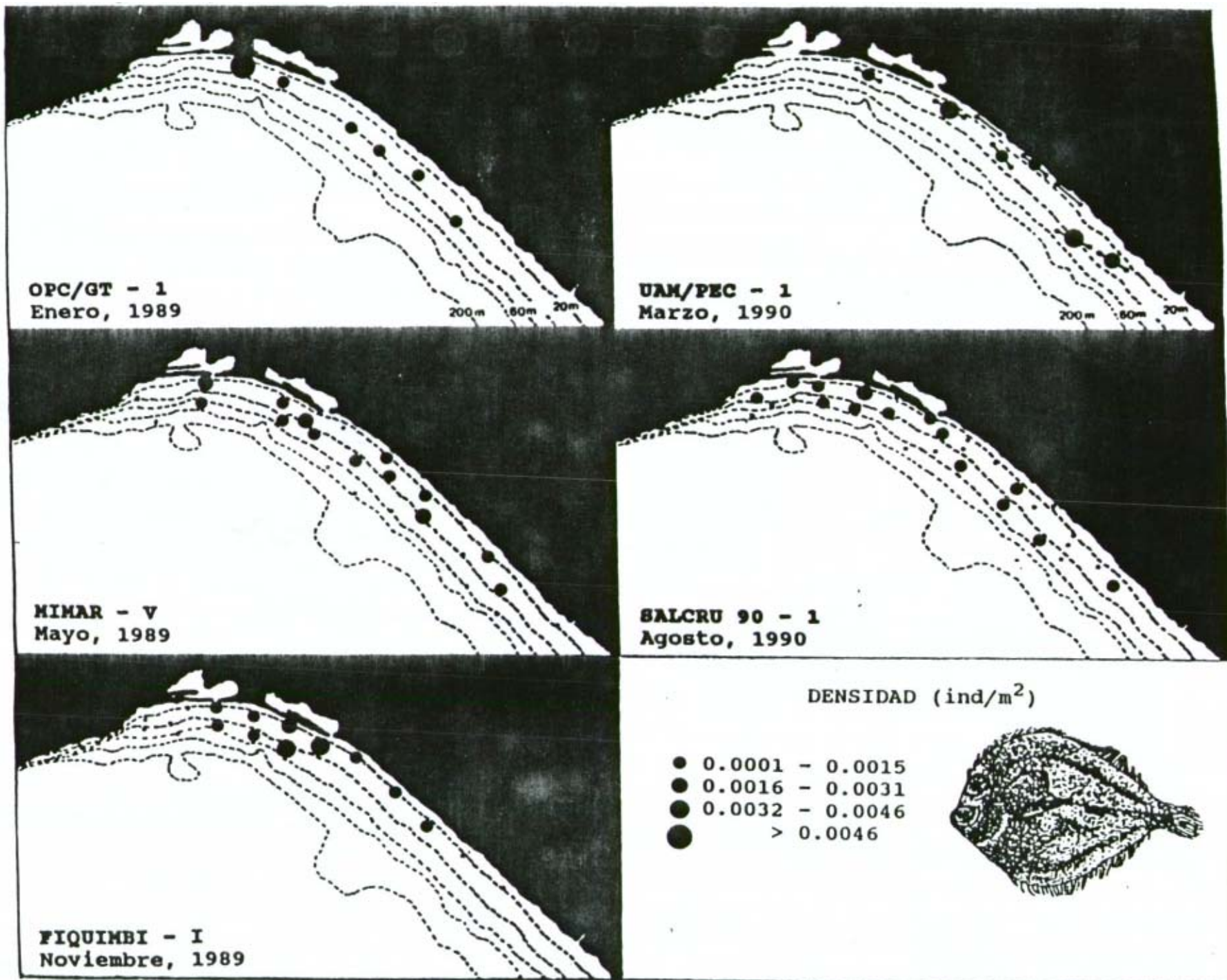


Fig. 2 Distribución espacial y temporal de la Densidad (Ind/m²) de *Bothus constellatus* en el, Golfo de Tehuantepec.

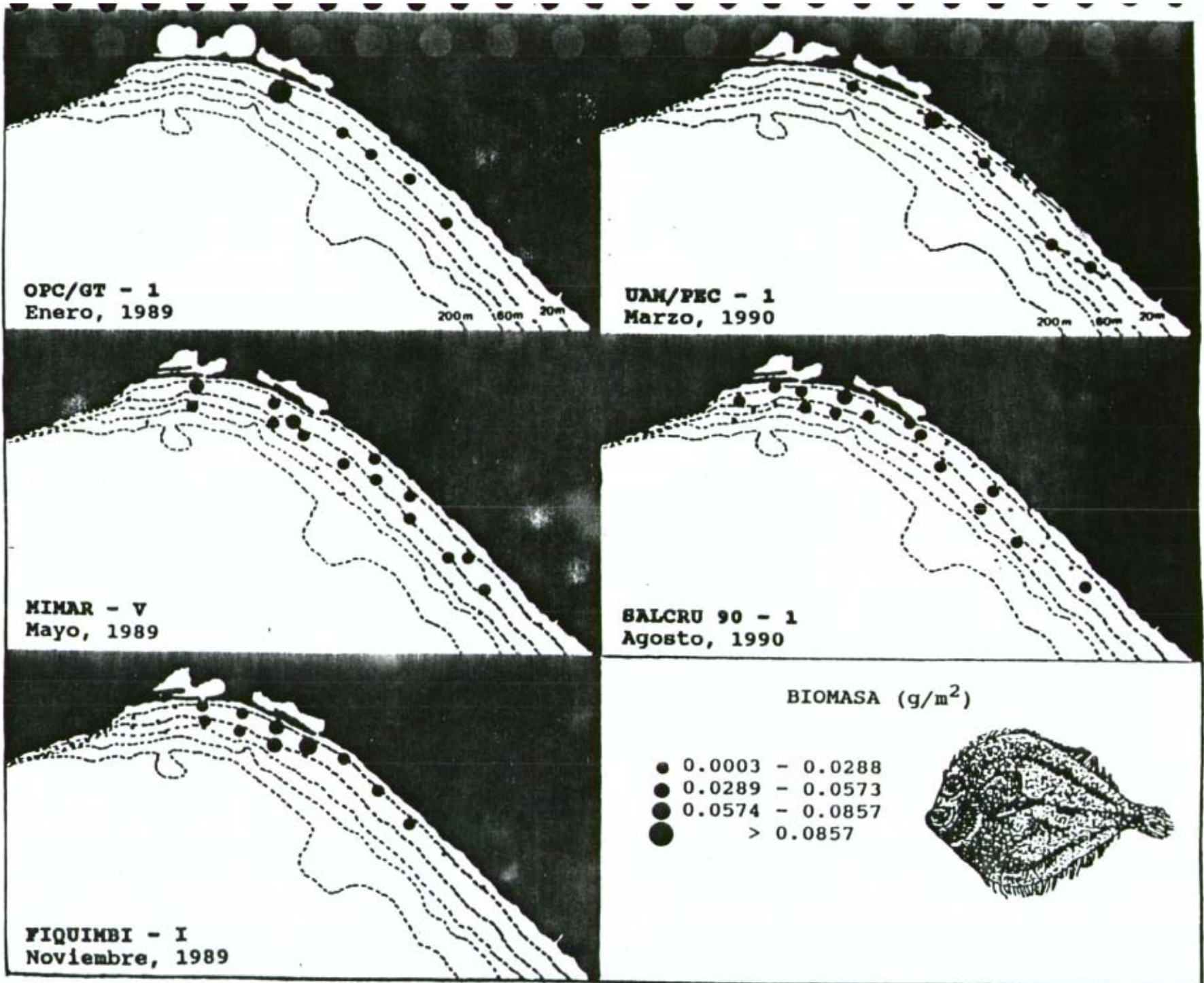


Fig. 3 Distribución espacial y temporal de la Biomasa (g/m²) de Bothus constellatus en el Golfo de Tehuantepec

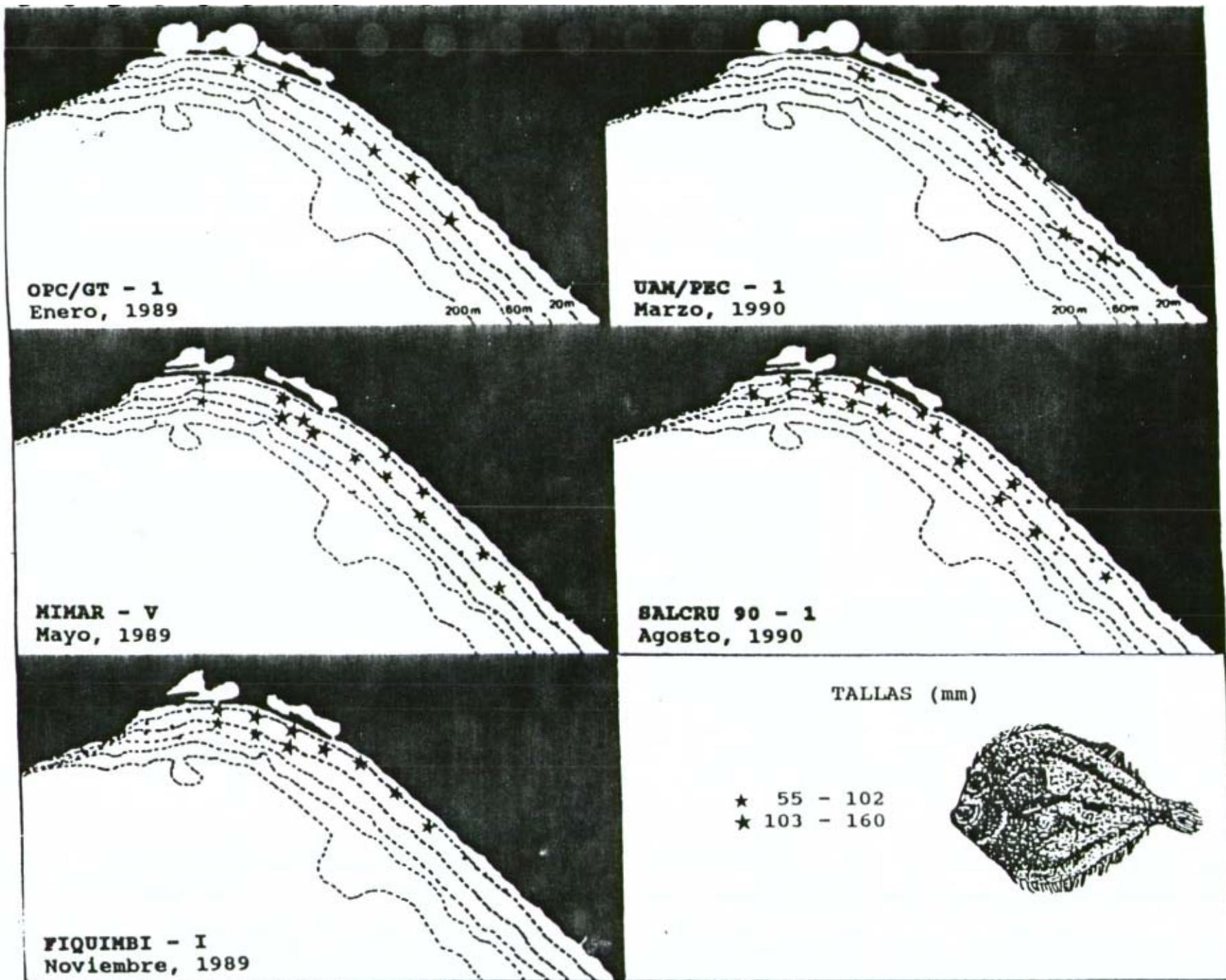


Fig. 4 Distribución espacial y temporal de Tallas (mm) de Bothus constellatus en el Golfo de Tehuantepec.

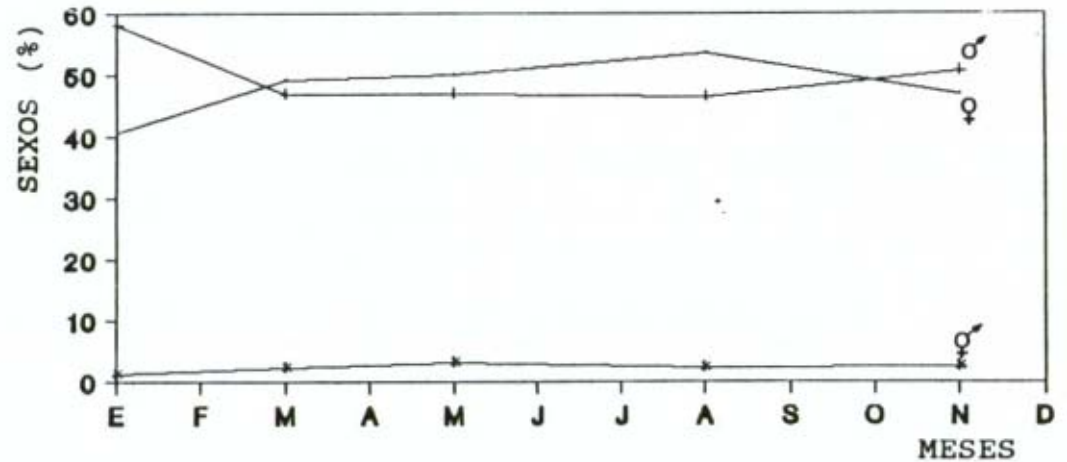
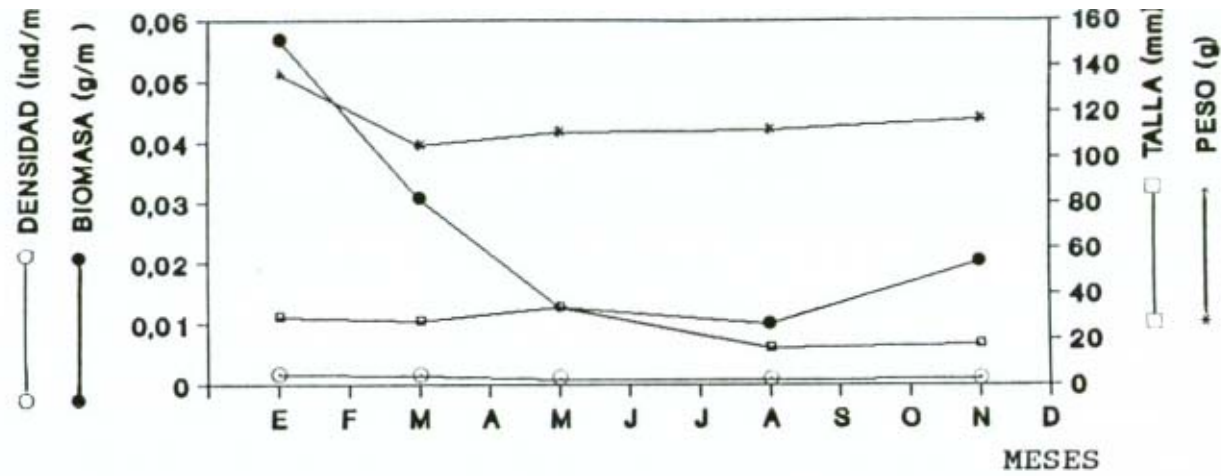
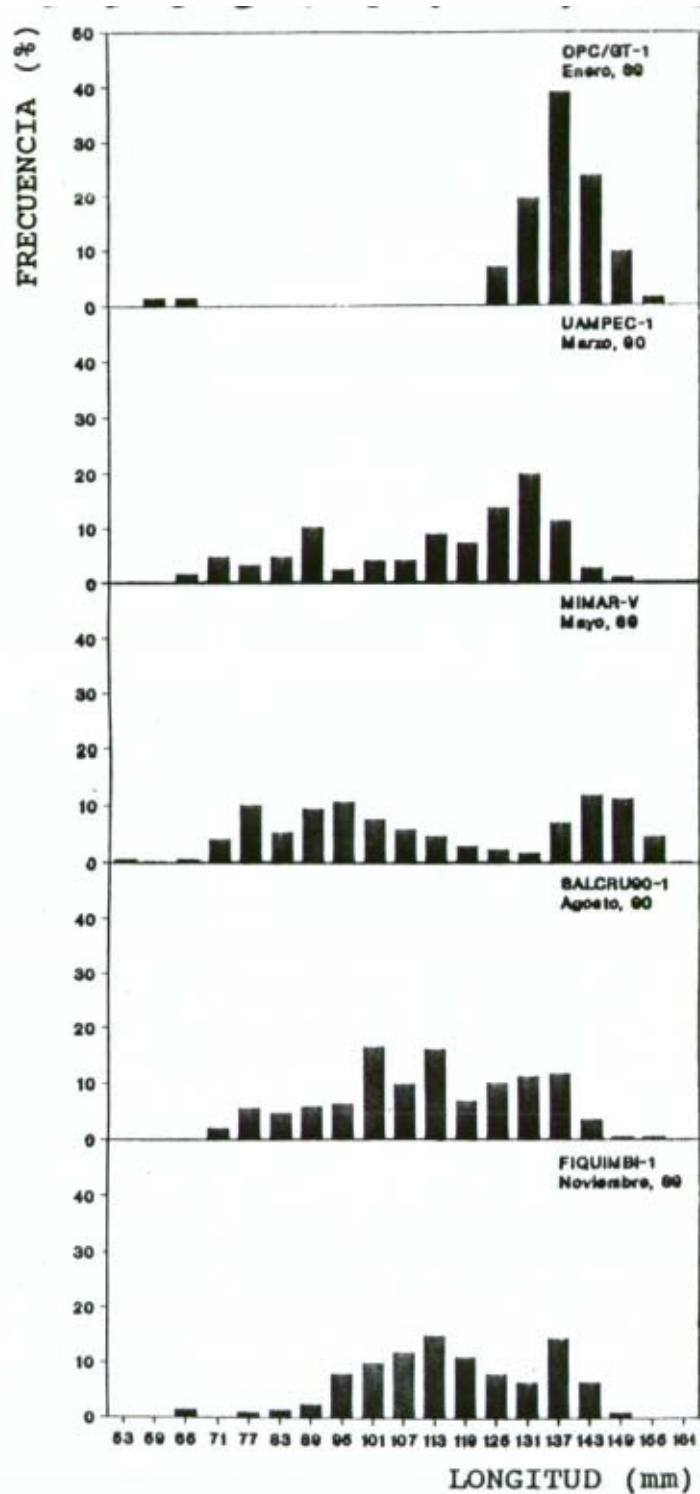


Fig. 5 a) Comportamiento temporal de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio de *Bothus constellatus* en el Golfo de Tehuantepec. b) Comportamiento de la proporción de sexos. c) Distribución de frecuencia de tallas.

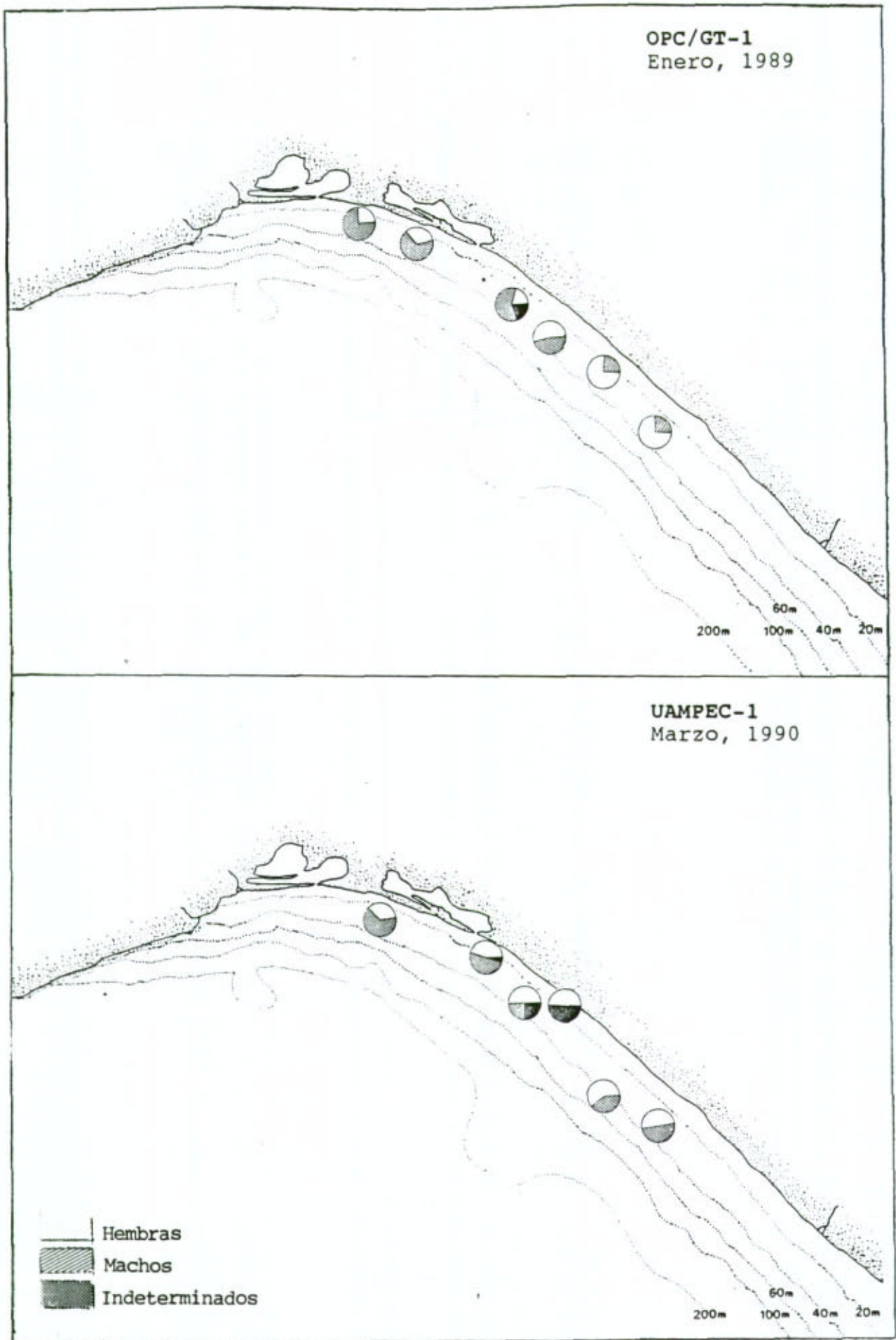


Fig. 6 Distribución espacial y temporal de la proporción de sexos de Bothus constellatus durante los meses de enero de 1989 y marzo de 1990.



Fig. 7 Distribución espacial y temporal de la proporción de sexos de Bothus constellatus durante los meses de mayo-89 y agosto-90.

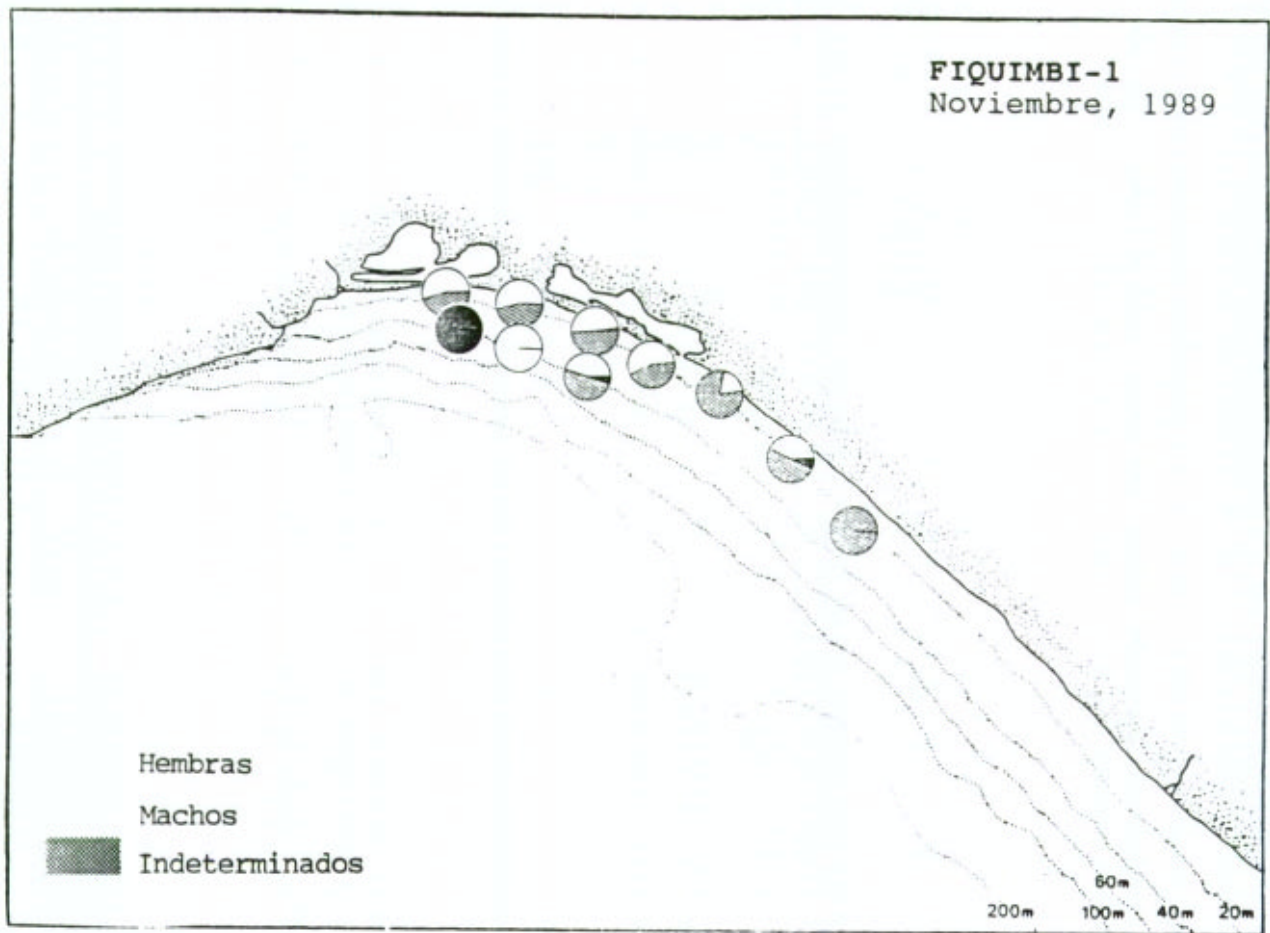


Fig. 8 Distribución espacial y temporal de la proporción de sexos de Bothus constellatus durante el mes de noviembre de 1989.

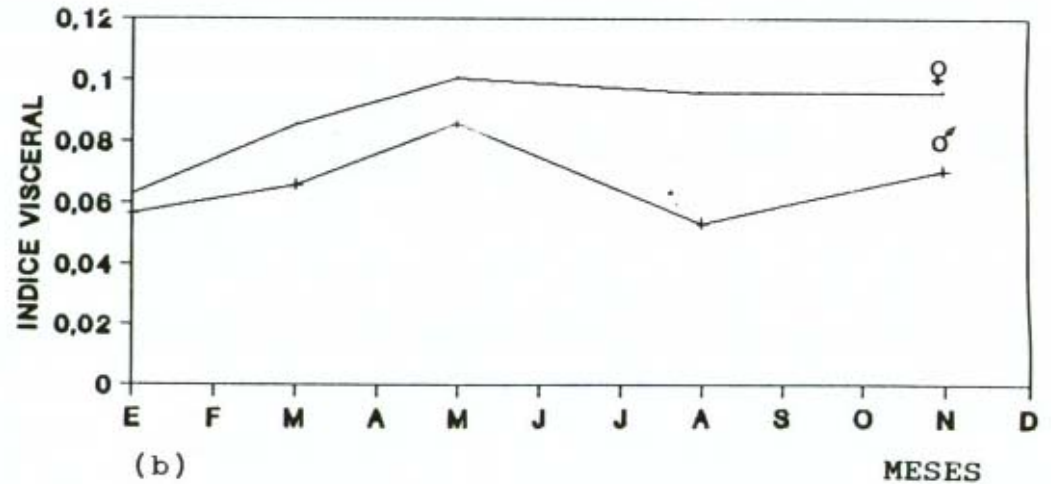
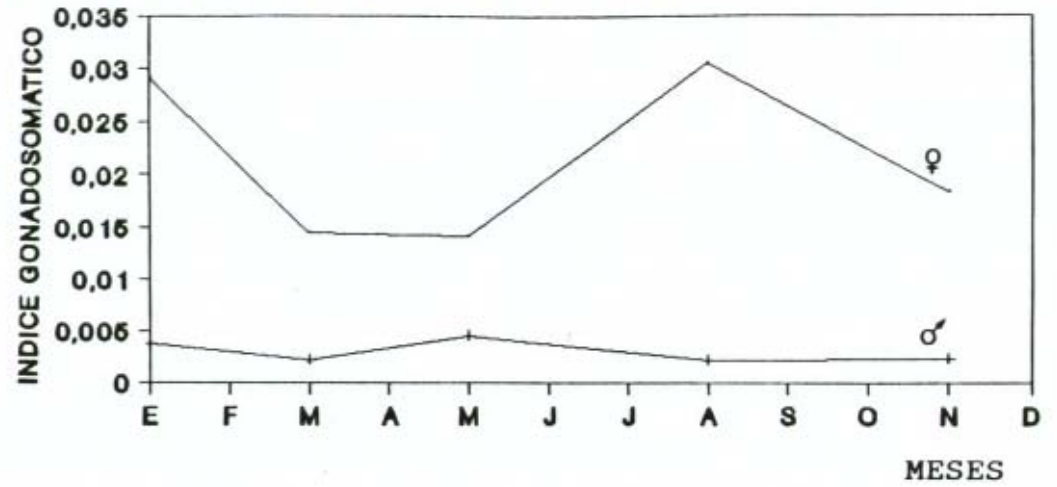
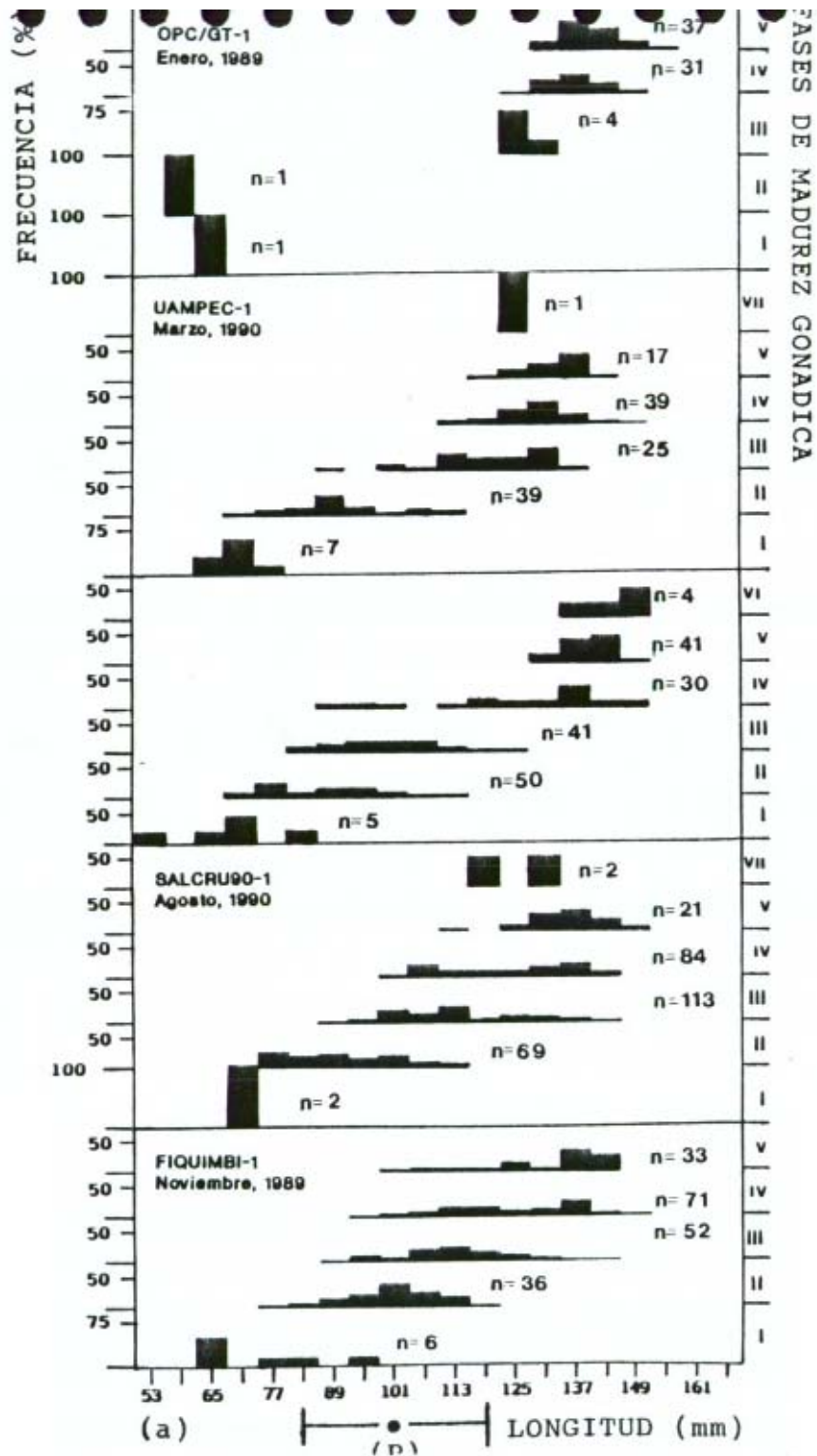


Fig. 9 a) Distribución de frecuencia de tallas por fase de madurez gonádica (P=Talla de primera madurez) b) Comportamiento temporal de los índices gonadosomático y visceral.

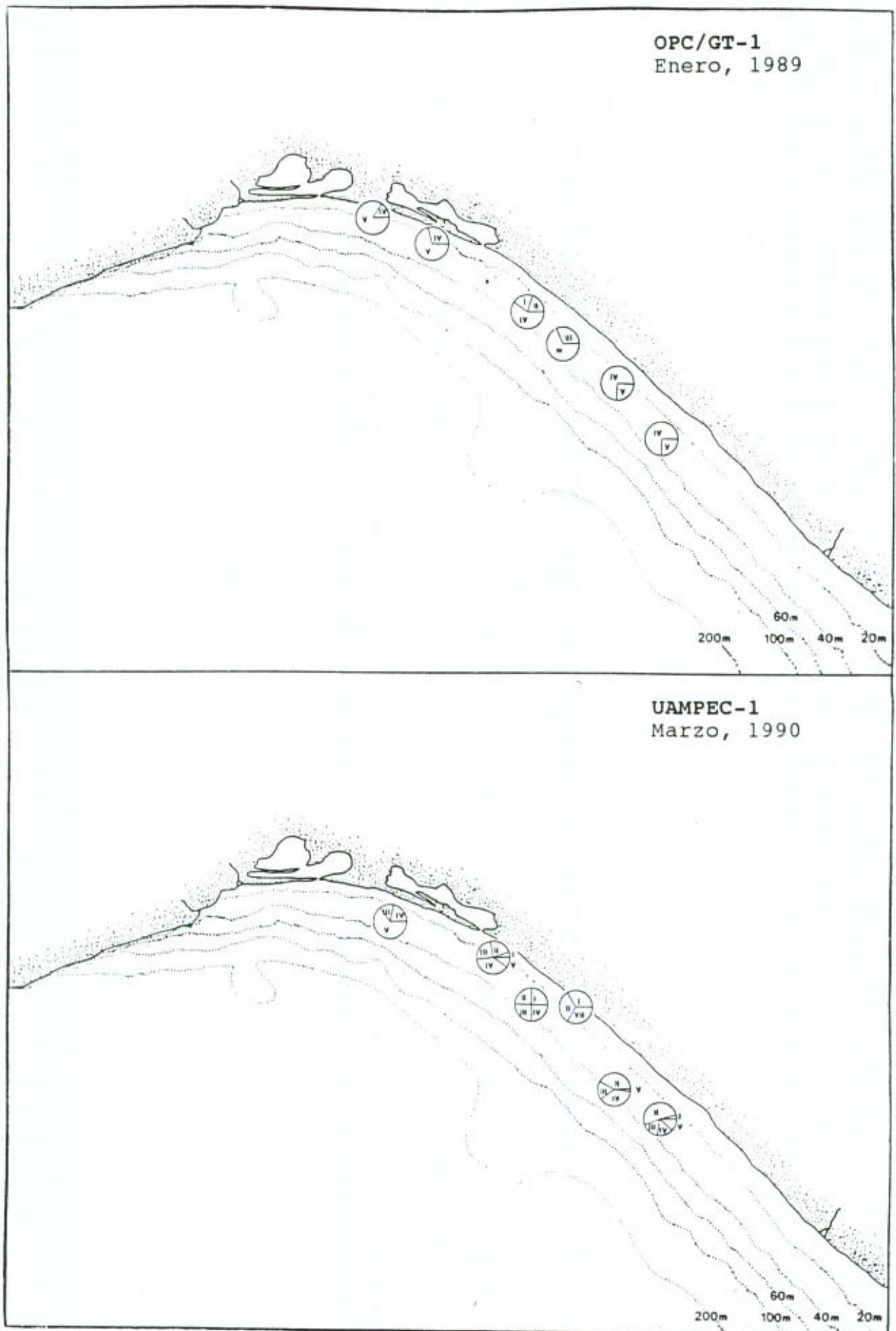


Fig. 10 Distribución espacial y temporal de la madurez gonádica de *B. constellatus* durante los meses de enero de 1989 y marzo de 1990.



Fig. 11 Distribución espacial y temporal de la madurez gonádica de *B. costellatus* durante los meses de mayo de 1989 y agosto de 1990.

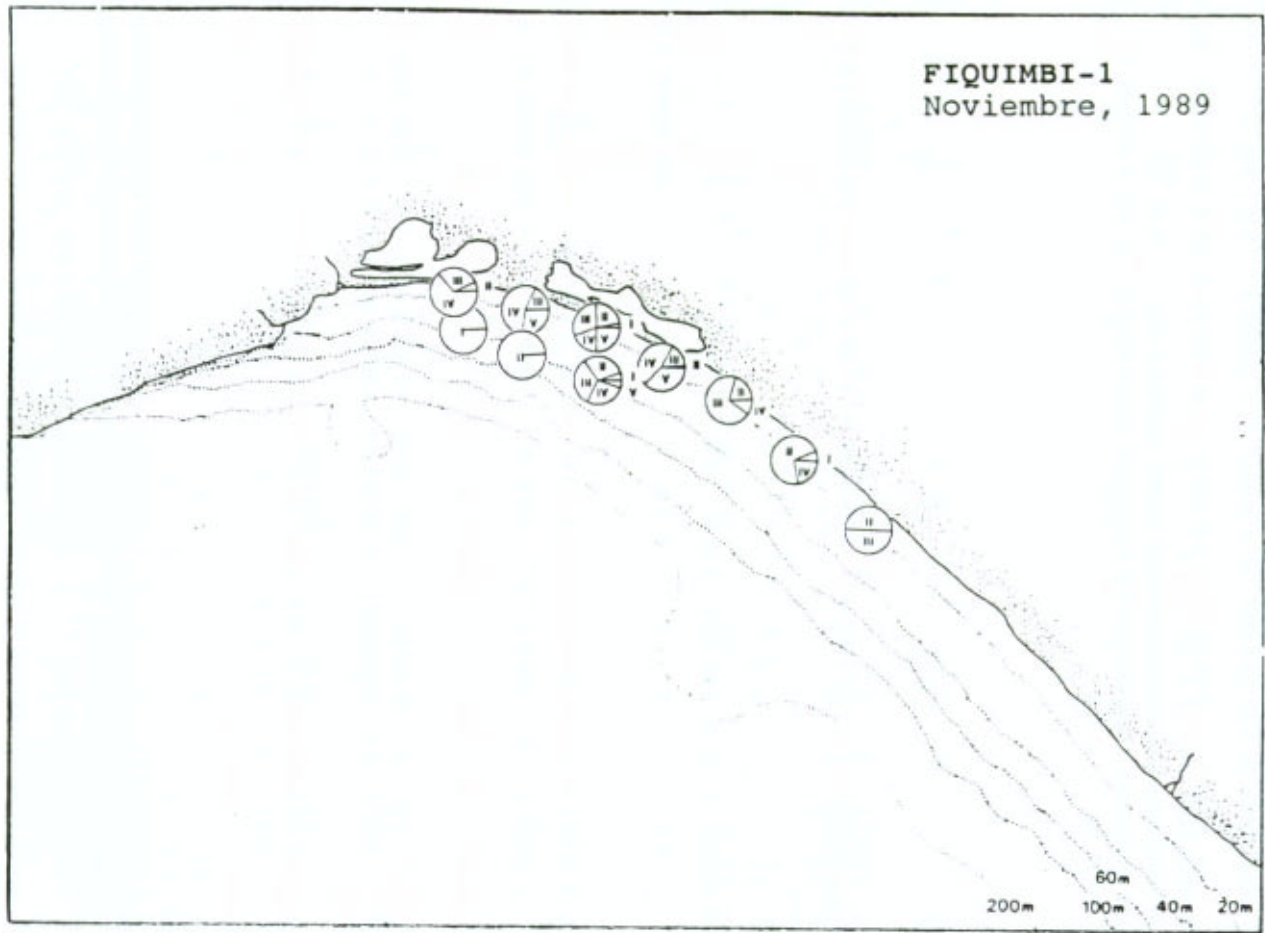


Fig. 12 Distribución espacial y temporal de la madurez gonádica de *B. constellatus* durante el mes de noviembre de 1989.

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA FAMILIA GERREIDAE EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC, CON ÉNFASIS EN LAS ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS DE LAS ESPECIES DOMINANTES

G. Ayala-Pérez y M. Tapia-García

RESUMEN

Entre las familias que componen las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, la familia Gerreidae es dominante. En las 5 campañas oceanográficas realizadas se determinaron a *Diapterus aureolus*, *D. peruvianus*, *Eucinostomus dowi*, *E. currani*, *E. gracilis* y *Gerres cinereus* como componentes de la familia, las que aportaron 8,965 individuos y un peso total de 467.9 Kg. La mayor abundancia de la familia se presenta en el mes de noviembre hacia la plataforma continental interna. *D. peruvianus*, *E. gracilis* y *E. currani* fueron las especies más abundantes. *D. peruvianus* presenta una distribución de juveniles a profundidades de 20 metros y los adultos hasta profundidades de 50 m en la región de mayor influencia estuarina del Mar Muerto; el reclutamiento se lleva a cabo en los meses de marzo, agosto y noviembre; el periodo de reproducción se presenta entre marzo y agosto, con mayor actividad reproductiva en mayo; las hembras maduran a partir de una longitud de 150 mm con una talla de primera madurez de 165 mm; el desove puede realizarse dentro de las lagunas o en la zonas influenciadas por aportes epic Continentales. *E. gracilis* tiende a distribuirse a lo largo de la plataforma continental tendiendo a concentrarse en el área de influencia estuarina del Mar Muerto; el reclutamiento se presenta de mayo a noviembre migrando de aguas someras a aguas profundas; el periodo de reproducción se presenta de marzo a agosto desovando las hembras adultas en profundidades menores de 30 metros frente a la Laguna del Mar Muerto; las hembras maduran a partir de una longitud de 125 mm con una talla de primera madurez de 135 mm. *E. currani* se distribuye a lo largo de la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec en profundidades menores de 60 m. La mayor densidad y biomasa se

presenta hacia la zona influenciada por la Laguna del Mar Muerto. Los juveniles se distribuyen alrededor de la isobata de 20 m y los adultos llegan a distribuirse hasta profundidades de 60 m; el reclutamiento se presenta de mayo a noviembre en aguas someras y migran los juveniles hacia aguas profundas; el periodo reproductivo es dado desde marzo a agosto, las hembras maduran a partir de una longitud de 135 mm con una talla de primera madurez de 145 mm; el desove puede llevarse a cabo dentro de las Lagunas del Mar Muerto y/o Superior-Inferior o en aguas someras frente a las lagunas.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las comunidades de peces demersales o pesquerías de arrastre en la plataforma continental, ha tomado gran importancia en los últimos 15 años, particularmente en regiones geográficas templado-cálidas y tropicales (Sánchez-Gil y Yáñez-Arancibia, 1985) ya que anteriormente el desarrollo de pesquerías tropicales era casi sinónimo de explotación indiscriminada de recursos desconocidos. Este es el caso del Golfo de Tehuantepec en donde se presenta una intensa actividad pesquera.

En esta región una de las principales actividades pesqueras es la captura del camarón, en donde también se extrae al mismo tiempo gran cantidad de otros organismos, siendo la mayoría peces demersales. Estos componen la fauna de acompañamiento o demersal llamada comunmente "pesca incidental", "morralla" o "basura" del camarón. Estas comunidades demersales, presentan alta diversidad y abundancia, entre las que sobresale la familia Gerreidae por su gran abundancia, amplia distribución y alta frecuencia en las capturas, por lo que se considera dominante.

Por su gran abundancia y alta frecuencia en las capturas camaroneras, la familia Gerreidae, entre otras, representan una opción alimentaria real y a corto plazo en México. Sin embargo, son pocas las investigaciones desarrolladas hacia el conocimiento y aprovechamiento de las especies demersales en el Golfo de Tehuantepec.

Esto determina la necesidad de estudiar la familia Gerreidae por su importancia biológica y ecológica en el ecosistema, además de su valor económico como recurso potencial pesquero.

OBJETIVOS

Caracterizar el comportamiento biológico y ecológico de la familia Gerreidae en las comunidades demersales de la Plataforma Continental del Golfo de Tehuantepec.

Determinar la distribución y abundancia de *Diapterus peruvianus*, *Eucinostomus gracilis* y *Eucinostomus currani*, espacial y temporalmente.

Establecer la época de reproducción de las especies antes mencionadas, en base al análisis de madurez gonádica y proporción de sexos.

ANTECEDENTES

Dentro de los trabajos taxonómicos que se refieren a las mojarra de la familia Gerreidae que se distribuyen en las costas de México, destacan los de Jordan y Evermann (1896), Meek y Hildebrand (1925), Zahuranec (1967), Amezcua-Linares (1972), Chirichigno (1974), Aguirre-León *et al.* (1982), van der Heiden (1985) y Amezcua-Linares (1990) los cuales además analizan la distribución y algunos hábitos de las especies de la familia.

Sobre estudios de ecología de algunas especies de mojarra en ambientes lagunares-estuarinos y costeros del Golfo de México, se encuentran los de Aguirre-León *et al.* (1982), Aguirre-León y Yáñez-Arancibia (1986) y Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986), los que mencionan su importancia biológica, ecológica y como recurso potencial alimenticio.

En el Pacífico norte, Ramírez-Rodríguez (1987) realizó estudios sobre los peces demersales del Golfo de California. Así mismo, Pérez-Mellado y Findley (1985) realizaron una evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y Norte de Sinaloa.

En el Pacífico central, se puede mencionar el trabajo realizado por Coronado-Molina y Amezcua-Linares (1985), en donde se reporta el comportamiento, distribución y abundancia de los peces demersales de la costa de Guerrero, y menciona su importancia como un recurso potencial pesquero. Amezcua-Linares (1985) determinó los recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en las costas de Nayarit y Guerrero, y se destaca a *Eucinostomus gracilis* como una de las especies con gran abundancia y amplia distribución.

En el Golfo de Tehuantepec, Ramírez-Hernández *et al.* (1964) proporcionan un listado de la fauna acompañante de la captura de camarón. Tapia-García *et al.* (1990a y 1990b) y Acal y Arias (1990), analizan la composición, distribución y abundancia de las comunidades demersales.

En cuanto a estudios biológicos de especies de la familia, Rubio (1975) reporta datos de crecimiento, sexualidad y desarrollo gonadal de la mojarra rayada *Eugerres plumieri* en Colombia. Por otra parte, Cyrus y Blaber (1984), determinan el ciclo reproductivo y estados gonádicos alcanzados por las diferentes especies del género *Gerres* en el estuario de Natal, en Sudáfrica.

RESULTADOS

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830)
N.V. "Mojarra Peineta", "Mojarra de Aletas Amarilla"

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

La especie presentó una amplia distribución en el Golfo de Tehuantepec, pero la mayor abundancia se observó alrededor de la isobata de 50 metros en la región de mayor influencia de la laguna del Mar Muerto (Fig. 2).

Los valores máximos de densidad y biomasa se presentaron en noviembre con valores de 0.0017 ind/m² y 0.0949 gr/m² respectivamente y los valores mínimos se presentaron en el mes de marzo con valores de 0.0002 ind/m² y 0.0103 gr/m² respectivamente (Tabla 1).

La longitud y peso promedio disminuyeron de marzo a noviembre de 200 mm a 175 mm y de 110 gr a 70 gr respectivamente (Fig. 2).

En cuanto a la distribución espacial por tallas, en el mes de marzo y noviembre la especie se distribuyó hasta profundidades de 30 metros. Los individuos de tallas pequeñas (154-190 mm) se localizaron alrededor de la isobata de los 20 metros, mientras que los de tallas grandes (191-245

mm) se encontraron alrededor de la isobata de 30 metros. En mayo predominan los individuos de tallas grandes los cuales se distribuyeron hasta profundidades de 50 metros. En agosto se capturaron tallas de 130 mm a 238 mm, de las cuales las tallas pequeñas (154-190 mm) se distribuyeron alrededor de 60 metros de profundidad y los de tallas grandes (191-245 mm) hasta profundidades de 30 metros (Fig. 3).

Reproducción, Maduración y Crianza

Madurez Gonádica

Durante el mes de marzo se observaron individuos indeterminados vírgenes (fase I), inmaduros vírgenes (fase II), en maduración (fase III), maduros o desarrollados (fase IV), en reproducción (fase V) y en descanso (fase VII). Así mismo, en mayo se encontraron individuos en maduración, maduros o desarrollados y en reproducción, mientras que en agosto y noviembre se presentaron individuos inmaduros vírgenes (fase II), en maduración (fase III), maduros o desarrollados (fase IV), en reproducción (fase V) y en descanso (fase VII) (Fig. 4).

La relación de la fase gonádica respecto a su talla fue la siguiente: los indeterminados vírgenes estuvieron representados por un individuo de 110 mm. Los individuos inmaduros vírgenes de 130-180 mm, los individuos en maduración de 150 mm a 230 mm, los individuos maduros o desarrollados de 170 mm a 230 mm, los individuos en reproducción de 190 mm a 240 mm y los individuos en descanso de 190 mm a 239 mm (Fig. 4).

Es de importancia hacer notar que en los muestreos no se registró ningún individuo desovado (fase VI).

La maduración de *D. peruvianus* se presentó a partir de una longitud de 150 mm, con una talla de primera madurez de 165 mm. (Fig. 4).

Proporción de Sexos

Durante el mes de marzo la proporción hembras:machos fue de 1:0.5, y en los meses siguientes fue de 1:1.2, y se mantuvo casi constante hasta agosto, mientras que en noviembre la proporción fue de 1:1.8 (Fig. 4).

Índice Gonádico e Índice Visceral

El valor máximo del índice gonádico se presentó en el mes de mayo y el mínimo en el mes de noviembre, tanto para machos como para hembras (Fig. 4).

El índice visceral presentó un comportamiento inverso, es decir, el valor máximo se presentó en noviembre y el mínimo en mayo para ambos sexos (Fig. 4).

Eucinostomus currani Zahuranec, 1967
N.V. "Mojarra bandera"

Distribución y Abundancia Temporal y Espacial

La especie se distribuyó en todo el Golfo de Tehuantepec, detectándose la mayor densidad y biomasa hacia la zona de mayor influencia estuarina del Mar Muerto en profundidades menores de 60 metros. En enero, marzo y mayo esta especie tiende a distribuirse en profundidades menores de los 40 metros. En agosto los individuos se distribuyeron hasta profundidades de 60 metros, y en noviembre alrededor de la isobata de 20 metros, presentando la mayor densidad y biomasa frente a la Laguna del Mar Muerto (Fig. 5).

Respecto a los valores de densidad máxima se presentaron en mayo (0.0013 ind/m^2) y noviembre (0.0009 ind/m^2), y el máximo de biomasa en noviembre (0.0949 g/m^2). Los mínimos de densidad y biomasa se presentaron en marzo con 0.000005 ind/m^2 y 0.0002 gr/m^2 respectivamente (Tabla 2).

Por otro lado, la longitud promedio presentó un máximo en enero (165.2 mm) y un mínimo en noviembre (124.7 mm). Asimismo, el peso promedio presentó un máximo en enero con 57.9 gr y un mínimo en noviembre con 37.1 gr (Fig. 5).

En enero se presentaron las tallas más grandes (127-172 mm) frente a la Laguna del Mar Muerto alrededor de la isobata de 30 metros. En marzo y agosto se presentaron tallas grandes a lo largo de la plataforma continental hasta profundidades de 50 metros, mientras que en mayo y noviembre los individuos de tallas grandes y pequeñas se distribuyeron hasta profundidades de 30 metros (Fig. 6).

Reproducción, Maduración y Crianza

Madurez Gonádica

La maduración de *E. currani* se presentó a partir de una longitud de 135 mm, con una talla de primera madurez de 145 mm (Fig. 7).

Durante el mes de enero se observaron individuos en maduración (fase III) y desovados (fase VI). En marzo se presentaron individuos en maduración (fase 11I), maduros o desarrollados (fase IV), en reproducción (V); mientras que en mayo se presentaron inmaduros vírgenes (fase II), en maduración, maduros o desarrollados, en reproducción y desovados. Así mismo en agosto y noviembre se presentaron individuos indeterminados vírgenes (fase I), inmaduros vírgenes, en maduración, maduros, en reproducción y desovados (Fig. 7).

En relación con la longitud, solo se colectó un individuo indeterminado de 105 mm. Los individuos inmaduros vírgenes presentaron longitudes de 115 a 145 mm, los individuos en maduración de 135 a 185 mm, los maduros de 135 a 195 mm, los individuos en reproducción a una longitud de 155 a 215 mm y los desovados de una longitud de 155 a 185 mm (Fig. 7).

Las hembras en reproducción y desovadas se detectaron en aguas someras (menores de 50 metros de profundidad) cercanas a la zona influenciada por las Lagunas Superior-Inferior y del Mar Muerto.

Proporción de Sexos

Desde enero hasta mayo hay una mayor proporción de hembras sobre los machos disminuyendo gradualmente, hasta una proporción de 1:4 en noviembre (Fig. 7).

Índice Gonádico e Índice Visceral

El valor máximo del índice gonádico se presentó en marzo, y el mínimo en noviembre para ambos sexos, mientras que para los indeterminados vírgenes este valor aumenta de agosto a noviembre (Fig. 7).

El valor máximo del índice visceral en las hembras se presentó en mayo y disminuyó gradualmente durante el año hasta alcanzar el mínimo en marzo (Fig. 7).

Eucinostomus gracilis (Gill, 1863)

N.V. "Mojarra Blanca"

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie se distribuyó principalmente hacia el sureste del Golfo de Tehuantepec, pero la mayor abundancia se presentó en la región de mayor influencia estuarina del Mar Muerto alrededor de la isobata de 50 metros (Fig. 8).

Los valores máximos de densidad y biomasa se presentaron en mayo, de 0.0033 ind/m² y 0.0997 gr/m² respectivamente, y los valores mínimos en marzo con 0.000056 ind/m² y 0.0024 gr/m² respectivamente (Tabla 3). La longitud y peso promedio presentaron una disminución de enero hasta mayo, de 161.3 mm a 117.3 mm y de 51.1 gr a 30.1 gr respectivamente; en agosto y noviembre estos valores se mantuvieron casi constantes (Fig. 8).

Respecto a la distribución de tallas, en el mes de enero y marzo predominaron los individuos de tallas grandes (140-170 mm) los que se distribuyeron hasta 30 metros de profundidad frente a la Laguna del Mar Muerto. En mayo se presentaron individuos de tallas pequeñas (105-140 mm) distribuyéndose alrededor de la isobata de 40 metros. Durante el mes de agosto los individuos de tallas grandes se distribuyeron alrededor de la isobata de 60 metros, a lo largo de la plataforma continental, y los de tallas pequeñas a profundidades menores de 50 metros, principalmente frente a

la Laguna del Mar Muerto. Asimismo, en noviembre los individuos de tallas pequeñas y grandes se distribuyeron a profundidades menores de 40 metros frente a las Lagunas del Mar Muerto y Laguna Superior-Inferior (Fig. 9).

Reproducción, Maduración y Crianza

Madurez Gonádica

La maduración se presentó a partir de 125 mm de longitud, con una talla de primera madurez de 135 mm.

Durante el mes de enero se presentaron individuos en maduración (fase III), maduros o desarrollados (fase IV) y desovados (fase VI). En los meses de marzo y mayo se presentaron individuos inmaduros vírgenes (fase II), en maduración y maduros o desarrollados, mientras que en agosto y noviembre se presentaron individuos indeterminados vírgenes (fase I), inmaduros vírgenes, en maduración, maduros o desarrollados y desovados (Fig. 10).

Es importante hacer notar que en los muestreos no se registró ningún individuo en reproducción (fase V) e individuos en descanso (fase VII).

Con respecto a la relación de la longitud con las fases de madurez gonádica, se observó que los individuos indeterminados vírgenes presentaron tallas de 95 a 105 mm, los inmaduros vírgenes de 105 a 145 mm, los individuos en maduración de 125 a 165 mm, los maduros o desarrollados de 135 a 185 mm y los desovados de 145 a 175 mm (Fig. 10). Estos últimos presentan una distribución frente a la Laguna del Mar Muerto.

Proporción de Sexos

En el mes de enero la proporción de hembras:machos fue de 1:0.25, cambiando la proporción de hembras hasta agosto, en donde la proporción fue de 1:1.2, y en noviembre de 1:1. La presencia de individuos indeterminados disminuyó de agosto a noviembre de 10% a 3%.

Índice Gonádico e Índice Visceral

El valor máximo del índice gonádico se presentó en marzo bajando el valor hasta agosto y aumentando un poco en noviembre, tanto para machos como para hembras (Fig. 10).

En cuanto al índice visceral, el valor máximo se presentó en mayo y el mínimo en marzo (Fig. 10).

DISCUSIÓN

Diapterus peruvianus

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie presenta una amplia distribución y abundancia en el Pacífico norte mexicano (Amezcu-Linares, 1977; Yáñez-Arancibia *et al.* 1985; van der Heiden, 1985) y en el Pacífico central mexicano (Yáñez-Arancibia, 1978; Alvarez-Rubio, 1985; Yáñez-Arancibia *et al.* 1985; Amezcu-Linares, 1990).

Los valores máximos de densidad y biomasa detectados en noviembre, se deben a un grupo numeroso de juveniles que se está reclutando a la población adulta. En agosto el grupo de juveniles no se ha reclutado en su totalidad, caracterizándose por ser pocos individuos y pequeños, lo que se refleja en una densidad y biomasa bajas.

Reproducción, Maduración y Crianza

Madurez Gonádica

La presencia de individuos juveniles indeterminados sexualmente e inmaduros vírgenes en marzo, e inmaduros vírgenes en agosto y noviembre indica que al menos en estos meses o previo a ellos se lleva a cabo el periodo de reclutamiento de juveniles. Durante estos meses también se observa un gran número de individuos adultos en descanso y

en estado reproductivo, de donde se puede inferir que la reproducción se lleva a cabo entre marzo y agosto, presentando una mayor actividad reproductiva en mayo, ya que se observan individuos reproductivos. La presencia de hembras maduras y en descanso en la zona de influencia estuarina (profundidades no mayores a los 40 metros), tanto de la laguna del Mar Muerto como en la Laguna Superior-Inferior, indica que el desove puede realizarse dentro de las lagunas o en la zona de influencia estuarina. Probablemente esto determine la distribución de los juveniles inmaduros vírgenes no sea mayor a 30 metros de profundidad a lo largo de la plataforma continental.

En el sistema lagunar costero de Guerrero *D. peruvianus* es una especie de gran importancia comercial por su presencia masiva en las lagunas durante el periodo 1 (Yáñez-Arancibia, 1978). Esto presenta cierta semejanza a su comportamiento en el Golfo de Tehuantepec, donde se tienen reportes de *D. peruvianus* en la laguna del Mar Muerto (Tapia-García *et al.* 1992). Estos organismos son de tallas muy pequeñas o tallas muy grandes, lo que permite inferir que las hembras de la especie desovan dentro de la laguna y salen posteriormente. Los alevines se establecen en la laguna protegiéndose y alimentándose hasta que pasan a ser juveniles y posteriormente se reclutan a la población de juveniles después integrándose a la población adulta, donde inician su madurez gonádica.

Proporción de Sexos

Durante el mes de marzo se presenta por cada hembra 1.8 machos, proporción que aumenta durante los meses de marzo, agosto y noviembre, esto puede deberse a que durante el mes de mayo se observa una mayor actividad reproductiva y las hembras se encuentran o bien en la laguna o en aguas muy someras para el desove.

Índice Gonádico e Índice Visceral

El índice gonádico describe un comportamiento que apoya el periodo de reproducción propuesto (de marzo a agosto), presentando una gran actividad reproductiva en mayo por el valor máximo observado en este mes, posteriormente este valor va disminuyendo en forma continua que coincide con las etapas posreproductivas, donde se presentan individuos en descanso e inmaduros vírgenes.

Por otra parte, el valor del índice visceral en mayo es bajo lo que indica que en este mes hay poco consumo de alimento y este valor está determinado por la biomasa de la gónada. Sin embargo, este valor aumenta en agosto y noviembre, siendo que el índice gonádico disminuye, lo que nos muestra que en estos meses la especie se alimenta activamente.

Eucinostomus currani

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie presenta una amplia distribución y gran abundancia en el Golfo de Tehuantepec lo cual también sucede en el Pacífico central mexicano (Yáñez-Arancibia, 1978, Yáñez-Arancibia *et al.* 1985; Amezcua-Linares, 1990) y Pacífico norte mexicano (Amezcua-Linares, 1977). Sin embargo, Ramírez-Rodríguez (1987) considera a la especie como semiabundante siendo un recurso importante para la pesca.

En el Pacífico central mexicano se distribuye hasta profundidades de 100 metros siendo más abundante cerca de la costa. En el Golfo de Tehuantepec la mayor abundancia se presenta en profundidades menores de 60 metros.

Los valores máximos de densidad detectados en mayo y noviembre, además de un continuo incremento en la biomasa a partir de marzo indicando que los aumentos en densidad y biomasa se deben al reclutamiento de juveniles a la población adulta.

Los valores bajos de densidad en agosto nos indica que un grupo de juveniles no se ha reclutado en su totalidad a la población adulta, caracterizándose por ser pocos individuos y pequeños. En marzo los valores bajos de densidad y biomasa, y los registros de tallas grandes en este mes, nos indica la presencia única de individuos adultos.

En cuanto a tallas registradas en el Pacífico central mexicano 155 a 190 mm (Amezcua-Linares, 1990), para las lagunas del Pacífico mexicano es de 57 a 153 mm, y para el área de estudio 110 a 220 mm y para la laguna

del Mar Muerto las tallas varían de 20 a 101 mm (Tapia-García *et al.* 1992).

Reproducción, Maduración y Crianza

Madurez Gonádica

Por la presencia de algunos individuos a punto de reproducirse en marzo, y en reproducción y desovados en mayo y agosto, así como algunos juveniles, se puede decir que el periodo reproductivo se presenta en el periodo de marzo a agosto, siendo más activa durante los meses de marzo y agosto. La presencia de individuos indeterminados sexualmente indican el reclutamiento de juveniles durante los meses de mayo, agosto y noviembre, además en este periodo algunos individuos empiezan a madurar determinándose por lo tanto como periodo de reclutamiento de juveniles.

Al respecto, Yáñez-Arancibia (1978) reporta que la especie se encuentra en las lagunas durante el periodo 1, con lo que se puede inferir que la especie entra a las lagunas para reproducción, alimentación, protección y posteriormente salir de la laguna para reclutarse a la población adulta.

Proporción de Sexos

Durante la época de reproducción (marzo y agosto) hay una predominancia de hembras sobre machos, lo cual podría ser una adaptación a la actividad reproductiva que requiere un mayor número de hembras. En cuanto a los individuos indeterminados vírgenes se presentan de agosto a noviembre cerca de la laguna del Mar Muerto, en poca abundancia lo que puede inferir el reclutamiento de juveniles durante estos meses.

Índice Gonádico e Índice Visceral

Los máximos observados del índice gonádico indican la época de reproducción (marzo y agosto), ya que el valor de marzo disminuye ligeramente en mayo, y aumenta nuevamente en agosto, aunque con una menor actividad reproductiva ya que hay un mayor número de juveniles y desovados, los que disminuyen en el mes de noviembre.

En cuanto al índice visceral en el mes de marzo es bajo el cual puede deberse a una escasa alimentación y siendo el crecimiento gonádico el principal factor determinante. Durante los demás meses en donde se presenta un peso gonádico bajo (por la presencia de individuos indeterminados vírgenes y en descanso), pero un alto índice visceral, lo que indica que los individuos se están alimentando activamente.

Eucinostomus gracilis

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

La distribución de ésta especie en la plataforma de Guerrero se encuentra hasta profundidades de los 100 metros presentando mayor abundancia a profundidades no mayores de 50 metros (Amezcu-Linares, 1985), de forma similar a lo observado en el Golfo de Tehuantepec.

Los valores máximos de densidad y biomasa detectados en mayo y noviembre coincidieron con la presencia de individuos de tallas pequeñas; mientras que los valores mínimos de marzo y agosto coincidieron con las tallas grandes. Esto indica que los aumentos en densidad y biomasa se deben al reclutamiento de juveniles a la población adulta caracterizada por individuos de tallas grandes. Este reclutamiento se presenta de mayo a noviembre. Por lo tanto, se establece que la máxima abundancia está dada por los periodos de reclutamiento de juveniles de mayo a noviembre.

La especie presenta mayor abundancia hacia la plataforma interna, de la misma forma que en las costas del Pacífico mexicano central (Amezcu-Linares, 1985; Coronado-Molina y Amezcu-Linares, 1985; Amezcu-Linares, 1990).

Al norte del Pacífico mexicano Ramírez-Rodríguez (1987) hace mención que dentro de la familia Gerreidae, *E. gracilis* se considera una especie semiabundante siendo un recurso importante para la pesca.

En cuanto a tallas en el Pacífico central mexicano se reportan de 36 a 182 mm (Amezcu-Linares, 1985) y de 150 a 193 mm (Amezcu-Linares,

1990), mientras que en el área de estudio este valor varía de 98 a 187 mm.

Reproducción, Maduración y Crianza

Madurez Gonádica

Amezcu-Linares (1985) informa que la talla de maduración de *E. gracilis* se presenta desde los 165 mm, mientras que en el Golfo de Tehuantepec la especie presenta una talla de maduración de 125 mm.

La presencia de individuos juveniles inmaduros vírgenes en mayo, indeterminados sexualmente e inmaduros vírgenes en agosto y noviembre, indica que en estos meses se lleva a cabo el periodo de reclutamiento de juveniles. En estos meses también se observa un gran número de adultos en estado reproductivo y sólo en noviembre se observan adultos desovados. Esto permite inferir que presenta un periodo largo de reproducción comprendido desde marzo a agosto, ya que desde marzo se observan individuos a punto de reproducirse.

Los individuos juveniles y adultos se distribuyen en profundidades menores de 50 metros, y los adultos desovados se presentan en profundidades menores de 30 metros.

La especie tiende a utilizar los estuarios y lagunas costeras como zonas de protección y crianza (Amezcu-Linares, 1985 y 1990) lo que permite explicar la distribución de juveniles y desovados cerca de la costa; por otro lado se tienen reportes de la presencia de dicha especie en la Laguna del Mar Muerto (Tapia-García *et al.* 1992) con tallas de 20 a 60 mm.

Proporción de Sexos

Durante los meses de enero, marzo y mayo el número de hembras fue mayor que el de machos, y en agosto la proporción es inversa. Esto se puede explicar por una adaptación en la actividad reproductiva, en donde se necesita mayor número de hembras para su reproducción, después descendiendo por el número de indeterminados presentes en el mes de agosto y noviembre, distribuyéndose casi frente a la laguna del Mar Muerto a profundidades menores de 30 metros.

Índice Gonádico e Índice Visceral

El máximo valor del índice gonádico en marzo representa una época activa de reproducción, y disminuyendo en los demás meses por el reclutamiento de juveniles (indeterminados sexualmente e inmaduros vírgenes) en mayor abundancia, elevándose éste valor nuevamente en noviembre en donde se presentan individuos en maduración.

El índice visceral en marzo para ambos sexos fue bajo el cual puede deberse a una escasa alimentación, siendo el crecimiento gonádico el factor determinante. Los valores altos de mayo, agosto y noviembre, coinciden con los valores mínimos del índice gonádico, lo que indica que las gónadas no aportan el máximo peso, ya que en estos meses los individuos están sexualmente en descanso, o inmaduros, por lo que los valores altos del índice visceral se deben a una alimentación activa. Con respecto a los individuos indeterminados los valores del índice visceral van disminuyendo de agosto a noviembre que concuerdan con los valores bajos del índice gonádico lo que señala que su alimentación es escasa.

CONCLUSIONES

Diapterus peruvianus

- *D. peruvianus* se distribuye en profundidades menores de 50 metros principalmente en la región de mayor influencia estuarina del Mar Muertos.
- Los juveniles se distribuyen hasta profundidades de 20 metros y los adultos se distribuyen hasta profundidades de 50 metros.
- El reclutamiento de juveniles se lleva a cabo en los meses de marzo, agosto y noviembre, migrando hacia aguas profundas.
- La mayor abundancia se presentó en noviembre debido al reclutamiento de juveniles.

- Las hembras maduran a partir de una longitud de 150 mm con una talla de primera madurez de 165 mm.
- La reproducción se presenta entre marzo y agosto, presentando una mayor actividad reproductiva en mayo.
- El desove puede realizarse dentro de las lagunas Superior e Inferior y en la del Mar Muerto o en la zona de influencia estuarina.
- Presenta una alimentación activa en agosto y noviembre en la etapa juvenil y disminuye al entrar la etapa de maduración.

Eucinostomus currani

- *E. currani* se distribuye a lo largo de la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec en profundidades menores de 60 metros, presentando mayor densidad y biomasa hacia la zona influenciada por la Laguna del Mar Muerto.
- Los juveniles se distribuyen alrededor de la isobata de 20 metros y los adultos llegan a distribuirse hasta profundidades de 60 metros.
- El reclutamiento se presenta de mayo a noviembre en aguas someras, y los juveniles miran posteriormente hacia aguas profundas.
- La mayor abundancia está dada por el periodo de reclutamiento de juveniles a la población adulta de mayo a noviembre.
- Las hembras maduran a partir de una longitud de 135 mm con una talla de primera madurez de 145 mm.
- Presenta un largo periodo reproductivo de marzo a agosto.
- La reproducción puede llevarse a cabo en aguas someras frente a los sistemas lagunares (Laguna Superior-Inferior y Mar Muerto) o dentro de éstos.

– La población se alimenta activamente en el periodo de reclutamiento y disminuye durante la reproducción.

Eucinostomus gracilis

– *Eucinostomus gracilis* se distribuye principalmente hacia el sureste del Golfo de Tehuantepec, y su mayor abundancia se presenta en la región de influencia estuarina del Mar Muerto alrededor de la isobata de 50 metros.

– Los adultos y juveniles tienden a distribuirse a lo largo de la plataforma continental tendiendo a concentrarse en el área influenciada por la Laguna del Mar Muerto.

– El reclutamiento de juveniles se presenta de mayo a noviembre migrando estos de aguas someras a aguas profundas.

– La mayor abundancia está dada por los periodos de reclutamiento de juveniles de mayo a noviembre.

– Las hembras maduran a partir de una longitud de 125 mm, con una talla de primera madurez de 135 mm.

– La reproducción comprende un periodo largo desde marzo a agosto.

– Las hembras adultas desovan en profundidades menores de 30 metros frente a la Laguna del Mar Muerto.

– Se alimentan activamente durante la época de reclutamiento y disminuye durante la reproducción.

LITERATURA CITADA

- ACAL, D. E. y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demersopelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. Ciencias Marinas, 16 (3):93-129.
- AGUIRRE-LEON, A., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUALINARES, 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarra de la laguna de Términos Campeche (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 9 (1): 213-250.
- AGUIRRE-LEON, A. y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1986. Las mojarra de la laguna de Términos: Taxonomía, Biología, Ecología y Dinámica Trófica. (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 13(1): 369-444.
- ALVAREZ-RUBIO, M., F. AMEZCUA LINARES Y A. YAÑEZ ARANCIBIA, 1985. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapan-Agua Brava, Nayarit, Pacífico Central de México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13(1): 53-86.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1972. Aportación al conocimiento de los peces de Agua Brava, Nayarit. Tesis profesional. Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 209 p.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Calmanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4(1):1-26.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1985. Recursos Potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México, Cap. 2:39-94. In: Yañez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México. 748 p.

- AMEZCUA-LINARES, F., 1990. Los peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. Tesis Doctoral, Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México, 563 p.
- BLACKBURN, M., 1952. Distribution and abundance of tuan related to wind and ocean conditions in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. FAO Fisheries Report 3(6): 607-618.
- CHIRICHIGNO, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú. 387 p.
- CORONADO MOLINA, C. y F. AMEZCUA-LINARES, 1985. Distribución y Abundancia de los Peces Demersales de la costa de Guerrero en el Pacífico de México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 15 (2):67-94.
- CYRUS, D. P. Y S. J. M., BLABER, 1984. Reproductive biology of *Gerres* in Natal estuaries. J. Fish Biol. 24(4):491-504.
- GARCIA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Talleres Larios, S. A. México. 252 p.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1986-1960. The Fishes of North and Middle America. Bull. U.S. Nat. Mus., 2(47):1-3313.
- LAEVASTU, T., 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Publicación FAO. Ed. Acribia, España, 243 p.
- MEEK, E. S. y S.F. HILDEBRAND, 1925. The marines fishes of Panamá. Field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser. 15(226):1-1045 p.
- PEREZ-MELLADO, J. y L. T. FINDLEY, 1985. Evaluación de la Ictiofauna Acompañante del Camarón Capturado en las Costas de Sonora y Norte de Sinaloa, México, Cap. 5:201-254. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos Pesqueros Potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México. 748p.

- RAMIREZ-HERNANDEZ, E., G. CARRILLO y D. LLUCH, 1964. Investigaciones Ictiológicas en las Costas de Chiapas. Lista de peces colectados en las capturas camaroneras (agosto-septiembre, 1959 y abril-mayo-junio, 1960). Secretaría de Industria y Comercio, Dir. Gral., Pes. Ind. Conn, México, Publ. Inst. Nal. Inv. Biol-Pesq. 12: 1-36.
- RAMIREZ-RODRIGUEZ, M., 1987. Abundancia relativa de peces Demersales en el Golfo de California durante 1979. Inv. Mar. CICIMAR. 3(2):31-42.
- RODEN, G.I., 1961. Sobre la circulación producida por el viento en el Golfo de Tehuantepec y sus efectos sobre las temperaturas superficiales. Revista de la Unión Geofísica Mexicana, UNAM, 1 (3):55-72.
- RUBIO, C. E. 1975. Crecimiento, sexualidad y desarrollo gonadal de la mojarra rayada, *Eugerres plumieri* (Cuvier) de la Ciénega Grande de Santa Marta con anotaciones sobre su biología. Divul. Pesq. 9 (1):37.
- SANCHEZ-GIL, P. y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1985. Evaluación Ecológica de Recursos Demersales costeros Tropicales: Un enfoque Metodológico en el sur del Golfo de México, Cap. 7: 275-314. In: Yañez-Arancibia, A.(Ed) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México. 748p.
- SECRETARIA DE MARINA, 1978. Estudio Oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, I, Segunda Parte: Biología Marina, Necton. INV. OCEAN./TEHUA-02-78. México, D. F.
- S.P.P., 1981. Carta Geológica, Esc. 1:1 000 000, Hoja Villahermosa. Dir. Gral. de Geol. del Territorio Nacional. Secretaría de Programación y Presupuesto.

- TAPIA-GARCIA, M., J. A. GAMBOA-CONTRERAS, M. GARCIA-ABAD, G. GONZALEZ-MEDINA, M. C. MACUITL-MONTES, G. CERDENARES LADRON DE GUEVARA, S. FERNANDEZ-GALICIA, 1990a. Primer informe anual (1990a) del Proyecto de Investigación "Composición, distribución y abundancia de las comunidades de peces demersales de las costas de Oaxaca y Chiapas". 70 p. UAM-CONACYT clave P220CC0R89177, octubre, 1990.
- TAPIA-GARCIA, M., G. GONZALEZ-MEDINA, M. C. MACUITL-MONTES, M. DE LA C. GARCIA-ABAD, G. CERDENARES LADRON DE GUEVARA y S. FERNANDEZ-GALICIA, 1990b. Composición y abundancia de la ictiofauna demersal en el Golfo de Tehuantepec durante enero, mayo y noviembre de 1989. 78 p. En: M. Tapia-García (Coord) Primer informe anual del Proyecto de Investigación "Oceanográfica del Golfo de Tehuantepec". Convenio UAM-SEP No. C89-01-0250.
- TAPIA-GARCIA, M., C. SUAREZ-NUÑEZ, G. AYALA-PEREZ, M. C. MACUITL MONTES, G. CERDENARES-L. DE GUEVARA, V. ZAMAYOA-MONTENEGRO, E. CANO-QUIROGA, L. RAMIREZ-MARTINEZ, A. GAMBOA-CONTRERAS y S. DIAZ-RUIZ, 1992. Primer informe del Proyecto de Investigación "Distribución y abundancia de las comunidades de peces, de la Laguna del Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas". CBS/UAM-I
- van der HEIDEN, A. M., 1985. Taxonomía, Biología y Evaluación de la Ictiofauna Demersal del Golfo de California, Cap. 4:149-200. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed). Recursos Pesqueros Potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México. 748 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2:1-306.

- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., A. L. LARA-DOMINGUEZ AND H. ALVAREZ-GUILLEN, 1985. Fish community ecology and dynamic in estuarine in lets, Chap. 7: 127-168. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration, 654 p. DR (R) UNAM Press México 1985, ISBN 968-837-618-3.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización Ambiental, Ecología y Evaluación de las Especies, Poblaciones y Comunidades. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México, Publ. Esp. 9: 1-230.
- ZAHURANEC, B. V., 1967. The Gerreid Fishes of the Genus Eucinostomus in the Eastern Pacific. Thesis, Master of Science. Univ. Cal. La Joya, San Diego. 74 p.

Tabla 1. Abundancia y tallas de *Diapterus peruvianus* durante los diferentes meses analizados en el Golfo de Tehuantepec

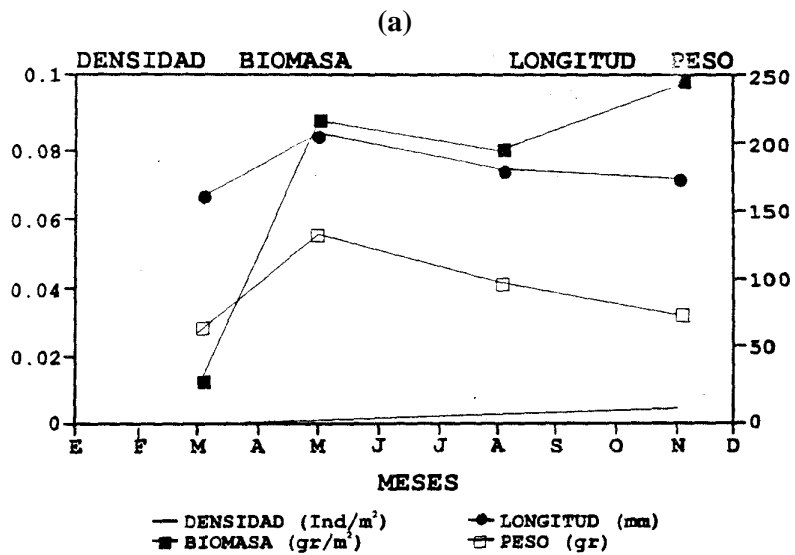
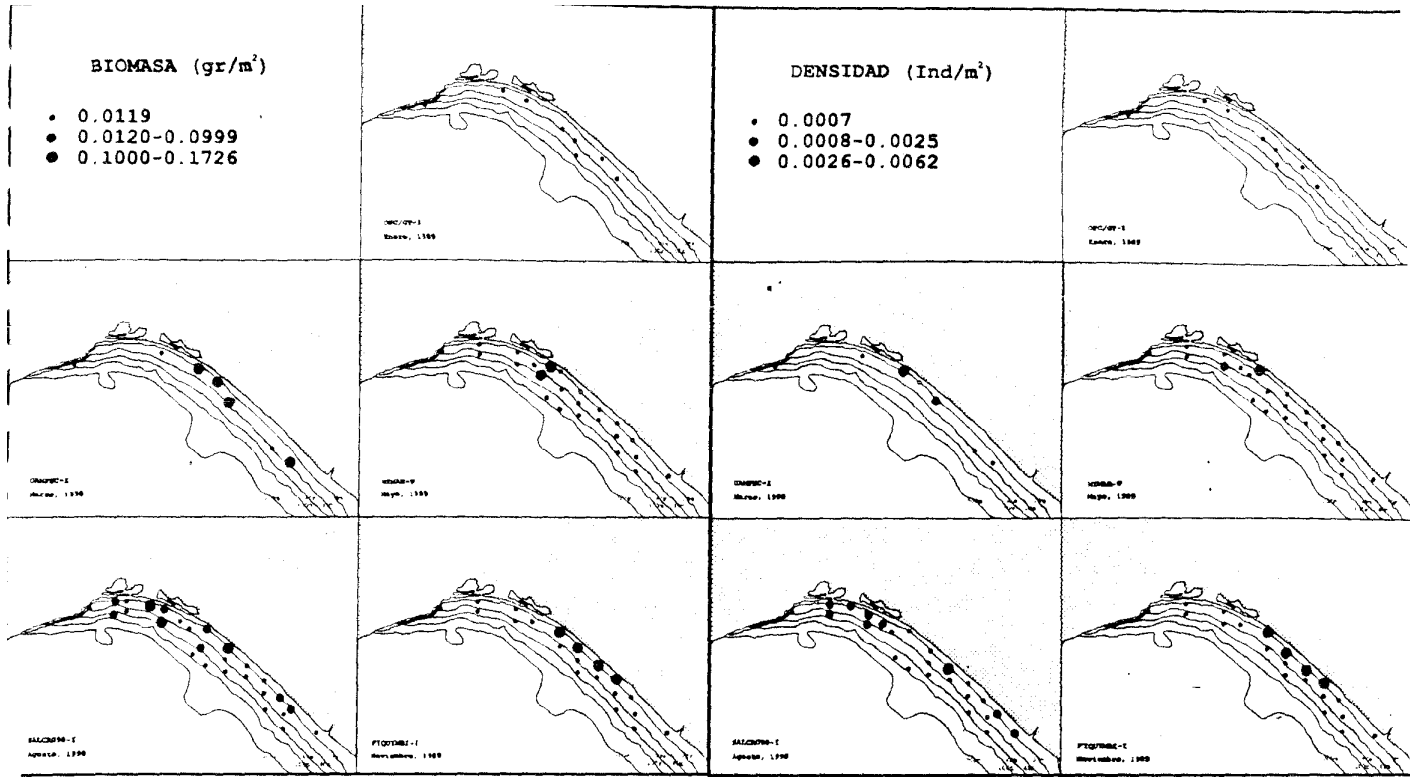
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	DENSIDAD (Ind./m ²)	BIOMASA (gr/m ²)	TALLAS (mm)
UAMPEC-1 Marzo, 1989	5	10	69.7	0.00037	0.00026	136-156
	4	26	1575.1	0.0001	0.00587	115-163
	2	82	6056.5	0.00035	0.02257	148-240
TOTAL		118	833.1			115-240
MIMAR-V Mayo, 1990	43	6	1024.3	0.00027	0.04599	195-244
	54	43	4029	0.00129	0.12598	182-230
TOTAL		49	2533.3			182-244
SALCRU90-1 Agosto, 1990	52	15	2879	0.00045	0.04807	174-205
	46	10	918.6	0.00036	0.03299	130-232
	29	15	1792.5	0.00046	0.05551	185-223
	63	1	27.9	0.00003	0.00083	170
	62	40	1987.2	0.00089	0.04462	132-185
	45	35	3121.2	0.00131	0.11678	150-213
	47	25	2198.5	0.00061	0.05336	183-238
	38	31	3079.2	0.00103	0.10242	152-220
	37	40	5116	0.00133	0.17019	152-230
	39	34	5117	0.00113	0.17022	203-230
	30	14	1650.6	0.00042	0.04941	166-224
TOTAL		260	27887.7			130-238
FIQUIMBI-1 Noviembre, 1989	85	3	291.5	0.00013	0.01309	160-210
	93	6	612.5	0.00017	0.01719	140-236
	76	53	2507	0.00357	0.16884	126-218
	86	73	4411	0.00262	0.15844	135-220
		135	7822			126-236
CAPTURA TOTAL		262	49274.3			115-244

Tabla 2. Abundancia y tallas de *Eucinostomus currani* durante los diferentes meses analizados en el Golfo de Tehuantepec

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	DENSIDAD (Ind./m ²)	BIOMASA (gr/m ²)	TALLAS (mm)
OPC/GT-1 Enero, 1989	115	5	289.7	0.00018	0.01041	157-170
TOTAL		5	289.7			157-170
UAMPEC-1 Marzo, 1989	2	1	37.6	0.000003	0.000141	147
	7	2	97.4	0.000007	0.000361	150-160
	6	1	66.4	0.000003	0.000247	168
	8	1	64.4	0.000003	0.00024	72
	3	2	118.2	0.000007	0.00044	165-168
TOTAL		7	384			147-172
MIMAR-V Mayo, 1990	103	9	346.6	0.00037	0.014394	112-170
	27	5	235.5	0.00149	0.007049	148-166
	76	1	43.6	0.000029	0.001306	183
	43	1	27.6	0.000044	0.001239	163
TOTAL		16	653.3			112-183
SALCRU90-1 Agosto, 1990	59	3	106.4	0.00007	0.002514	127-160
	46	12	427.8	0.000431	0.015369	120-178
	63	9	454.4	0.000269	0.013601	135-175
	44	8	306	0.000199	0.007632	132-155
	37	5	206.2	0.000166	0.006858	135-157
	62	10	612.7	0.000224	0.013754	136-175
	39	39	1330.5	0.001297	0.044251	125-156
	30	47	1931	0.001406	0.0578	120-185
	29	52	3687.7	0.00161	0.11419	135-220
	47	8	310.6	0.000194	0.00754	114-189
	31	4	137.5	0.000123	0.004257	131-150
	45	3	147.8	0.000112	0.00553	140-155
	36	13	609.3	0.000555	0.026054	145-170
	52	4	118.3	0.000119	0.003541	130-145
	51	2	118	0.000051	0.003027	162-163
TOTAL		219	1504.2			114-220
FIQUIMBI-1 Noviembre, 1989	86	15	638.4	0.000538	0.022934	122-173
	93	1	19	0.000028	0.000533	143
	85	14	909.2	0.000628	0.040822	126-185
	58	27	751.4	0.000808	0.22494	115-162
	76	1	37	0.000067	0.002492	186
	59	84	2623.3	0.003771	0.102388	110-170
CAPTURA TOTAL		142	4978.3			110-220
		389	16818.5			

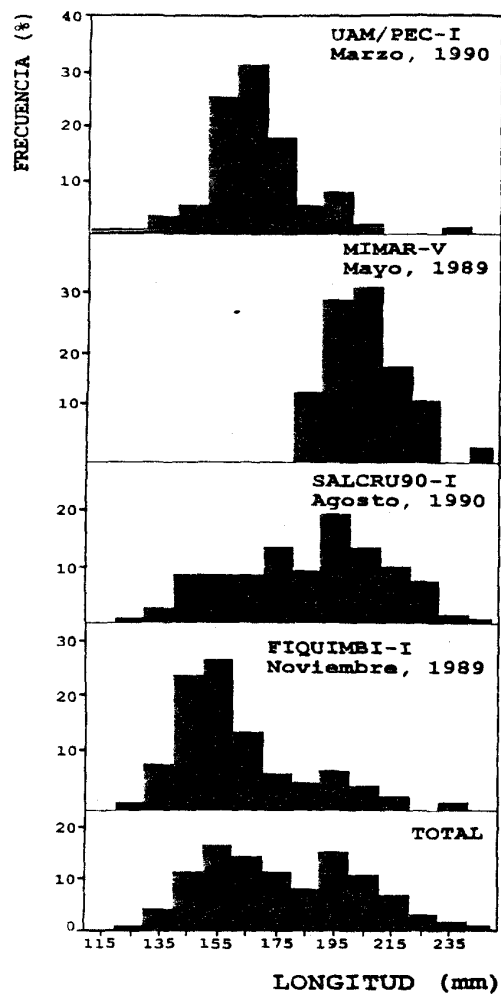
Tabla 3. Abundancia y tallas de *Eucinostomus gracilis* durante los diferentes meses analizados en el Golfo de Tehuantepec

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (gr)	DENSIDAD (Ind/m ²)	BIOMASA (gr/m ²)	TALLAS (mm)
OPC/GT-1	114	30	1389.6	0.00108	0.04991	145-187
Enero, 1989	115	2	112	0.00007	0.00402	160-173
TOTAL		32	1501.4			145-187
UAMPEC-1	1	1	50	0.000003	0.00019	153
Marzo, 1989	3	13	640.8	0.00005	0.00018	146-166
	8	32	1357.1	0.00012	0.00016	126-176
TOTAL		46	2047.9			126-176
MIMAR-V	43	74	2220.6	0.00332	0.0997	123-170
Mayo, 1990						
TOTAL		74	2220.6			123-170
SALCRU90-1	47	5	110.2	0.00012	0.00267	98-153
Agosto, 1990	36	3	155.9	0.00013	0.00667	145-170
	51	7	300.8	0.00018	0.00772	143-163
	43	50	1760.3	0.00149	0.05269	130-174
	30	4	82.3	0.00012	0.00246	110-138
	39	5	60.8	0.00017	0.00202	100-108
TOTAL		77	2470.3			98-174
FIQUIMBI-1	58	19	422	0.00057	0.01263	105-126
Noviembre, 1989	59	109	2629.5	0.00489	0.05524	100-159
	75	90	3187.1	0.00606	0.11925	127-170
	41	7	214.9	0.00021	0.00643	105-162
		225	6453.5			100-170
CAPTURA TOTAL		454	14693.7			98-187

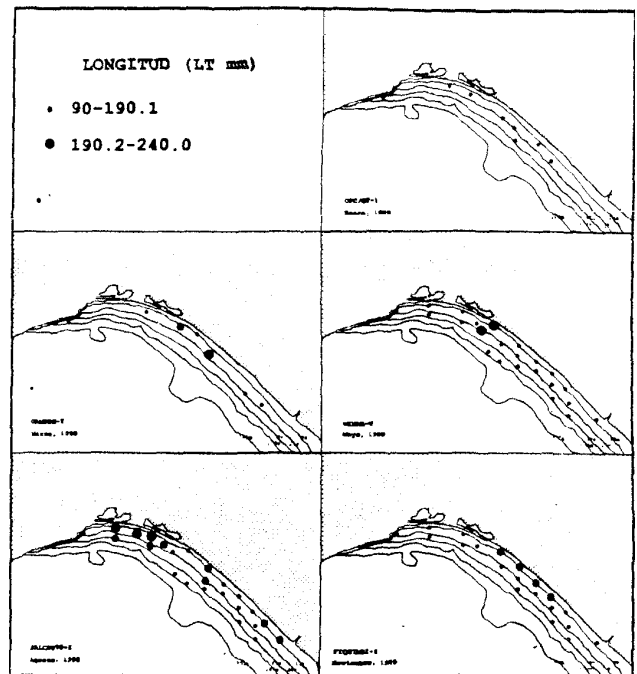


(b)

Figura 2. a) Distribución de la biomasa y densidad de *D. peruvianus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Comportamiento temporal de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio.

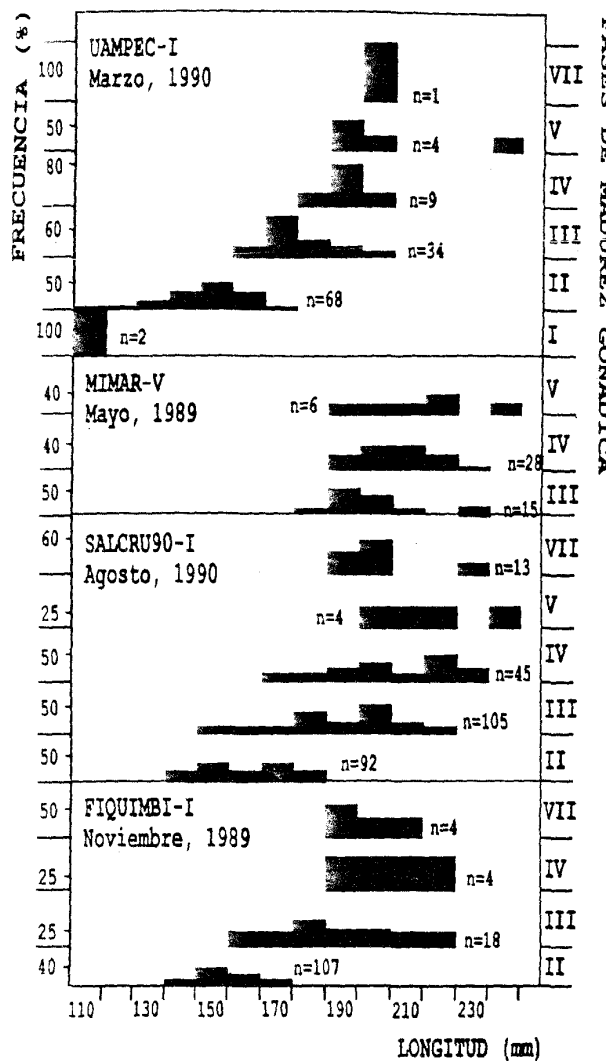


(a)

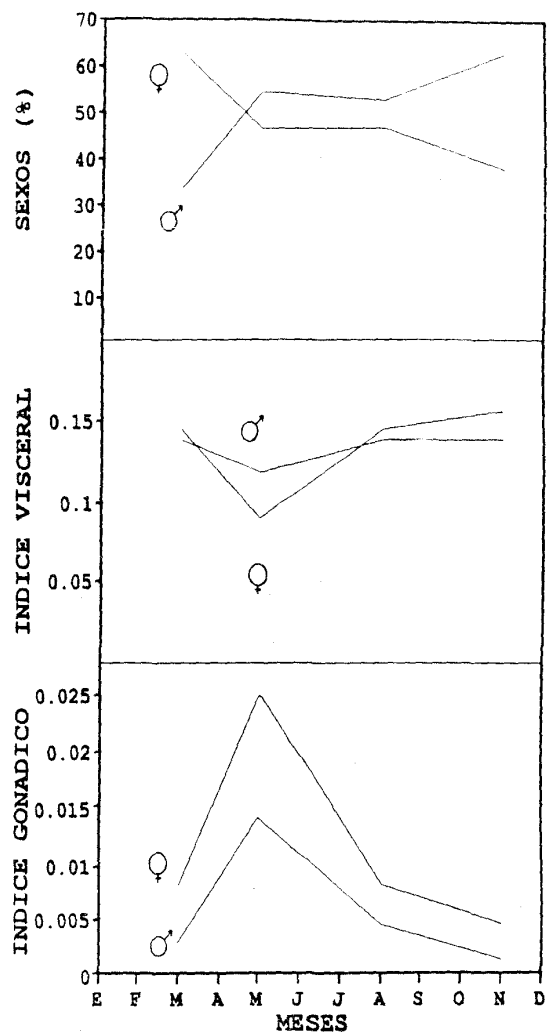


(b)

Figura 3. a) Distribución de frecuencia de tallas de *D. peruvianus* durante los meses analizados. b) Distribución de tallas en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados.

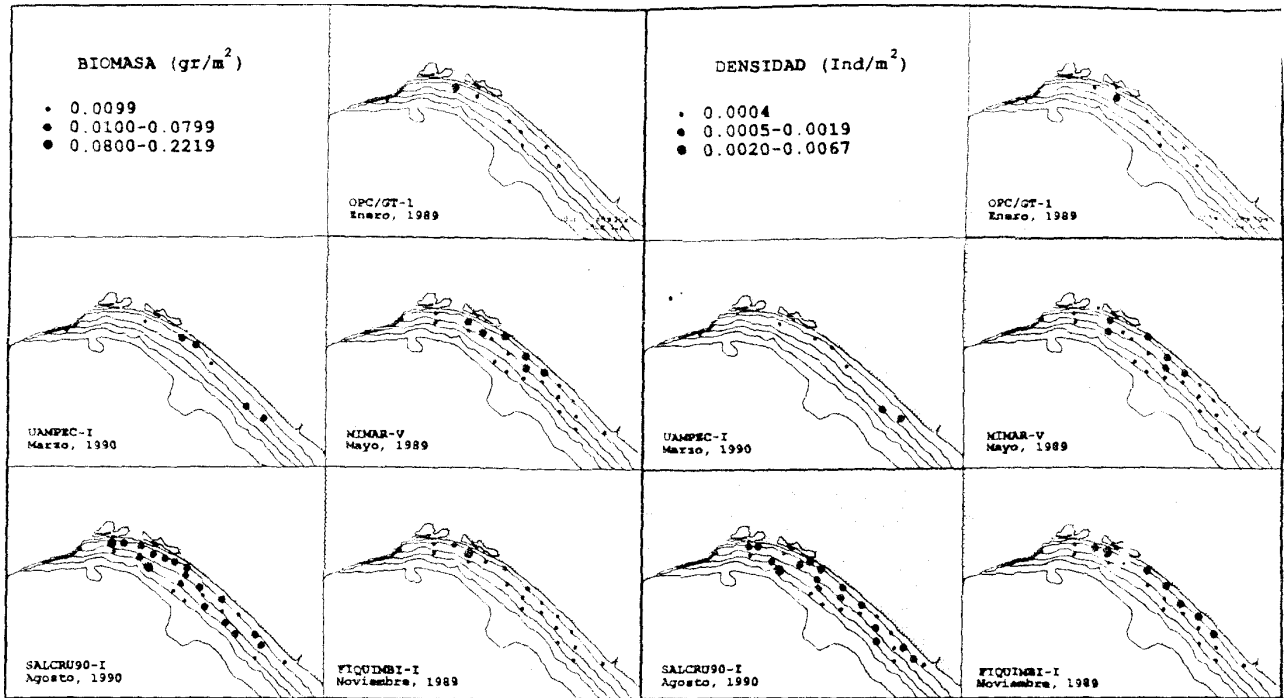


(a)



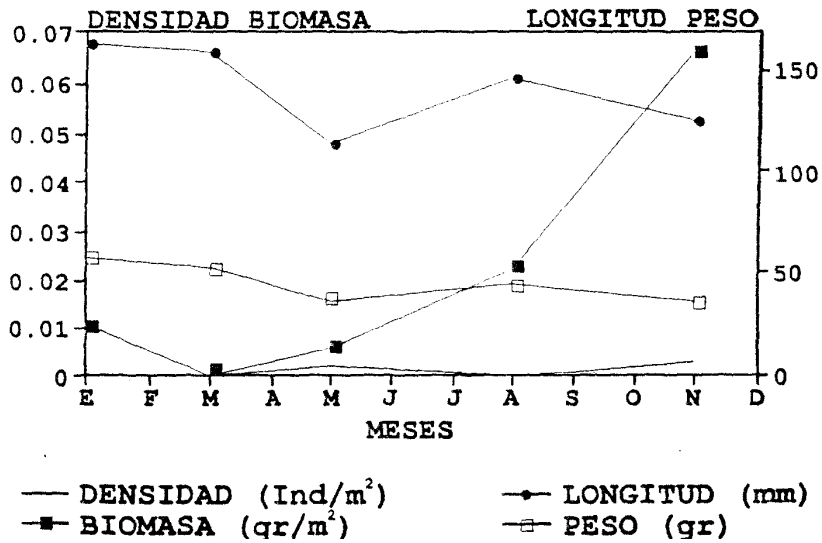
(b)

Figura 4. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *D. peruvianus* para los meses analizados. b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico durante los meses analizados.



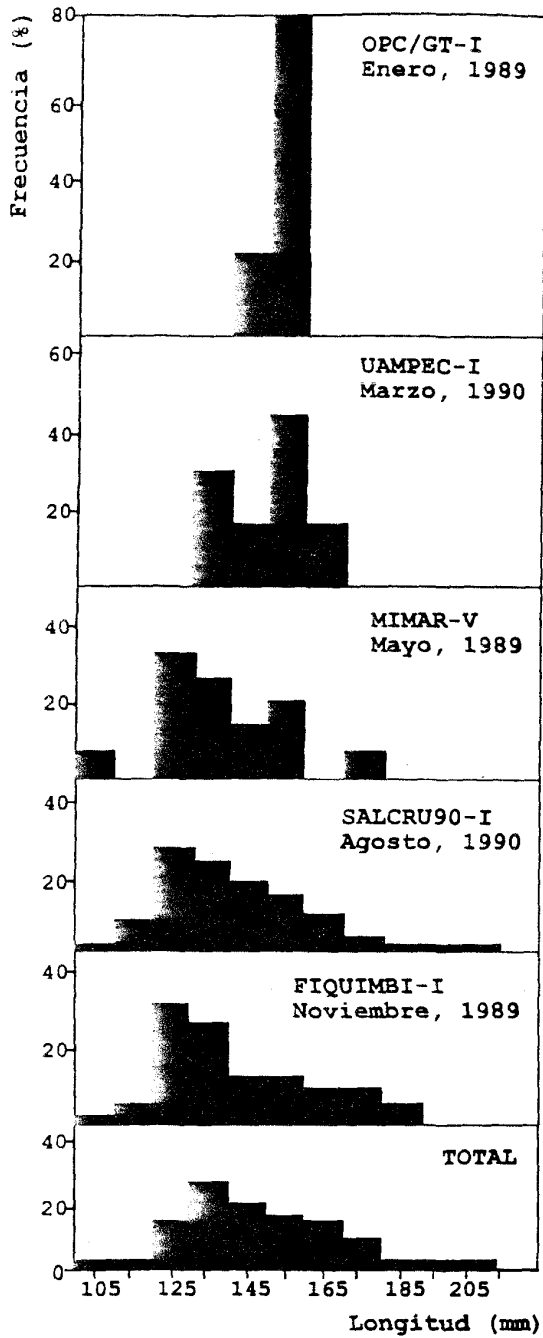
(a)

(b)

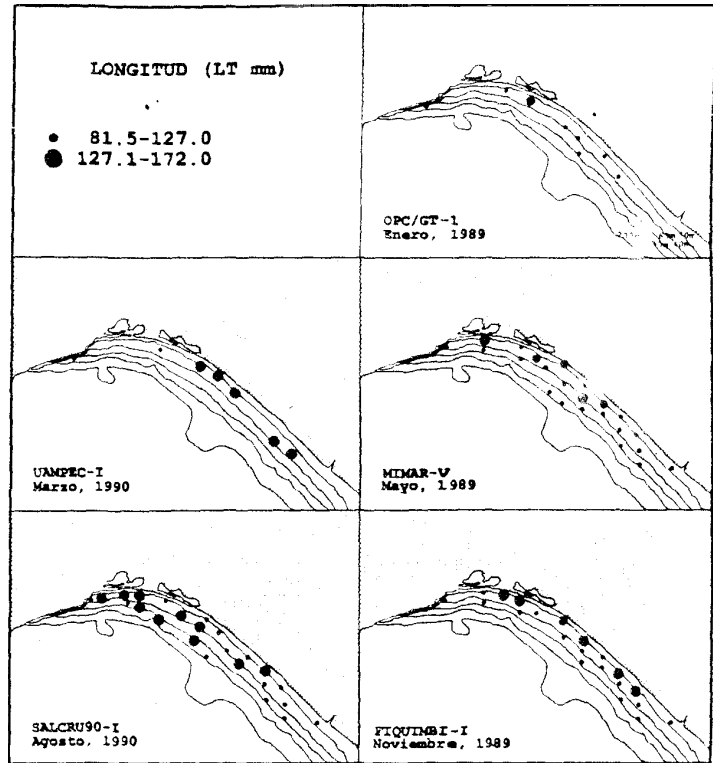


(c)

Figura 5. a) Distribución de la densidad y biomasa de *E. currani* en el Golfo de Tehuantepec durante los meses analizados. b) Comportamiento temporal de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio.

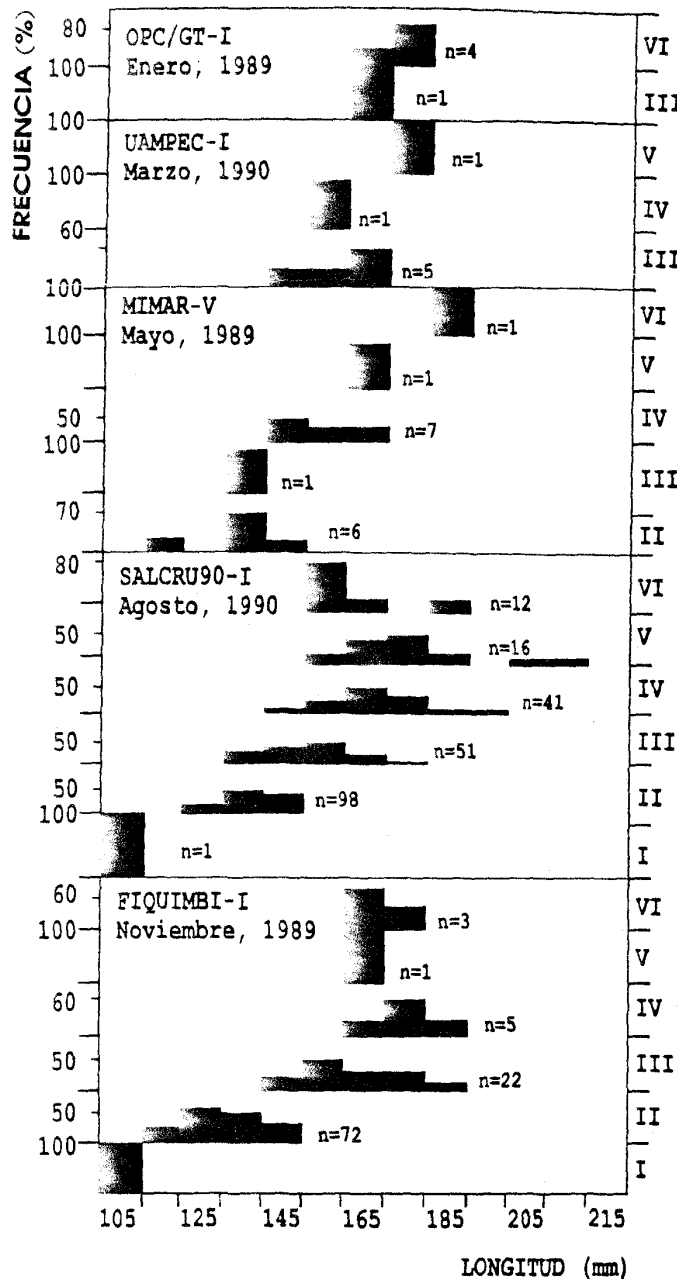


(a)

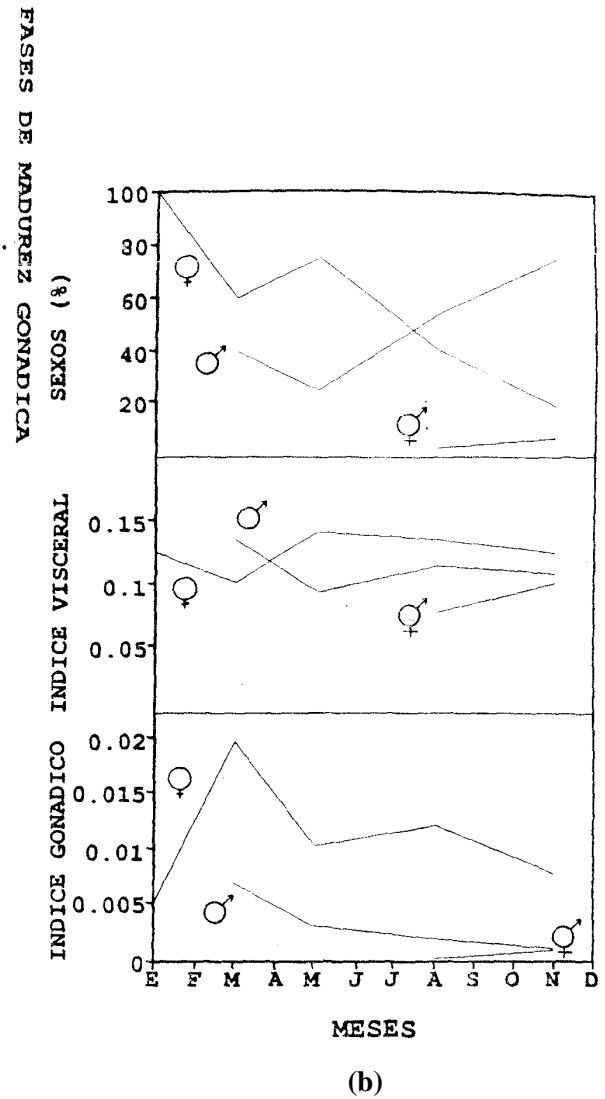


(b)

Figura 6. a) Distribución de frecuencia de tallas de *E. currani* durante los meses analizados. b) Distribución de tallas en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados.

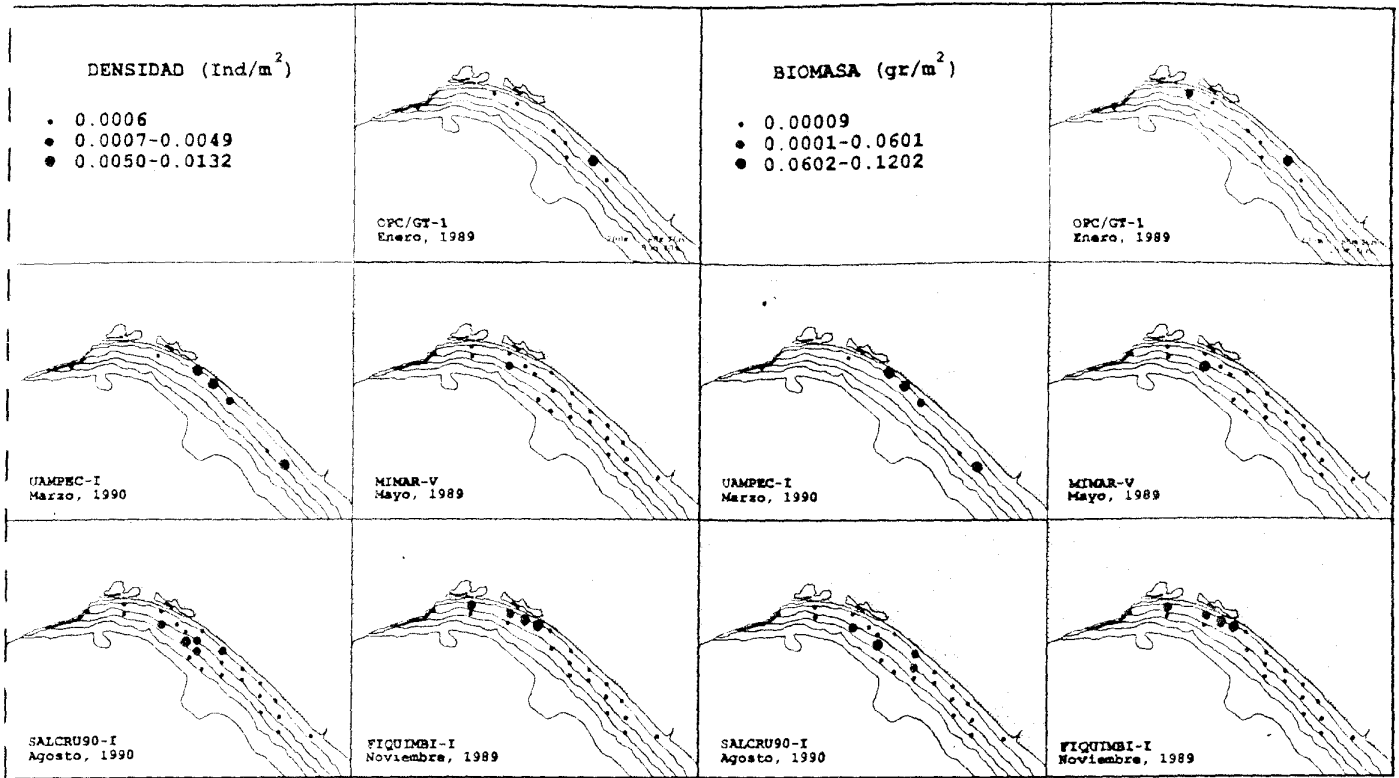


(a)

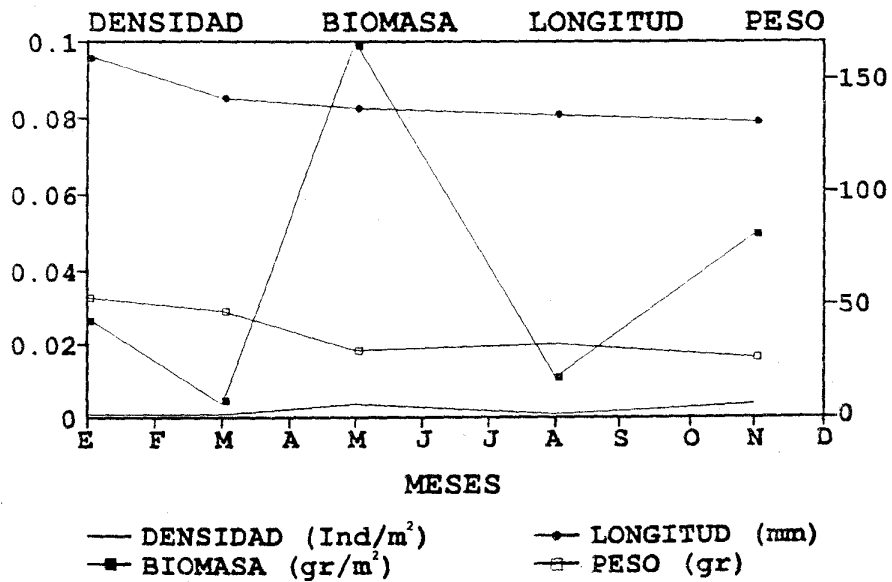


(b)

Figura 7. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *E. currani* para los meses analizados. b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico durante los meses analizados.



(a)



(b)

Figura 8. a) Distribución de la densidad y biomasa de *E. gracilis* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Comportamiento temporal de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio.

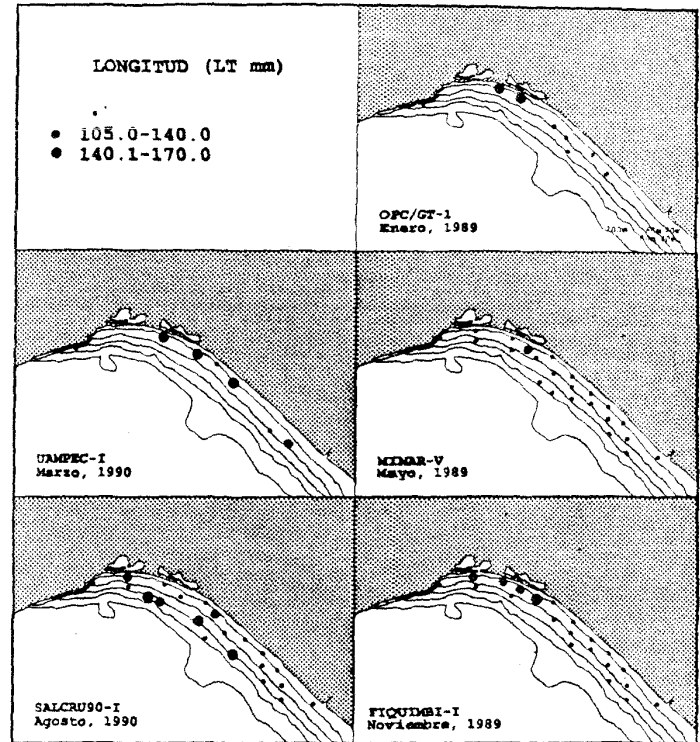
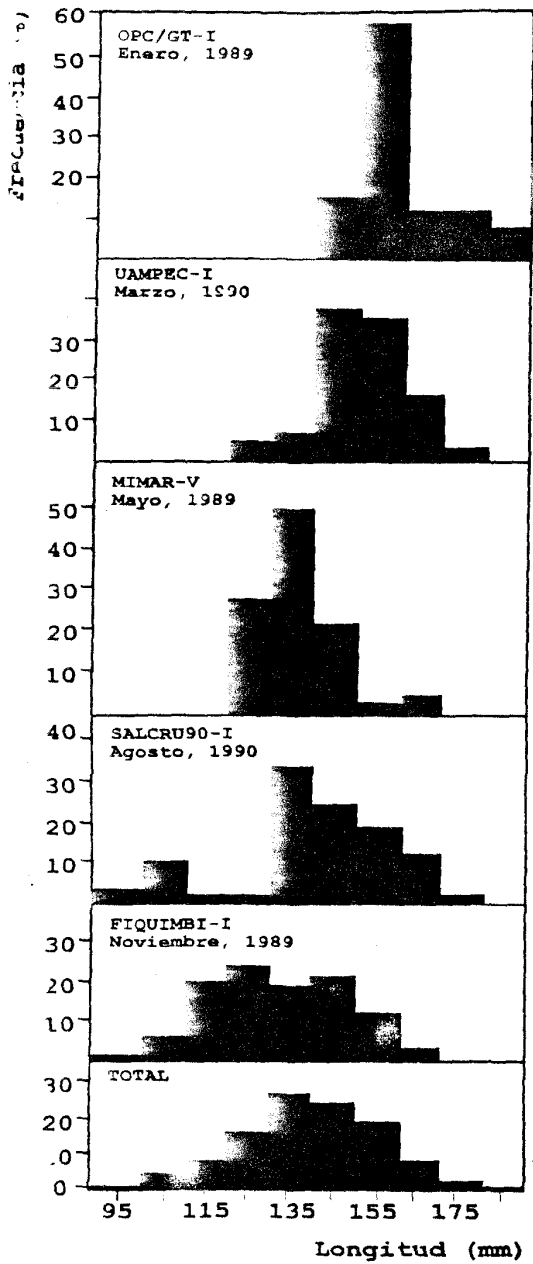
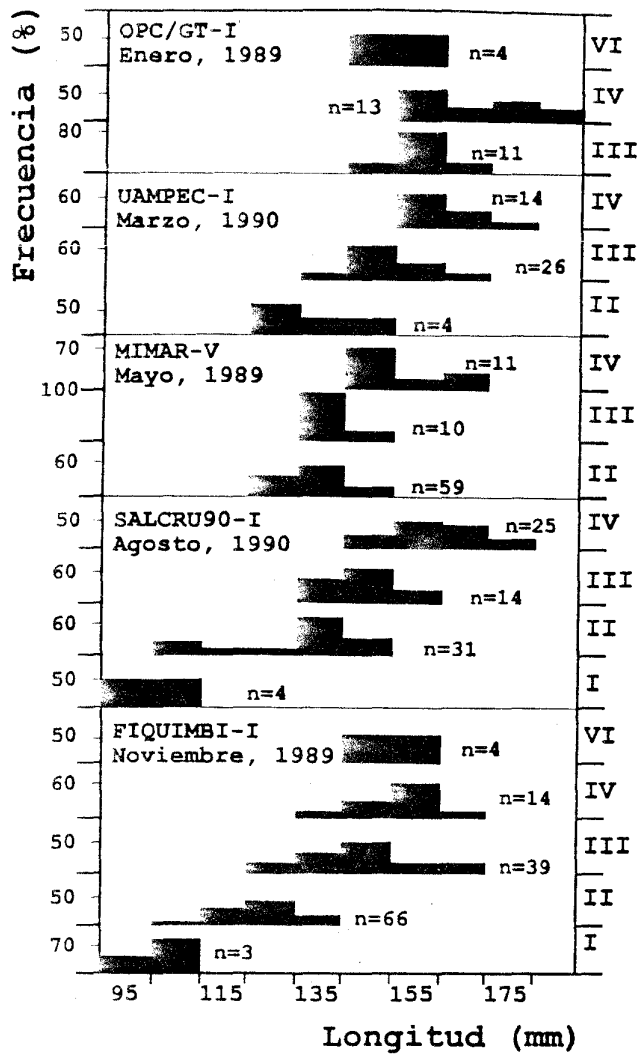
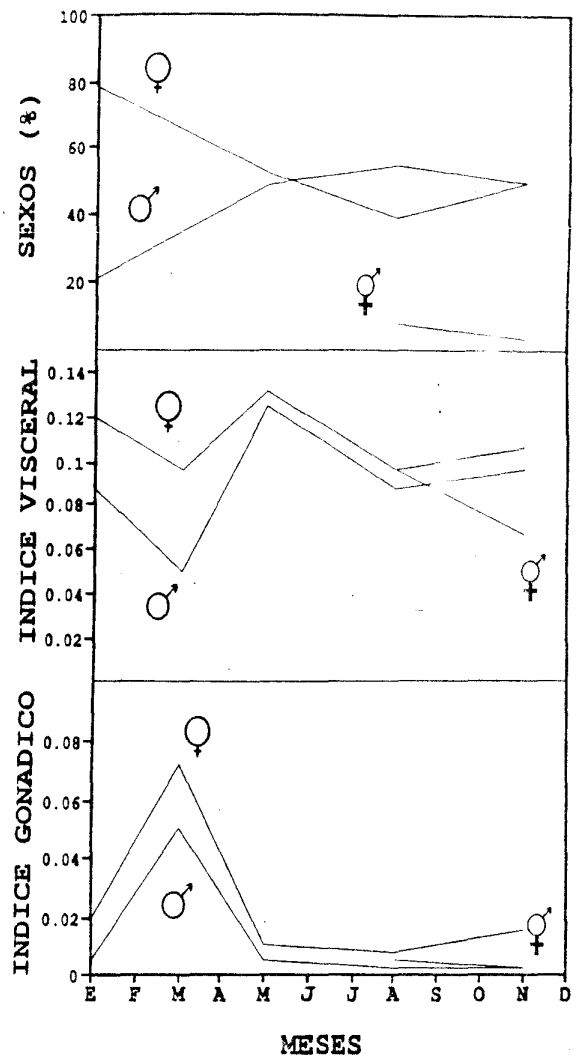


Figura 9. a) Distribución de frecuencia de tallas de *E. gracilis* durante los meses analizados.
 b) Distribución de tallas en el' Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados.



(a)



(b)

Figura 10. a) Relación de la longitud y las fases de maduración gonádica de *E. gracilis* para los meses analizados. b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico durante los meses analizados.

CARACTERIZACIÓN DEL GÉNERO *Pomadasys* Y ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LAS ESPECIES DOMINANTES EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC

E. Guzmán Salazar, M. Tapia-García y G. Ayala-Pérez

RESUMEN

En la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, la familia Haemulidae es una de las mejor representadas en abundancia y diversidad. El género *Pomadasys* se compone de cinco especies: *P. leuciscus*, *P. elongatus*, *P. panamensis*, *P. axillaris* y *P. nitidus*. Estas especies aportaron 10, 664 individuos (8.7%) y 380 Kg (6.9%) a las capturas totales de cinco campañas oceanográficas realizadas entre 1989 y 1990. Las especies *P. leuciscus*, *P. elongatus* y *P. panamensis* fueron poco frecuentes, aportando un total de 304 individuos (0.25%) y 67.9 Kg (1.23%), y se distribuyen principalmente frente a la parte central de la costa del estado de Chiapas; la mayor abundancia se presentó en el mes de agosto entre las isobatas de 20 y 40 m. Por su amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia en las capturas *P. axillaris* y *P. nitidus* son dominantes en la comunidad. *P. axillaris* es una especie marina que desova en la plataforma interna (<30m) de febrero a octubre con dos máximos (marzo-mayo y agosto-noviembre); su reclutamiento se realiza frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto donde la mayor abundancia se observó durante agosto y mayo alrededor de la isobata de 30 m, presentando una proporción de hembras-machos de 1:1.3 y una talla de primera madurez de 113 mm de longitud total. *P. nitidus* es una especie marina que desova frente a sistemas estuarinos a baja profundidad (<30m). Su ciclo reproductivo es amplio, de marzo a noviembre con dos máximos de desove (marzo-abril y agosto-septiembre). La mayor abundancia se presenta entre las isobatas de 20 y 40 m durante los meses de agosto y noviembre, con una proporción hembras-machos de 1:1.1 y una talla de primera madurez de 114 mm de longitud total.

INTRODUCCIÓN

El Golfo de Tehuantepec presenta actualmente un creciente desarrollo en el turismo y la industria petrolera; paralelo a ello existe una pesca artesanal rudimentaria y un avance en capturas de camarón con la explotación simultánea de diversos recursos bióticos, que no se aprovechan plenamente. La alta diversidad de éstos recursos, característicos de la franja tropical, son escasamente conocidos por la poca importancia económica que representan frente a la pesquería del camarón. Sin embargo, por su gran potencialidad, recientemente se están desarrollando en ésta región diversas investigaciones (Acal y Arias, 1990; Tapia-García et al. 1990).

Entre estos recursos biológicos pesqueros se encuentra la familia Haemulidae, la cual presenta especies dominantes que tipifican a la comunidad (Tapia-García et al. 1991).

La familia Haemulidae, a nivel mundial presenta 17 géneros y 175 especies (Nelson, 1984). Los roncós como normalmente se conocen, en su mayoría son marinos, encontrándose algunos en bocas de ríos e incluso penetrado a sistemas estuarinos. Se distribuyen en la zona epicontinental de las regiones tropicales y subtropicales del Océano Atlántico, Indico y Pacífico, asociados a pastos de algas, corales, rocas y fondos limoso-arenosos (Konchina, 1976).

En particular para la costa del Pacífico mexicano el género *Pomadasys*, de esta familia, está representado por nueve especies (Acal y Arias, 1990; Castro-Aguirre, 1982), cinco de las cuales son tratadas en el presente estudio.

Las especies que presentan alta frecuencia en las capturas, así como amplia distribución y abundancia se consideran dominantes, y son de gran importancia por ser clave fundamental para el mejor entendimiento de la dinámica del ecosistema (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988). En la comunidad de peces del Golfo de Tehuantepec, las especies del género *Pomadasys* son dominantes, lo que asociado a las tallas que presentan los roncós, determina que sea un grupo de peces de importancia económica. Esto justifica la relevancia de presente estudio.

OBJETIVOS

El objetivo general de ésta tesis, es conocer la composición, distribución y abundancia del género *Pomadasys* en las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, con énfasis en aspectos reproductivos de las especies dominantes, planteándose los siguientes objetivos particulares:

- Determinar las especies que conforman el género *Pomadasys* en el área de estudio.
- Conocer los patrones de distribución y abundancia de las especies del género *Pomadasys*.
- Caracterizar espacial y temporalmente la reproducción y reclutamiento de las especies dominantes.

ANTECEDENTES

En el Golfo de Tehuantepec, los antecedentes en peces demersales se inician a partir del listado ictiofaunístico en la costa de Chiapas (Ramírez-Hernández *et al.* 1964), donde se incluye a *Pomadasys axillaris*, *P. leuciscus*, *P. panamensis*, *P. macracanthus* y *Orthopristis chalceus* de la familia Haemulidae. La Secretaría de Marina (1978), establece posteriormente y de manera preliminar la composición, abundancia y distribución de ésta familia.

En recientes estudios evaluativos de las comunidades de peces en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, Acal y Arias (1990) mencionan dentro de la familia Haemulidae una elevada biomasa de *O. chalceus*, y una abundancia relativamente alta de *P. axillaris*, *P. leuciscus* y *P. panamensis*. Tapia-García *et al.* (1990) observan una diversidad de 54 familias y 174 especies, donde *O. chalceus*, *O. reddingi*, *P. axillaris* y *P. nitidus* de la familia Haemulidae, además de las familias Bothidae, Carangidae y Gerreidae, son dominantes.

Existe información relevante de la familia Haemulidae desde el punto de vista taxonómico y sistemático, entre los que se pueden citar a Jordan y Evermann

(1896-1900) y Meek y Hildebrand (1925), que se encuentran entre las primeras claves ícticas de América. Berdegué (1956), Alvarez del Villar (1970) y la Secretaría de Industria y Comercio (1976), contribuyen con un análisis morfométrico y la elaboración de claves específicas de las familias de peces en México. Arnov (1952), Courtenay (1961), Cervigón (1966), Randall (1968), Bohlke y Chaplin (1968), Perry y Perry (1974) y Hoese y Moore (1977) presentan un listado y descripción taxonómica de especies de los géneros *Haemulon* y *Orthopristis* en el Atlántico oeste y Mar Caribe. Konchina (1976), evalúa a la familia Haemulidae en aspectos de sistemática y zoogeografía. Hong (1977) y Corona-García (1993), hacen una descripción de los géneros *Haemulon* y *Pomadasys* en el Pacífico este. Castro-Aguirre (1978) y Yáñez-Arancibia (1978), proporcionan una breve sinópsis de las especies y su distribución en lagunas costeras de Oaxaca y Guerrero respectivamente. López (1981), hace un agrupamiento de algunas especies de *Pomadasys* del Pacífico oriental en el subgénero *Haemulopsis*.

Hay también estudios de la biología, como los de Hildebrand y Cable (1930), quienes describen el desarrollo larval en el género *Haemulon*; Mago (1961), quien compara osteológicamente las especies del mismo género en el Atlántico oeste; Konchina (1977), analiza la biología de las especies de la familia Haemulidae a nivel mundial; Darcy (1983), detalla aspectos biológicos en *H. aerolineatum* y *H. plumieri* en el Golfo de México; Sierra (1983), analiza la alimentación de *H. album* en aguas de Cuba; Saksena y Richards (1975), analizan el desarrollo de huevos y larvas de *H. plumieri* en la costa de Florida; Carvajal (1973), encuentra un amplio periodo reproductivo en *O. ruber* en el Mar Caribe. Asimismo, Abu-Hakima et al. (1983) y Hussain y Abdullah (1977), observan el periodo reproductivo de *P. argenteus* en el Golfo Pérsico. McFarland et al. (1985), estiman el reclutamiento de *H. flavolineatum* en las Islas Vírgenes. Domínguez-López (1989), determina la biomasa, densidad, fecundidad y los periodos de reclutamiento en *P. leuciscus* y *P. panamensis* en las costas de Nayarit y Guerrero.

Otras aportaciones en la familia Haemulidae son, Monooch (1978) y García-Arteaga (1983), quienes determinan la edad y crecimiento en *H. plumieri* y *H. album* del Atlántico oeste. Blake (1981), estima el crecimiento en 6 especies del Pacífico mexicano, entre las que incluye a *P. macracanthus*.

Existen estudios integrativos como los de Motchek y Silva (1975), Ogden (1977), Meyer y Schultz (1985), en los que se realizan observaciones en la

conducta social y migratoria de los roncós *H. plumieri*, *H. flavolinealurn* y *H. saurus* en el Mar Caribe.

En cuanto a abundancia, distribución y frecuencia en las capturas Gaut y Munro (1974), evalúan la estructura y dinámica de la familia Haemulidae en el Mar Caribe; Díaz-Ruiz et al. (1982), relacionan los patrones de abundancia y distribución con factores ecológicos en Laguna de Términos, Campeche. Darcy y Gutiérrez (1984), observan la abundancia y densidad de peces arrecifales en Florida.

En la fauna de acompañamiento de la región centro y noroccidental del Pacífico mexicano, Chávez y Arvizú-Martínez (1972), citan a *P. elongatus*, *R. leuciscus* y *P. panamensis* como especies de importancia comercial. De manera similar, Pérez-Mellado y Findley (1985), van der-Heiden (1985), Coronado-Molina y Amezcua-Linares (1988), Amezcua-Linares (1985 y 1990) mencionan la composición y frecuencia en especies demersales, en donde consideran a *O. reddingi* y *P. leuciscus* abundantes.

Por último, es importante señalar algunos trabajos adyacentes al área de estudio como los de Castro-Aguirre (1978 y 1982) sobre comunidades de peces en lagunas costeras, Chávez (1979) que hace un análisis sobre la pesquería del camarón y Arroyo et al. (1981), quienes caracterizan los moluscos bentónicos en la Laguna Superior. Recientes estudios en Oceanografía, como los de Tumer-Garcés (1992), Lavin et al. (1992) y Salvador-López (1993), evalúan las propiedades físico-químicas y su dinámica por estrato y anualmente.

RESULTADOS

Composición, distribución y abundancia

En las comunidades demersales del Golfo de Tehuantepec se observa una diversidad de 48 familias y 166 especies, de las cuales 8 familias y 10 especies son abundantes en número y peso, en cuatro o cinco de los meses analizados y comprenden más del 80% de la captura total (Tablas 1 y 2). La familia Haemulidae se presentó en los cinco muestreos analizados, y comprende la mayor abundancia en peso, segunda en número de individuos y cuarta en

diversidad de especies. El género *Pomadasys* es el mejor representado de ésta familia con cinco especies: *P. panamensis*, *P. elongatus*, *P. leuciscus*, *P. afilarais* y *P. Nitidus*.

El ordenamiento sistemático del género *Pomadasys* en base a Greenwood et al. (1966) y Nelson (1984) para categorías supragenéricas es el siguiente:

Clase Osteichthyes
 División Euteleostei
 Superorden Acanthopterygii
 Orden Perciformes
 Suborden Percoidei
 Familia Haemulidae

Género *Pomadasys* Lacépède, 1803
 Especies *P. leuciscus* (Günther, 1864)
 P. axillaris (Steindachner, 1869)
 P. nitidus (Steindachner, 1869)
 P. elongatus (Steindachner, 1869)
 P. panamensis (Steindachner, 1869)

Según Konchina (1977), las especies del género *Pomadasys* tratadas en este estudio, son endémicas del Pacífico tropical este.

P. leuciscus y *P. nitidus* se distribuyen de Baja California a Perú. *P. axillaris* tiene una distribución de Guaymas Son., México, a Costa Rica. *P. elongatus* se distribuye de Mazatlán Sin., México, a Perú. *P. panamensis* se distribuye del Golfo de California a Perú (Jordan y Evermann, 1896-1900; Meek e Hildebrand, 1925 y Amezcua-Linares, 1900).

En el área de estudio, estas especies aportaron 10,664 individuos (8.7%) y 380 Kg (6.9%), a la captura total (Tabla 3).

P. leuciscus, *P. elongatus* y *P. panamensis*

Distribución y abundancia espacial y temporal

Las capturas totales de *P. leuciscus*, *P. elongatus* y *P. panamensis* son poco frecuentes, dando como resultado una baja abundancia, con 304 individuos (0.25%) y 67.96 Kg (1.23%), de la cual el 90% corresponde al mes de agosto (Tabla 3).

P. leuciscus se distribuye frente a la parte central de la costa del Estado de Chiapas. Se capturaron un total de 35 individuos (0.03%) que aportaron un peso de 5.72 Kg (0.1%) a la captura total, con una longitud promedio de 156 mm (marzo) y 269.5 mm (agosto). La mayor abundancia de ésta especie se presentó en el mes de agosto frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto entre las isobatas de 20 y 40 m (Tabla 3).

P. elongatus se distribuye frente a la parte central de la costa del Estado de Chiapas. Se capturaron un total de 12 individuos (0.009%) que aportaron un peso de 1.28 Kg (0.023%) a la captura total, con una longitud promedio de 150 mm (marzo) y 213 mm (enero). Su mayor abundancia se presentó en el mes de agosto frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto alrededor de la isobata de 30 m (Tabla 3).

P. panamensis se distribuye frente a la Laguna del Mar Muerto y al sur de Puerto Arista, alrededor de la isobata de 40 m. Se capturaron un total de 257 individuos (0.2%) que aportaron un peso de 60.96 Kg (1.1%) a la captura total, la longitud promedio fue de 111.5 mm (marzo) y 184 mm (agosto). Su mayor abundancia se presentó en el mes de agosto frente a la Laguna del Mar Muerto (Tabla 3).

P. axilarais y *P. nitidus* se encuentran entre las 10 especies más abundantes en las comunidades demersales, por lo cual se consideran dominantes (Tabla 2). La abundancia y tallas de estas especies se observa en las Tablas 4 y 5.

***Pomadasyx axilaris* (Steindachner, 1869)**
N.V. "Burro", "Roncador".

Distribución y abundancia espacial y temporal

En cinco cruceros realizados se capturaron un total de 6950 individuos (5.6 %), que aportaron un peso de 181.4 Kg. (3.3%) (Tabla 4). La mayor densidad y biomasa se presenta en los meses de agosto, y en menor medida noviembre y mayo, en áreas influenciadas por aguas epicontinentales, frente a las Lagunas Superior-Inferior y Mar Muerto, distribuyéndose en profundidades menores de 60 m. En noviembre, la mayor abundancia se localiza al sur de Puerto Arista, debido posiblemente al efecto de vientos "Tehuano" que tienen su entrada por el Istmo (Figs. 2a y 2b).

Los valores promedio mínimos en densidad y biomasa se detectaron en enero (0.001 ind/m², 0.048 gr/m²) y marzo (0.0016 ind/m²). El máximo valor de biomasa se presentó en agosto (0.1622 gr/m²), y la mayor densidad en noviembre (0.0051 ind/m²) (tabla 4 y Fig. 2c).

En enero se presentó el valor máximo de longitud promedio (149.3 mm) y peso promedio (48.69 gr), los cuales disminuyen hacia el mes de marzo (114.8 mm, 2.32 gr) hasta sus valores mínimos. Este patrón se observó nuevamente durante agosto-noviembre; en agosto la longitud promedio y peso promedio alcanzan un segundo valor máximo, disminuyendo en noviembre (Fig. 2c).

Los valores mínimos en densidad y biomasa anteriormente señalados corresponden a los valores máximos de longitud promedio y peso promedio en enero, indicando una baja abundancia de individuos adultos (desarrollados-IV), los valores mínimos de la longitud y peso promedio se deben al predominio de juveniles (I y II) en marzo. El máximo valor de biomasa (agosto), está determinado por la gran abundancia de adultos (en maduración-III y IV) así como de los juveniles (I y II) que se alimentan activamente (Fig. 4a), lo cual refleja una presencia continua de juveniles en crecimiento, que se manifiesta en el incremento de la longitud en el mes de agosto.

Los individuos juveniles y adultos tienen un patrón de distribución similar a lo largo del año, en profundidades menores de 60 m. La longitud promedio oscila entre 129.5 mm en mayo y 151 mm en enero. La talla mínima (65 mm) se presentó en agosto y la máxima (200 mm) en marzo (Tabla 4 y Fig. 3b).

Reproducción

Proporción de sexos.

Se determinaron un total de 516 hembras, 693 machos y 136 juveniles (I), obteniéndose una proporción hembras-machos de 1:1.3. Los machos predominan todos los meses, excepto en enero, donde se presentó una proporción 2.3:1. Durante mayo y agosto se presenta el mayor número de juveniles (I) (Fig. 4b).

Madurez gonádica y reclutamiento.

La maduración de *Pomadasys axillaris* se inicia a partir de una longitud de 107 mm, con una talla de primera madurez de 113 mm (Fig. 4a). La presencia de juveniles (I) a partir de marzo y en gran abundancia en mayo, indican el reclutamiento de juveniles. En el mes de enero sólo se colectaron individuos adultos desarrollados (IV) y puede asociarse como un periodo de maduración de ésta especie. En marzo se presentan adultos en gravidez y en término (V y VII), encontrándose en mayo hembras en reproducción y desovadas (V y VI) (Figs. 3a y 4a).

Los juveniles (I) que se resentan en noviembre, sugieren un segundo pulso en el reclutamiento agosto-noviembre, relacionándose con los adultos desarrollados y terminado (IV y VII) encontrandome agosto (Fig. 4a).

A finales de otoño disminuye el número de juveniles (I), con un aumento en el porcentaje de individuos en maduración (III) los cuales se desarrollan durante el invierno. Esto indica un periodo reproductivo muy amplio de febrero a noviembre, con un máximo en abril-mayo y otro menor entre agosto-noviembre (Fig. 4a).

La población de juveniles más pequeños y adultos maduros se presenta alrededor de los 30 m de profundidad, frente a la Laguna del Mar Muerto y la costa central del Estado de Chiapas, a donde confluyen numerosos ríos (Fig. 3b). Esto indica que la reproducción se realiza en lugares influenciados por el aporte epicontinental en aguas someras.

Índice gonádico e índice visceral

El comportamiento que sigue el índice gonádico se relaciona directamente a los periodos de reclutamiento y reproducción anteriormente señalados.

A partir de noviembre se observa un aumento continuo en éste índice, hasta alcanzar su valor máximo tanto para hembras (0.022) como para machos (0.005) en enero, debido a que se presentan individuos maduros. En mayo nuevamente se observa un aumento en los valores de éste índice, debido a que se presentan hembras en reproducción (Fig. 4b).

Este índice disminuye a su valor mínimo en las hembras (0.0023) en marzo por el reclutamiento y la presencia de gónadas desovadas. De mayo a agosto los valores de éste índice se ven disminuidos porque se mantiene el aumento para éste índice, por la presencia de adultos maduros preparándose a una segunda reproducción en el año. (Fig. 4b).

En el índice visceral, los valores más altos tanto para hembras (0.162) como para machos (0.123) en enero, están determinados por el gran tamaño de las gónadas, indicando a su vez una actividad alimentaria limitada. Durante marzo, mayo y agosto, los valores de éste índice disminuyen de manera similar al índice gonádico por el desove de adultos y la presencia de juveniles continuamente incorporándose a la población (Fig. 4b).

***Pomadasys nitidus* (Steindachner, 1869) N. V. "Burrito", "Ronco".**

Distribución y abundancia espacial y temporal

En el Golfo de Tehuantepec ésta especie se distribuye a profundidades menores de 70 m, presentando un patrón muy semejante al mencionado para *P. Afilarais*. Se capturaron un total de 3410 individuos (2.8 %), que aportaron un peso de 130.6 Kg. (2.4 %) (Tabla 5). La mayor abundancia se detectó en los meses de agosto, noviembre y marzo. En agosto, ésta abundancia se observó desde el área frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto hasta la desembocadura del Río Suchiate. Durante noviembre y marzo la abundancia se presentó preferentemente frente a la Laguna del Mar Muerto y al sur de Puerto Arista (Fig. 5a y 5b).

Los valores promedio mínimos en densidad y biomasa se detectaron en el mes de mayo (0.0003 ind/m^2 , 0.0086 gr/m^2). El máximo valor de biomasa se presentó en marzo (0.10 gr/m^2), y la mayor densidad en agosto (0.0023 ind/m^2) (Tabla 5 y Fig. 5c).

En enero se presentó el valor máximo de longitud promedio (152.9 mm) y peso promedio (53.14 gr), los valores mínimos de estos parámetros (105.9 mm y 27.5 gr) se presentaron en mayo y noviembre respectivamente (Fig. 5c).

Los valores máximos de longitud y peso promedio en enero, indican la presencia de individuos adultos (en maduración III y IV); ésta medida determina el máximo de biomasa que se observa hacia el mes de marzo, por la presencia de adultos maduros (V) abundantes (Fig. 7a). En el mes de mayo la longitud y peso promedio disminuyen considerablemente, debido a la gran abundancia de juveniles (I y II), lo cual refleja el inicio del reclutamiento en los meses previos.

En agosto el valor máximo de densidad así como un incremento en la biomasa y la longitud promedio, se debe a la alimentación activa y el crecimiento de juveniles. Durante noviembre disminuyen la densidad, biomasa y longitud promedio, observándose de manera particular el valor mínimo en peso promedio, el cual está determinado por los juveniles abundantes así como de los adultos que han desovado (Figs. 5c y 7a).

Los individuos juveniles y adultos se distribuyen a lo largo del año en profundidades menores a 70 m. La longitud promedio oscila entre 124 mm en agosto y 157 mm en enero. La talla mínima (63 mm) y la máxima (183 mm) se presentaron en el mes de agosto (Tabla 5 y Fig. 6b).

El análisis de frecuencia de tallas y abundancia, indica que los juveniles son más abundantes que los adultos en mayo. Durante marzo, agosto y noviembre predominan los adultos (Fig. 6a).

Reproducción

Proporción de sexos.

Se determinaron un total de 376 hembras, 337 machos y 48 juveniles (I), con una proporción hembras-machos de 1:1.1. Las hembras predominaron todos los meses, excepto mayo, donde se presentó el mayor número de juveniles (I) (43%). En el mes de enero, se colectaron únicamente hembras en maduración. En marzo, se presentó una relación de 2:1. Esto se debe probablemente al inicio del reclutamiento, y a que las hembras se acercan al lugar de reproducción (Fig. 7b).

Madurez gonádica y reclutamiento.

La maduración de *Pomadasys nitidus* se presenta a partir de una longitud de 111 mm, con una talla de primera madurez de 114 mm (fig. 7a). A partir de enero se encuentran individuos en maduración (III y IV). La presencia de individuos indeterminados sexualmente (I) a partir de marzo con su mayor abundancia en mayo y agosto reflejan el reclutamiento de juveniles. De marzo a agosto se presentan adultos en desarrollo, gravidez y en término de una época de reproducción amplia.

Durante noviembre se observa una gran abundancia de juveniles (II). Se sugiere un ciclo reproductivo muy amplio a partir de marzo y hasta noviembre, con dos máximos en el reclutamiento y por lo tanto 2 máximos en la reproducción, uno en mayo y otro durante octubre-noviembre.

Los juveniles más pequeños y adultos maduros se presentan alrededor de los 30 m de profundidad, frente a las lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto y la costa central del Estado de Chiapas. Esto nos indica que la reproducción se realiza en áreas influenciadas por el aporte epicontinental a baja profundidad (Fig. 6b).

Índice gonádico e índice visceral

El índice gonádico sigue un comportamiento que se relaciona adecuadamente con el periodo de reclutamiento en primavera. A partir de enero se tiene un valor máximo (0.029) con hembras en maduración, durante marzo-mayo se da el primer reclutamiento pero aún se conserva un valor alto por la presencia de adultos maduros. Respecto al reclutamiento, en agosto y noviembre declinan

los valores de éste índice por las presencia de reclutas hasta su valor mínimo en noviembre tanto para hembras (0.0075) como para machos (0.0017) (Fig. 7b).

Los valores máximos del índice visceral (0.197) corresponden al mes de enero y están determinados por las hembras maduras. Durante marzo, mayo y agosto los valores de éste índice disminuyen con las variaciones del peso gonádico entre juveniles y adultos. En agosto se observa el valor mínimo de éste índice tanto en hembras (0.0941) como en machos (0.084).

En noviembre suben los valores del índice visceral, debido a que los juveniles del primer reclutamiento aumentan su actividad alimentaria sumándose a los adultos en maduración para la siguiente primavera (Fig. 7b).

DISCUSIÓN

Composición, distribución y abundancia

Las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec esta conformada por 48 familias, 98 géneros y 166 especies, donde la familia Haemulidae es una de las más típicas, con una amplia distribución y abundancia en profundidades promedio de 30 m, frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto, presentando una diversidad de cinco géneros y 10 especies.

En las capturas demersales en la costa del Pacífico mexicano se observa un comportamiento similar en la composición distribución y abundancia de la familia Haemulidae. Así, Pérez-Mellado y Findley (1985) y van der Heiden (1985) mencionan una diversidad de cinco géneros y 11 especies en el Golfo de California, Amezcua-Linares (1990) encuentra en la costa de Nayarit y Guerrero cuatro géneros y 9 especies. Asimismo, éstos autores señalan que la distribución de la familia Haemulidae se presenta hacia la plataforma continental interna con su mayor abundancia frente a sistemas estuarinos.

En cada región geográfica del Pacífico mexicano, el género *Pomadasys* es el más representativo de la familia Haemulidae en cuanto al número de especies

(Pérez-Mellado y Findley, 1985; van der Heiden, 1985; Amezcua-Linarez, 1985 y 1990; Tapia-García et al. 1990).

Respecto a la distribución y abundancia de *P. leuciscus*, *P. elongatus* y *P. panamensis* en el área de estudio, estas especies resultaron poco frecuentes siendo notoria su mayor abundancia (90%) durante agosto, entre los 20 y 40 m de profundidad en áreas influenciadas por el aporte epicontinental. En esta misma región, las especies *P. leuciscus* y *P. panamensis* tuvieron un comportamiento similar en cuanto a su distribución y abundancia se refiere ya que fueron poco frecuentes durante todo el periodo anual con un máximo de abundancia en junio y septiembre para cada especie respectivamente, en profundidades menores de 50 m (Acal y Arias, 1990). Sin embargo, en otras regiones van der Heiden (1985) señala que *P. leuciscus* es una especie muy abundante en el Golfo de California. *P. leuciscus* y *P. panamensis* presentan amplia distribución y abundancia en las costas de Nayarit, Michoacán y Guerrero, por lo cual pueden considerarse recursos de potencial pesquero (Coronado-Molina y Amezcua-Linares, 1988; Domínguez-López, 1989). Estos autores señalan también que *P. elongatus* es poco frecuente en las capturas de arrastres camareros. Yáñez-Arancibia (1978) cita a *P. leuciscus* como una especie abundante que penetra con frecuencia a los sistemas lagunares de Guerrero para alimentarse y protegerse.

Pomadasys axillaris

Distribución y abundancia espacial y temporal

En cuanto a su distribución en el Golfo de Tehuantepec Acal y Arias (1990) reportan a ésta especie muy abundante en septiembre y diciembre en profundidades menores a 50 m. Amezcua-Linares (1990) y Domínguez-López (1989), mencionan que se distribuye en fondos arenosos a baja profundidad en las costas de Nayarit y Guerrero. En el Golfo de California *P. Afilarais* aparece con frecuencia en los listados taxonómicos (Berdegué, 1956; Pérez-Mellado y Findley, 1985; van der Heiden, 1985).

Se observa que en la región central y norte del Pacífico mexicano ésta especie se presenta en baja abundancia, sin embargo, se encuentra entre las 10 especies dominantes en las comunidades demersales del Golfo de Tehuantepec. Asimismo *P. Leuciscus* y *P. Panamensis* son abundantes en el

Pacífico central (Domínguez-López, 1989) pero no lo son en la región de estudio. Esto puede estar asociado a una distribución latitudinal de las especies para atenuar la competencia y depredación, así como el aprovechamiento óptimo de los recursos.

Reproducción

El análisis de frecuencia de tallas y abundancia de *P. Afilaris*, indica que los juveniles se presentan a partir de marzo y hasta el mes de noviembre, durante estos meses también se observa un gran número de adultos en estado reproductivo y en descanso, por lo que se considera que hay un reclutamiento constante durante éste periodo.

En otras regiones, se conocen las estrategias reproductivas de algunas especies de la familia Haemulidae. Abu-Hakima *et al.* (1983), encuentran en *Pomadasys argenteus* un periodo de desove de febrero-abril y uno menor en octubre en aguas del Golfo Pérsico. En las Islas Vírgenes Mc Farland *et al.* (1985), mencionan que se presentan larvas de *Haemulon flavolineatum* durante todo el año, con la mayor abundancia en mayo junio y octubre-noviembre. Domínguez-López (1989), cita a *P. Leuciscus* y *P. Panamensis* con un porcentaje muy elevado de hembras maduras durante abril y septiembre.

Estos antecedentes refieren periodos reproducidos muy similares a *P. axilarais*, lo cual puede indicar estrategias reproductivas y de reclutamiento exitosas, ya que se presentan al final de la época de secas y principio de lluvias, así como al final de la época de lluvias, probablemente se relaciona a procesos de alta producción en el sistema. Este comportamiento ecológico ha sido plenamente analizado por Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1988) para comunidades demersales .

Índice gonádico e índice visceral

El índice gonádico describe un comportamiento que apoya el período de reproducción propuesto (de marzo a noviembre), presentando de enero a mayo sus máximos valores, mismos que están determinados por individuos adultos en maduración y reproductivos respectivamente. En marzo y durante mayo-agosto prevalecen los valores mínimos de éste índice debido a la presencia de juveniles.

Los valores del índice visceral son proporcionales directamente al peso de las gónadas y por lo tanto al índice gonádico. Cuando los valores de éstos índices son máximos la especie está por iniciar su ciclo reproductivo. Asimismo no existen estudios equivalentes respecto a los valores de éstos índices.

Pomadasys nitidus

Distribución y abundancia espacial y temporal

En cuanto a su distribución, Acal y Arias (1990) reportan a *P. nitidus* en el Golfo de Tehuantepec muy abundante en diciembre en profundidades menores a 50 m. En el Pacífico central mexicano Amezcua-Linares (1990) y Domínguez-López (1989) encuentran a ésta especie en fondos arenosos muy cerca de la costa. En el Golfo de California van der Heiden (1985) considera a *P. nitidus* con una abundancia relativamente alta y a baja profundidad. Konchina (1977), menciona a esta especie como típicamente costera, que no se encuentra normalmente a profundidades mayores de 50 m. Esto coincide con la profundidad media en donde se presentó la mayor abundancia de ésta especie en el área de estudio.

Por otra parte, Domínguez-López (1989) reporta a *P. leusciscus* y *P. panamensis* una dieta de anélidos, crustáceos y moluscos, misma que puede determinar la abundancia de estas especies en los estratos someros y relacionarse directamente a los períodos de desove. La marcada asociación a sistemas lagunares que presentan *P. axillaris* y *P. nitidus* pueden explicarse por el aporte de materia orgánica y terrígena que proporciona los nutrimentos necesarios que eleva la producción. Así como la gran abundancia de fauna macrobéntica, que forman parte de su espectro trófico.

Reproducción

A partir de marzo y hasta el mes de noviembre se presentan juveniles así como adultos en reproducción y en descanso, lo que es indicativo de un amplio período reproductivo. Este patrón es semejante a lo anteriormente señalado para *P. axillaris*, ambas inician sus periodos reproductivos al finalizar la época de secas reflejando una gran similitud de sus estrategias biológicas y ecológicas. Al respecto Cushing (1975), señala que el reclutamiento de peces sucede cuando se puede aprovechar al máximo el alimento disponible, lo cual

es frecuente en el verano. A su vez Konchina (1977), al hacer una revisión sobre la biología de Haemulidae, menciona que muchas especies de esta familia, presentan dos máximos en el reclutamiento durante el año, señalando una variación de 3 a 10 meses en sus períodos de desove. Asimismo, Carbajal (1973) encuentra en *Orthopristis ruber* dos pulsos reproductivos en el Mar Caribe, uno durante marzo-abril y otro septiembre-noviembre con la presencia de adultos maduros a partir de febrero. De manera similar Darcy (1983), observa una gran abundancia de larvas *Haemulon aeorolineatum* y *Haemulon plumieri* en primavera y verano en el Golfo de México, señalando que estas especies desovan en profundidades menores de 50 m.

Índice gonádico e índice visceral

Los valores máximos del índice gonádico e índice visceral (enero) se determinan por la presencia de hembras en maduración y la ausencia de juveniles, indicando que el período de reproducción iniciará en los meses siguientes. De marzo a agosto estos valores disminuyen con las variaciones del peso gonádico entre juveniles y adultos, por el reclutamiento continuo que se realiza. Asimismo no se conocen antecedentes respecto a los valores de estos índices.

CONCLUSIONES

1. De un total de 48 familias en las comunidades de peces demersales, la familia Haemulidae es la mas abundante en peso, segunda en número de individuos y cuarta en diversidad de especies.
2. El género *Pomadasys* es el mejor representado dentro de la familia Haemulidae en el Golfo de Tehuantepec, y se compone de 5 especies: *P. leusciscus*, *P. elongatus*, *P. panamensis*, *P. axilarais* y *P. nitidus*.
3. Las especies : *P. leusciscus*, *P. elongatus*, *P. panamensis*, fueron poco frecuentes en las capturas, presentando una baja abundancia.
4. *P. leusciscus*, *P. elongatus* se distribuyen frente a la parte central de la costa del Estado de Chiapas. Su mayor abundancia se presenta en el mes de agosto

frente a las Lagunas Superior e inferior y Mar Muerto alrededor de 30 m de profundidad.

5. *P. panamensis* se distribuye frente a la Laguna del Mar Muerto y al sur de Puerto Arista. Su mayor abundancia se presenta en el mes de agosto alrededor de la Laguna del Mar Muerto, a 40 m de profundidad.

6. Se caracterizan como especies dominantes *P. axilaris* y *P. nitidus* por su gran abundancia, amplia distribución y alta frecuencia en las capturas.

Pomadasys axillaris

1. Se distribuye en profundidades menores de 60 m, principalmente frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto.

2. Su mayor abundancia en densidad y biomasa se observa durante agosto y en menor medida en noviembre y mayo, frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto. En noviembre la mayor abundancia se presenta al sur de Puerto Arista, alrededor de la isobata de 30 m.

3. La proporción hembras:machos presentan una relación de 1:1.3 predominando los machos todos los meses a excepción de enero donde se tiene una relación 2.3:1.

4. Las hembras maduran a partir de una longitud de 107 mm, con una talla de primera madurez de 113 mm.

5. El periodo reproductivo es muy amplio, de febrero a octubre, con un máximo durante abril-mayo y otro menor en agosto-octubre.

6. La reproducción se realiza en profundidades menores de 30 m, en zonas influenciadas por el aporte epicontinental, entre las Lagunas Superior, Inferior y Mar Muerto.

7. La alimentación es activa durante el reclutamiento y maduración disminuyendo en la reproducción.

Pomadasys nitidus

1. Se distribuye en profundidades menores de 70 m, frente a las Lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto.
2. Su mayor abundancia en densidad se observa durante agosto y noviembre, la biomasa máxima se presentó en marzo y agosto entre las isobatas de 20 y 40 m.
3. La proporción hembras-machos presenta una relación de 1:1.1, excepto en enero donde únicamente se tienen hembras en maduración y marzo con una relación casi de 2:1.
4. Las hembras maduran a partir de una longitud de 111 mm, con una talla de primera madurez de 114 mm.
5. El periodo reproductivo se presenta de marzo a noviembre, con dos máximos en el reclutamiento; uno en mayo y otro en octubre-noviembre. Por lo tanto se presentan dos máximos en la reproducción.
6. La reproducción se realiza en aguas someras (< 30 m) frente a las lagunas y estuarios.
7. La alimentación es activa en el reclutamiento y durante la maduración disminuyendo en la reproducción.

LITERATURA CITADA

- ABU-HAKIMA, R., C. C. EL-ZAHAR, S. AKATSU Y M. AL-ABUL-ELAH, 1993. The reproductive biology of *Pomadasyys argenteus* Family: Pomadasydae) in Kuwaiti waters. Kirs. Tech. Rep., (999): 1-25.
- ACAL, D. E. y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demersopelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. Ciencias Marinas. Inst. de Invest. Oceanol. Univ. Autón. Baja California. México, 16 (3): 93-129.
- ALVAREZ DEL VILLAR, J., 1970. Peces Mexicanos (claves). Inst. Nal. Inv. Biol-Pesq., Com. Nal. Consul. Pres., 166 p.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México, Cap. 2: 39-94. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed). Recursos Pesqueros Potenciales de México. Inst. Cienc. del Mar y de Limnol., Univ. Nal. Autón., México, 748 p.
- AMEZCUA LINARES, F., 1990. Los peces demersales de la plataforma continental del Pacífico Central de México. Tesis de Doctorado, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México, 262 p.
- ARNOV, B., 1952. A preliminary review of the Wester North Atlantic fishes of the genus *Haemulon*. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb., 2(2):385-464.
- ARROYO, H. F. , S. ORTEGA-HERNANDEZ y J. A. VILCHIS, 1981. Caracterización de la comunidad de moluscos bentónicos en Playa Vicente, L. Superior Oaxaca, México. Mem. VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Acapulco, Gro... 15-19 de Nov., de 1981.
- BERDEGUE, J., 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Secretaria de Marina. Dir. Gral. Pes. Ind. Con., México, 345 p.

- BLACKBURN, J., 1952. Distribution and abundance of tuna related to wind and ocean conditions in the Gulf of Tehuantepec, Mexico, FAO Fisheries Report, 3 (6): 607-618.
- BLAKE, C., 1981. Age determination in six species of fish from a Mexican Pacific Coastal. J. Fish. Biol., 18 (4): 471-478.
- BOHLKE, J. Y CH. C. CHAPLIN, 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Livingston Publishing, Co., Pennsylvania, 771 p.
- CARVAJAL, R. J., 1973. Capturas comerciales y reproducción de *Orthopristis ruber* (C.) al noreste de la Isla de Margarita, Venezuela, Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente. 12 (1): 33-40.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., 1978. Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que Penetran a las Aguas Continentales de México, con Aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. de Pesca. México, Serie Científica. No. 19, 298 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., 1982. Los Peces de las Lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca, México y sus relaciones con la temperatura y salinidad. II Análisis Multifactorial. An. Esc. Nal. Cienc. Biol., IPN, México, 26: 85-100.
- CERVIGON, M. F., 1966. Los Peces Marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación la Salle de Ciencias Naturales. Caracas, Monogr. 11 y 12: 1-951.
- CHAVEZ, E. A., 1979. Diagnósis de la pesquería del camarón del Golfo de Tehuantepec, Pacífico sur de México. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México., 6 (2):7-14.
- CHAVEZ, H. Y J. ARVIZU-MARTINEZ, 1972. Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California, 1968-1969. III. Fauna de acompañamiento de Camarón. In: Carranza, J. (Ed.). Mem. IV Cong. Nal. Oceanog. México, 17-19 de Nov., 1969: 361-368.

- CORONA-GARCIA, M. A., 1993. Contribución a la Taxonomía y Biología de los Géneros Pomadasys y Haemulon (Pisces:Haemulidae) de la costa del Pacífico Mexicano. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. 94 p.
- CORONADO-MOLINA, C. Y F. AMEZCUA-LINARES, 1988. Distribución y abundancia de los peces demersales de Guerrero en la costa del Pacífico de México. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol., Univ. Nal. Auton. México, 15(2):67-94.
- COURTENAY, W. R., 1961. Atlantic fishes of the genus Haemulon (Pomadasydae): systematic status and juvenile pigmentation. Bull. Mar. Sci. Gulf. I Carib., 11 (1): 66-149.
- CUSHING, D. H., 1975. Marine ecology and fisheries. Cambridge University Press, London. 278.
- DARCY, G. H., 1983. Synopsis of Biological Data on the Grunts. *Haemulon aurolineatum* and *H. Plumieri* (Pisces: Haemulidae). FAO Fisheries Synopsis (133): 1-27.
- DIAZ-RUIZ, S., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA-LINARES, 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de los pomadásidos de la Laguna de Ténminos, sur del Golfo de México. (Pisces: Pomadasydae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Autón. México, 9(1): 251-278.
- DOMINGUEZ-LOPEZ, M., 1989. Aspectos biológicos del género Pomadasys en la plataforma del Pacífico central mexicano. Tesis Profesional, Fac. De Ciencias de la UNAM. 67.
- GARCIA-ARTEAGA, J. P., 1983. Edad y crecimiento del jallao *Haemulon album* en la plataforma suroccidental de Cuba. Rep. Invest. Acad. Cienc. Cuba., (14): 1-14.
- GAUT, V. C. y J. L. MUNRO, 1974. The biology, ecology and bionomics of the grunts, Pomadasydae. Chap. 10: 110-141. *In*: Munro. Jr. L. (Ed.). Caribbean Coral Reef Fishery Resources. ICLARM. Studies and Reviews, 7: 276.

- GREENWOOD, P. H., D. E. ROSEN, S. H. WEITZMAN y G. S. MYERS, 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of the living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 131 (4): 341-455.
- HILDEBRAND, S. F. y L. E. CABLE, 1930. Development and live history of fourteen teleostean fishes of Beaufort. Bull. U. S. Bureau Fish., 46: 383-499.
- HOESE, H. D. y R. J. MOORE, 1977. Fishes of the Gulf Mexico (Texas, Louisiana and Adjacent Waters) Texas A & M University Press., U.S.A. 376 p.
- HONG, S. L., 1977. Review of Eastern Pacific Haemulon with Notes on Juvenile Pigmentation. Copeia, (3): 493-501.
- HUSSAIN, N. A. y ABDULLAH, M. A. S., 1977. The Length-Weight Relationship, Spawning Season and Food Habits of six Commercial Fishes in Kuwait Waters. Indian J. Fish., 34 (1-2): 181-194.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1896-1900. The Fishes of North and Middle America. Bull. U. S. Nat. Mus., 1-4(47): 1-3313.
- KONCHINA, Y. V., 1977. Some data on the biology of grunts (Family Pomadasys). All Unión Res. Inst. Sea Fish. Oceanogr. (UNIRO). Moscow. USSR. J. Ichthyol., 17(4): 548-558.
- LOPEZ, S. M. I., 1981. Los roncadores del género Pomadasys (Haemulopsis). (Pisces: Haemulidae). De la Costa Pacífica de Centro América. Univ. Costa Rica. Cent. Invest. Cienc. Mar Linnol. Rev. Biol., 29(1): 83-94.
- MAGO, L. F., 1961. Osteología comparada en 8 especies de Pomadasys. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Ote. 1: 396-473.

- McFARLAND, W. N., E. B. BROTHERS, J. C. OGDENS, M. J. SHULMAN, E. L. BERMINGHAM y N. M. KOTHIAN-PRENTISS, 1985. Recruitment Patterns in Young French Grunts, *Haemulon flavolineatum* (Family: Haemulidae). At. St. Croix, Virgin Islands. Fish. Bull. 83 (3): 413-425.
- MANOOCH, III. C. S., 1978. Age, growth and mortality of the white grunt. *Haemulon plumieni*. Lacépède (Pisces: Pomadasidae) from North Carolina and South Carolina. Proc. Annu. Conf. Southeast. Assc. Game Fish. Comm. 30:58-70.
- MEEK, S. E. y S. F. HILDEBRAND, 1925. The marine fishes of Panama. Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Zool. Ser., 15 (226): 330-707.
- MEYER, J. L. y E. T. SCHULTZ, 1985. Migrating haemulid fishes as a source of nutrients and organic matter on coral reefs. Limnol. Oceanogr. 30(1): 146-156.
- MOTCHEK, D. A. y A. F. SILVA, 1975. Conducta Social del género *Haemulon*. Ser. Oceanol. Cuba, 27:1-10.
- NELSON, J. S., 1984. Fishes of the World. John Wiley & Sons, E. U., 523 p.
- OGDEN, J. C., 1977. Behaviour and ecology of schooling groups of juvenile grunts (Pomadasidae). In: Stewart, H. B. (Ed.) Cooperative Investigations of the Caribbean and adjacent regions II. Caracas, Venezuela. July 7-14, 1976. FAO. Fish. Rep. 200: 323-332.
- PEREZ-MELLADO, J. y L. T. FINDLEY, 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, México, Cap. 5: 201-254. En: Yañez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. De Alimentos Ins. Cienc. Del Mar y Limnol., Ins. Nal. De Pesca, UNAM, México, 748.
- PERRY, II, J. A. y S. D. PERRY, 1974. Los Peces Comunidades de la Costa Atlántica de Costa Rica. Fac. De Ciencias y Letras, Depto. de Biol., Ser. Cienc. Nat., (7): 1-224.

- RANDALL, J. E., 1968. Caribbean reef fishes. T. F. H. Publ. Jersey City, New Jersey, 318p.
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E., G. CARRILLO y D. LLUCH, 1964. Investigaciones ictiológicas en las costas de Chiapas. Lista de peces colectados en las capturas camarонерas (agosto-septiembre, 1959 .y abril-mayo-junio, 1960). Secretaría de Industria y Comercio, Dir. Gral. Pes. Ind. Conn. México Publ. Inst. Nal. Inv. Biol-Pesq., 5: 1-17.
- SAKSENA, V. P. y W. J. RICHARDS, 1975. Description of eggs and larvae of laboratory reared white grunt *Haemulon plumieri* (Lacépède) (Pisces: Pomadasyidae). Bull. Mar. Sci. 25: 523-536.
- SANCHEZ-GIL, P. y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1985. Evaluación Ecológica de Recursos Demersales Costeros Tropicales: Un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México, Cap. 7: 275-314. *In*: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México. Prog. Univ. de Alimento, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. Univ. Nal. Autón. México, D. F., 37 p.
- SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Inst. Nal. Pes. 462 p.
- SIERRA, M. L., 1983. Características de la alimentación del jallao, *Haemulon album*, en la plataforma suroccidental de Cuba. Ser. Oceanol. Cuba, (11):1-7.
- TAPIA-GARCIA, M., G. GONZALEZ-MEDINA, S. FERNANDEZGALICIA, M. BALDERAS-PALACIO Y M. C. MACUITL-MONTES, 1990. Evaluación prospectiva de la composición y abundancia de las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec. Mem. VIII Congr. Nal. De Oceanogr. Mazatlán, Sin., 21-23 de Nov.
- TAPIA-GARCIA, M., M. C. GARCIA-ABAD, G. GONZALEZ-MEDINA, M. C. MACUITL-MONTES y S. FERNANDEZ-GALICIA , 1991. Diversity of Demersal Fish Communities in the Gulf of Tehuantepec, México. Mem. XVII Pacific Science Congress, Honolulu, Hawaii, USA., 27 May to 2 June, 1991.

- van der HEIDEN, A. M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4: 149-200. En: Yañez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos pesqueros potenciales de México. Univ. Progr. Univ. De Alimentos Ins. Cienc. del Mar y Limnol., Ins. Nal. De Pesca, UNAM, México, 748.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2:1-306.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1988. Ecología de los recursos demersales marinos fundamentos en costas tropicales. A.G.T. editor S. A., 228.

Tabla 1. Abundancia en número de individuos y peso en las capturas totales por crucero de las familias dominantes en el Golfo de Tehuantepec (Tapia-Gracia et al, 1991)

	Enero, 1989		Marzo, 1990		Mayo, 1989		Agosto, 1990		Noviembre, 1989		Total	
Familia	No. de Ind.	%	No. de Ind.	%	No. de Ind.	%	No. de	%	No. de Ind.	%	Total	%
Bothidae	429	21.4	24.325	33.1	1735	16.6	1983	8.4	1292	10.7	29764	24.5
Haemulidae	186	9.2	6711	9.1	3295	31.5	10852	46	6851	57.2	27894	22.9
Carangidae	8	0.4	9984	13.6	1888	16	1042	4.4	439	3.6	13359	11
Gerreidae	172	8.6	3847	5.2	225	2.1	2319	9.8	810	6.7	7387	6.1
Sciaenidae	19	0.9	2773	3.7	439	4.2	1662	7	219	1.8	5112	4.2
Triglidae	88	4.4	2325	3.1	1046	10	195	0.8	174	1.4	3826	3.1
Urolophidae	27	1.3	2143	2.9	84	0.8	-	-	222	1.8	2476	-
Ariidae	73	3.6	1187	1.6	265	2.5	334	1.4	84	0.7	1943	1.6
Familia	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso(Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Total	%
Bothidae	12.1	9.1	338.3	10.7	140.5	31.4	765.2	52	309.8	54	1563.9	27.1
Haemulidae	25.4	19.1	580	18.5	40	8.9	65.4	4.4	38.5	6.7	749.3	12.9
Carangidae	8.3	6.3	226.8	7.2	13.9	3.1	112.8	7.6	26.7	5	390.5	8.7
Gerreidae	0.5	0.4	158.5	5	75.4	18.8	63.6	4.3	18.6	3.2	318.8	5.5
Sciaenidae	2.1	1.5	159.1	5	23.7	5.3	85.4	5.7	10.2	1.7	280.5	4.8
Triglidae	1.7	1.3	167.1	5.3	8.7	1.9	-	-	23.4	4	200.9	3.4
Urolophidae	11.2	8.5	130.3	4.1	21.1	4.7	8.2	0.5	5.1	0.8	175.9	3.1
Ariidae	15.2	11.4	77.7	2.4	35	7.8	36.1	2.5	5.9	1	171.9	3

Tabla 2. Frecuencia y Abundancia de las Especies Dominantes en las comunidades de Peces Demersales del Golfo de Tehuantepec (Tapia-García et al. 1991)

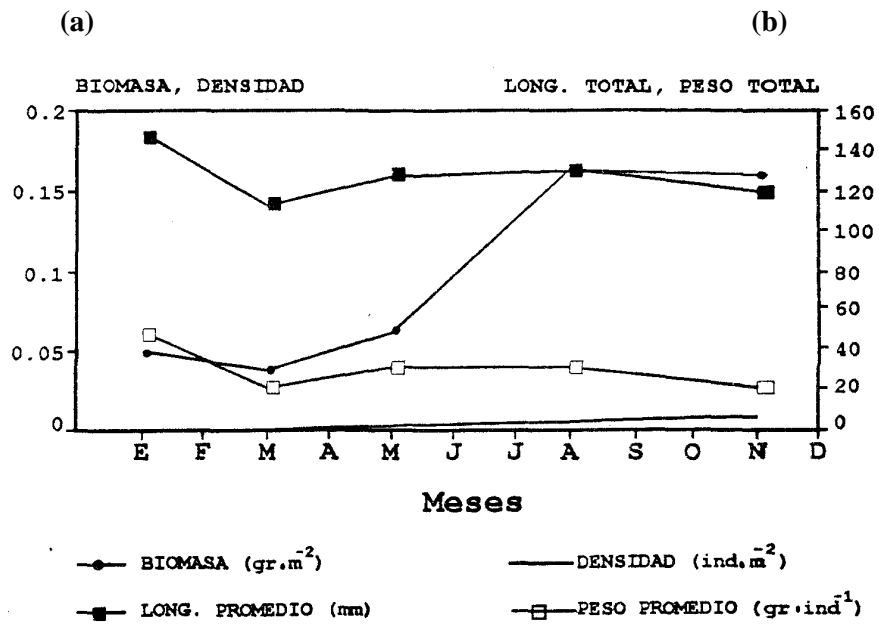
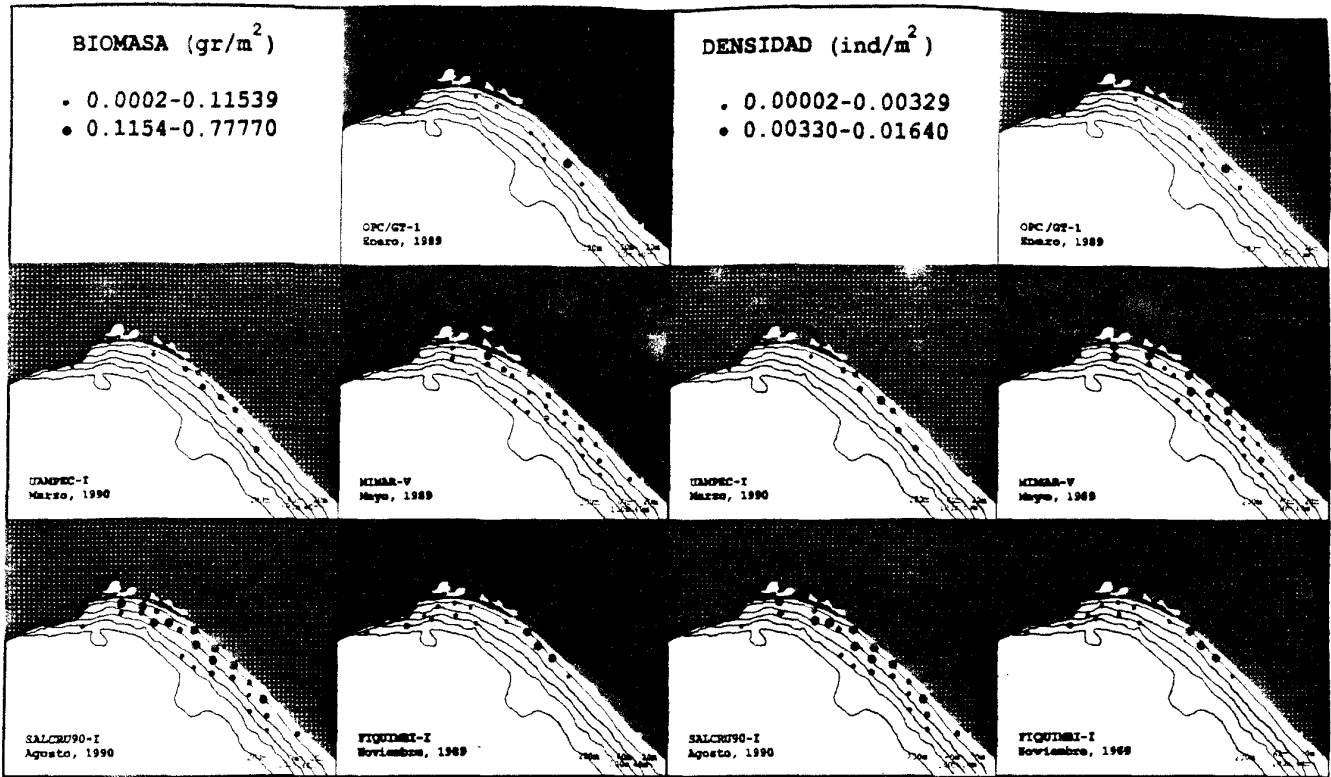
ESPECIE	FREC.	No. ES	%	IND.	%	PESO(gr)	%
Orthopristis sp.	60		70.6	14603	12	778909	14.1
Syacium latifrons	39		45.9	13426	11	405269.4	7.3
Syacium ovale	49		57.6	10253	8.3	101228.9	1.8
Selene peruviana	45		52.9	10627	8.8	160191.8	2.9
Pomadasys axillaris	42		49.4	6950	5.6	181359	3.3
Bothus constellatus	53		62.4	4216	3.4	79246.5	1.4
Pomadasys nitidus	42		49.4	3410	2.8	130637	2.4
Urotrygon sp.	44		51.8	2256	1.8	232590.9	4.2
Chloroscombrus orqueta	46		54.1	1927	1.6	96836.2	1.7
Eucinostomus gracilis	15		17.8	1778	1.4	69510.9	1.3

Tabla 3. Frecuencia y Abundancia de las Especies del Género Pomadasys en las comunidades de Peces Demersales del Golfo de Tehuantepec (Tapia-García et al. 1991)

MES	<i>P. leuciscus</i>		<i>P. elongatus</i>		<i>P. panamensis</i>		<i>P. axillaris</i>		<i>P. nitidos</i>	
	No. Ind.	Peso (gr)	No. Ind.	Peso (gr)	No. Ind.	Peso (gr)	No. Ind.	Peso (gr)	No. Ind.	Peso (gr)
Enero,1989			1	114	3	890	23	1111	13	691
Marzo,1990	1	48.2	1	47.7	3	174.5	2898	48096	1246	55024
Mayo,1989	7	1179.7			18	1967.7	472	15813	74	1871
Agosto,1990	24	3962.8	10	1116	219	56726.4	3116	103692	1770	64764
Noviembre,1989	3	528.6			16	1206.6	441	12747	320	8286
TOTAL	35	5719.1	12	1277.7	257	60965.4	6950	181359	3410	130637

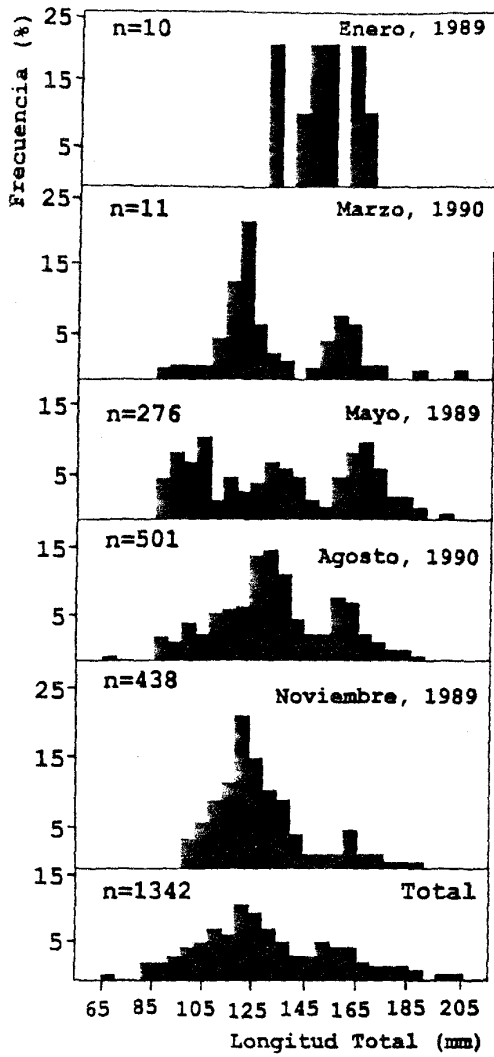
Tabla 4. Abundancia y Tallas de Pomadasys axillaris por Estación en los Cruceros Realizados

CRUCERO	ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	NUMERO	PESO (gr)	DENSIDAD (Ind/m2)	BIOMASA (gr/m2)	TALLAS (mm)
OPC/GT-1	67	30	23	111	0.00099	0.048	1 29-1 73
Enero, 1989							
TOTAL			23	111	0.00099	0.048	1 29-1 73
UAM/PEC-1	2	22	720	25810	0.0027	0.0966	75-151
Marzo, 1990							
	3		336	4425	0.0013	0.0166	68-110
	4	16	903	18308	0.0036	0.0685	87-200
	5	13	180	5755	0.0007	0.0215	92-187
	6	37	588	10622	0.0022	0.0397	98-149
	7	37	96	2232	0.0004	0.0084	106-141
	8	31	18	1035	0.0001	0.0039	149
TOTAL			2896	48096	0.0016	0.028	69-200
MIMAR-V	27	27	31	729	0.0009	0.0218	75-170
Mayo, 1989							
	28	60	1	8	0.00002	0.0002	86
	42	28	90	3781	0.004	0.1886	90-184
	43	41	45	2747	0.002	0.1234	80-186
	54	31	74	2726	0.0022	0.0816	80-191
	101	39	32	1327	0.001	0.0397	68-190
	102	21	83	1955	0.0025	0.0585	82-177
	103	27	32	1196	0.0014	0.0516	81-184
	110	25	71	1258	0.0026	0.0452	74-170
	111	25	13	85	0.0005	0.003	74-83
TOTAL			472	15813	0.00171	0.036	68-191
SALCRU90-1	21	38	132	1703	0.0034	0.0437	90-106
Agosto, 1990							
	22	46	18	193	0.0005	0.0058	75-107
	29	25	214	12200	0.0066	0.7777	95-184
	30	32	309	11358	0.0092	0.34	114-195
	31	60	14	480	0.0004	0.0144	1 21-1 26
	37	29	126	4252	0.0042	0.1414	113-166
	38	31	23	1007	0.0006	0.0244	94-176
	39	44	132	4984	0.0044	0.1658	1 15-1 64
	44	43	122	4308	0.0031	0.1105	1 25-1 50
	45	30	510	20185	0.0164	0.6474	109-168
	46	27	272	6571	0.0102	0.2459	78-170
	47	39	110	5565	0.0027	0.1388	114-178
	52	42	370	10029	0.0111	0.3002	114-160
	54	29	10	198	0.0003	0.0054	75-137
	55	32	8	1116	0.0002	0.0286	249
	56	48	65	2429	0.0017	0.0623	107-182
	59	48	19	506	0.0004	0.012	120-123
	60	34	219	6381	0.0058	0.168	115-170
	61	30	230	4966	0.0061	0.1312	82-128
	62	29	126	2291	0.0028	0.0514	65178
	63	35	22	462	0.0007	0.0138	85-125
TOTAL			3118	103592	0.00423	0.162	65-195
FIQUIMBI-1	76	25	180	5123	0.0121	0.3451	95-188
Noviembre,							
	85	25	129	2853	0.0058	0.1281	94-182
	86	26	102	4084	0.0037	0.1467	105-184
	93	24	33	686	0.0006	0.0193	89-166
TOTAL			441	12747	0.0051	0.159	89-188
CAPTURA			6950	181359			65-200
TOTAL							

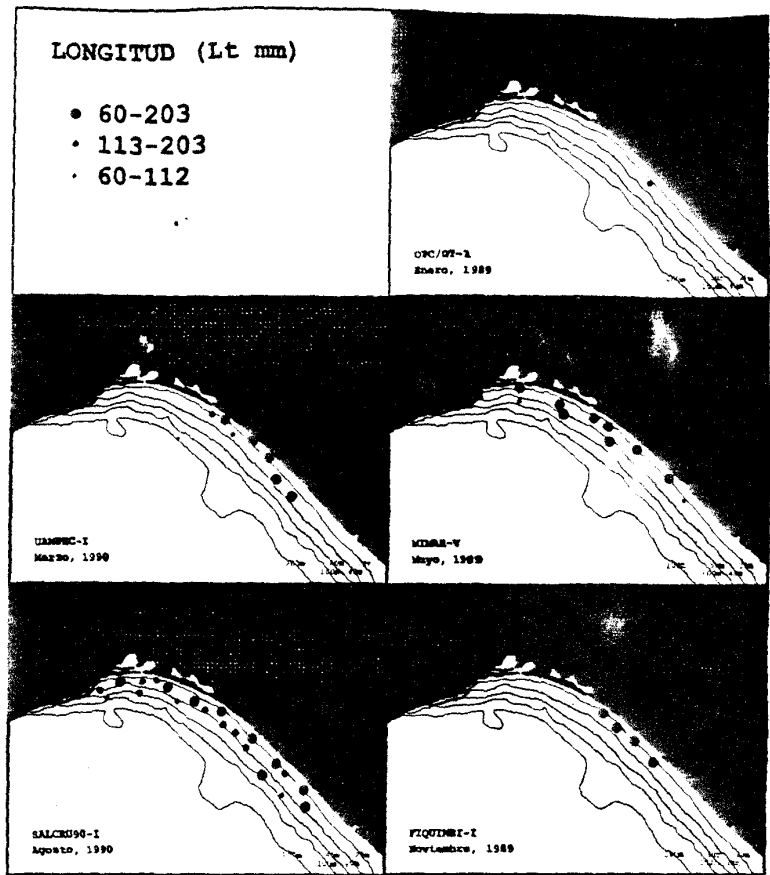


(c)

Figura 2. a) Distribución de la biomasa de *P. axillaris* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio.

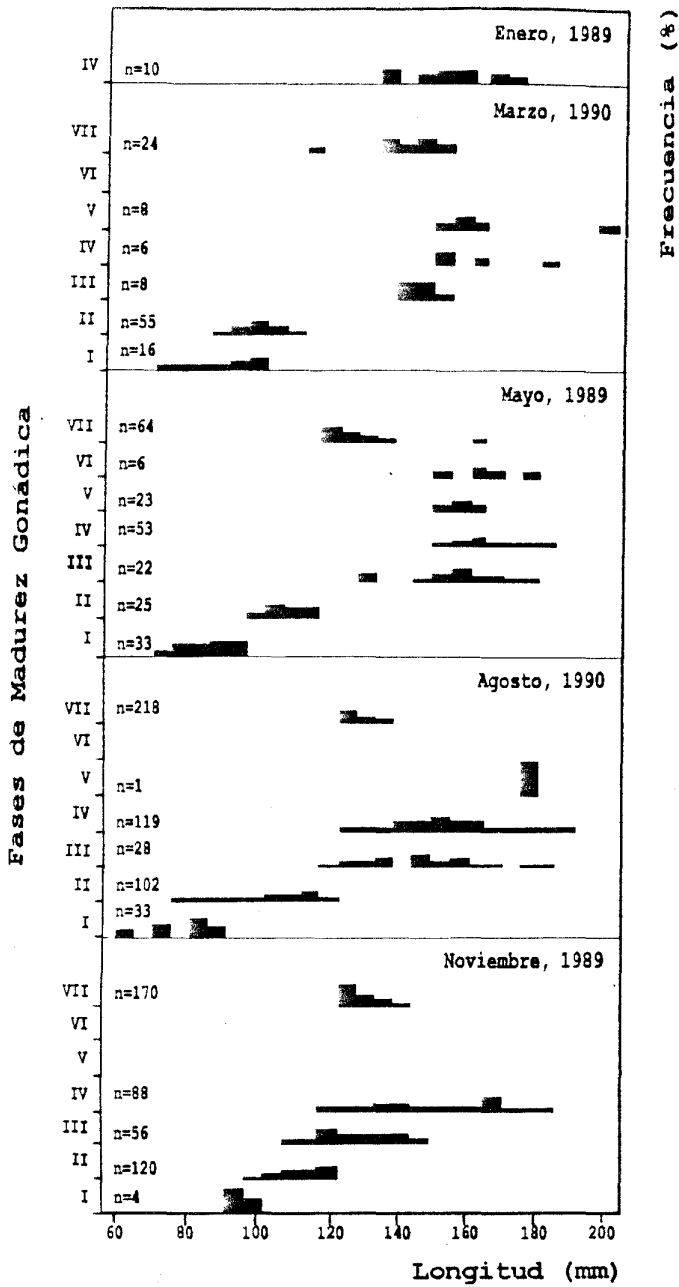


(a)

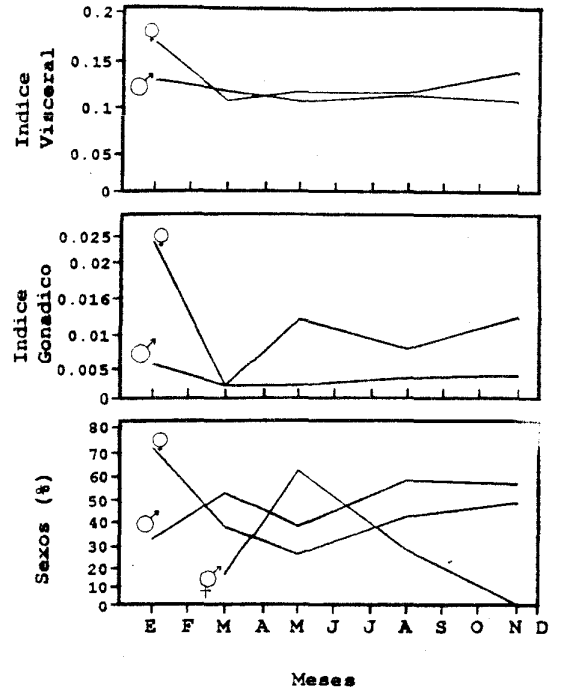


(b)

Fig. 3. a) Distribución de tallas de *P. axillaris* en los meses analizados. b) Distribución de juveniles y adultos.



(a)

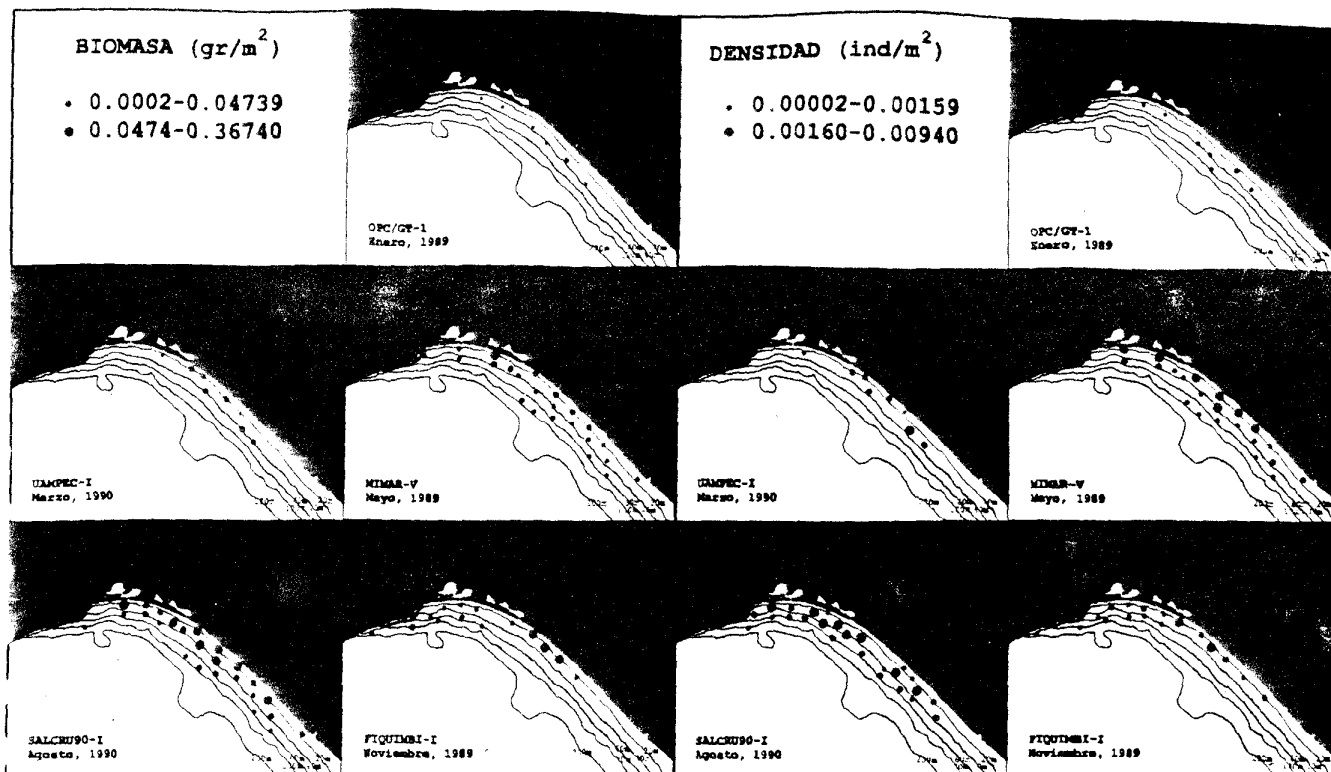


(b)

Figura 4. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica. b) Comportamiento del índice visceral e índice gonádico y proporción de sexos para cada mes analizado de *P. axillaris*

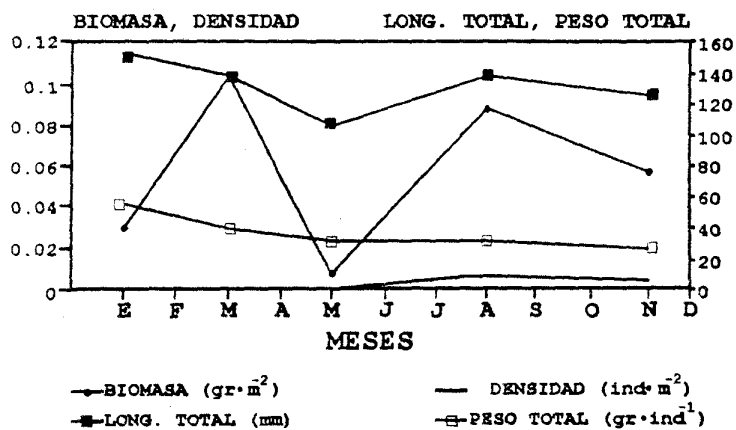
Tibia 5. Abundancia y ratios de Pomadasys nitidus por Estación en los Cruceros Realizados

CRUCERO	ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	NUMERO	PESO (gr)	DENSIDAD (ind/m ²)	BIOMASA (gr/m ²)	TALLAS (mm)
OPC/GT-1	67	30	13	691	0.00056	0.0298	132-182
Enero, 1989							
TOTAL			13	691	0.00056	0.0298	132-182
UAM/PEC-1	2	22	304	1244	0.0011	0.0459	93-155
Marzo, 1990	3	30	147	4996	0.0006	0.0187	92-169
	4	16	60	2676	0.0002	0.01	93-158
	6	37	441	20603	0.0017	0.0771	126-170
	7	37	240	12012	0.0009	0.0449	137-160
	8	31	54	2473	0.0002	0.0093	150-154
TOTAL			1246	55024	0.0008	0.101	92-170
MIMAR-V	27	27	1	47	0.00002	0.0014	148
Mayo, 1989	42	28	3	114	0.0001	0.0051	120-158
	54	31	15	762	0.0004	0.0228	110-180
	101	39	1	63	0.00002	0.0019	164
	102	21	44	449	0.0013	0.0134	70-110
	103	27	5	225	0.0002	0.0097	87-117
	110	25	4	200	0.0001	0.0072	103-164
	112	40	1	11	0.00002	0.0003	95
TOTAL			74	1871	0.0003	0.0086	70-180
SALCRU90-1	21	38	1	8	0.00002	0.0002	90
Agosto, 1990	29	25	84	4400	0.0026	0.1362	126-185
	30	32	9	525	0.0003	0.0157	103-159
	31	60	3	109	0.0001	0.0033	132-135
	36	46	1	59	0.00004	0.0025	197
	37	29	82	2731	0.0027	0.0908	130-162
	39	44	257	84.36	0.0085	0.2806	121-155
	40	71	2	58	0.0001	0.0017	129-130
	44	43	297	11849	0.0076	0.304	125-172
	45	30	140	5444	0.0045	0.1746	120-167
	46	27	53	1470	0.002	0.055	107-116
	47	39	378	14729	0.0094	0.3674	99-177
	48	51	31	1582	0.0007	0.0355	135-165
	51	53	85	3128	0.0022	0.0803	123-174
	52	42	14	426	0.0004	0.0128	69-167
	55	32	80	2152	0.0021	0.0552	98-153
	56	48	1	62	0.00002	0.0016	165
	59	48	25	622	0.0006	0.0147	105-154
	60	34	103	3436	0.0027	0.0908	107-165
	62	29	26	635	0.0006	0.0142	63-166
	63	35	16	571	0.0005	0.0171	116-174
TOTAL			1770	64764	0.00235	0.086	63-185
FIQUIMBI-1	40	26	3	112	0.0001	0.005	125-127
Noviembre, 1989	58	23	13	406	0.0004	0.0121	124-142
	59	28	14	473	0.0006	0.0212	126-148
	75	31	111	3809	0.0075	0.2566	111-152
	76	25	18	641	0.0012	0.0432	96-146
	85	25	120	2313	0.0054	0.1039	75-145
	86	26	40	505	0.0014	0.0182	117-175
	94	20	1	29	0.0003	0.0012	123
TOTAL			320	8288	0.00207	0.057	75-175
CAPTURA TOTAL			3410	130637			63-185



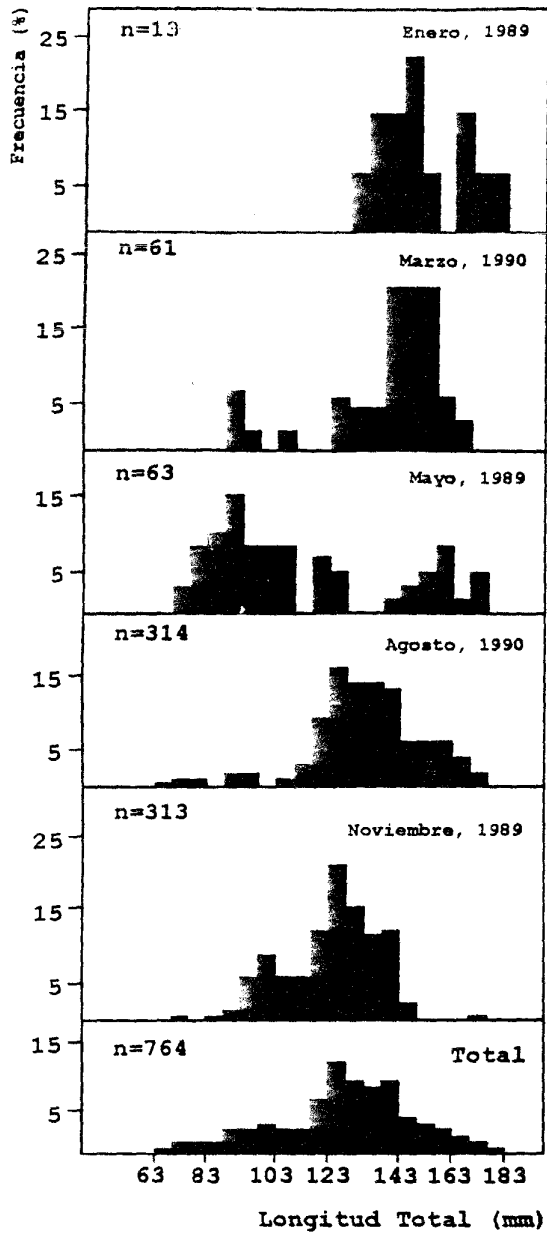
(a)

(b)

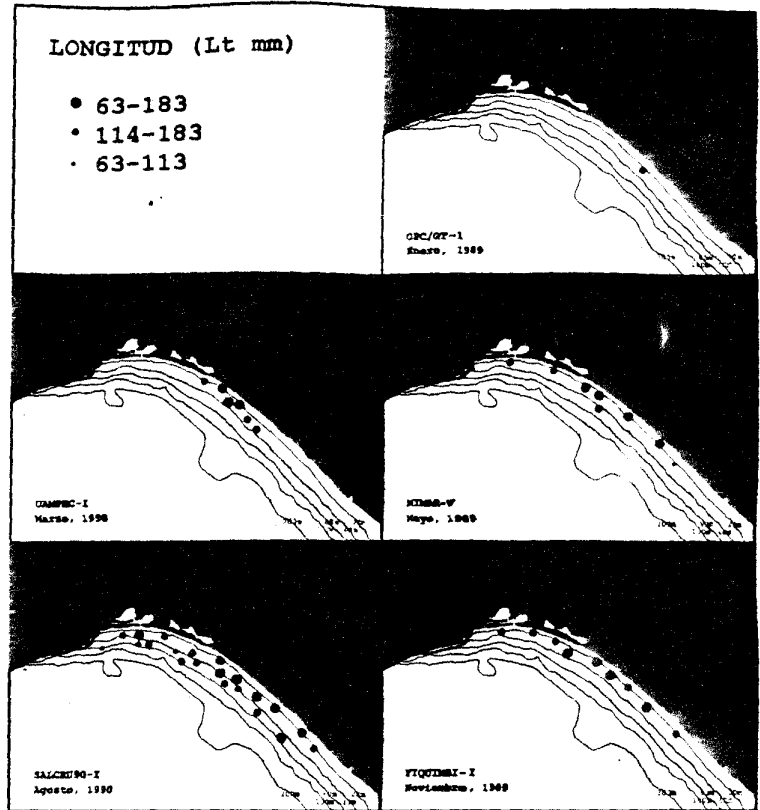


(c)

Figura 5. a) Distribución de la biomasa de *P. nitidus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio.

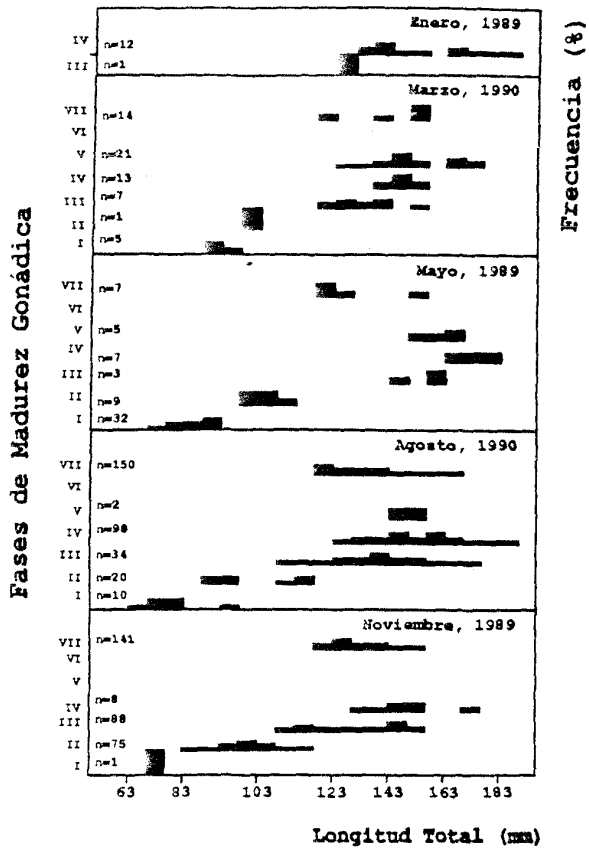


(a)

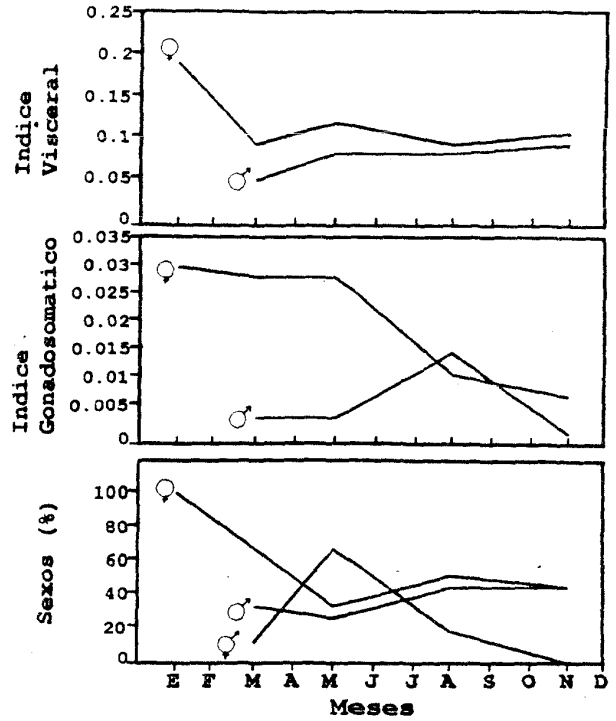


(b)

Figura 6. a) Distribución de tallas de *P. nitidus* en los meses analizados. b) Distribución de juveniles y adultos.



(a)



(b)

Figura 7. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica. b) Comportamiento del índice visceral e índice gonádico y proporción de sexos para cada mes analizado de *P. nitidus*.

**ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS Y REPRODUCTIVAS DE LAS
ESPECIES DOMINANTES EN LA COMUNIDAD DE PECES
DEMERSALES DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC**

**M. Tapia-García, M.C. Macuitl Montes, G. Cerdaneres Ladrón de
Guevara v M.C. García Abad**

RESUMEN

Se analizan las estrategias ecológicas de *Bothus constellatus*, *Chloroscombrus orqueta*, *Selene peruviana*, *Stellifer illecebrosus*, *Larimus acclivis*, *Diapterus peruvianus*, *Eucinostomus currani*, *Eucinostomus gracilis*, *Pomadasys axillaris* y *Pomadasys nitidus*, 10 especies dominantes en la comunidad demersal del Golfo de Tehuantepec. Los periodos reproductivos de estas especies tienden a ser largos comprendiendo de forma general de marzo a noviembre, con mayor actividad en mayo y agosto. Por su distribución, abundancia, reclutamiento y reproducción, se observan tres patrones ecológicos evidentes: 1) Especies dependientes estuarinas, 2) Especies típicas marinas, y 3) Especies relacionadas a estuarios.

INTRODUCCIÓN

El Golfo de Tehuantepec, es una zona de intensa actividad pesquera e industrial, lo cual la coloca en una situación prioritaria en cuanto a necesidades de evaluación ecológica de sus recursos. En esta zona, las investigaciones sobre recursos demersales costeros de alta diversidad característicos de áreas tropicales se encuentran en franco desarrollo, observándose que la información biológica y ecológica que aportan las especies dominantes reflejan la dinámica de toda la comunidad. Por esta razón, actualmente el entendimiento ecológico de las comunidades demersales de la banda tropical, así como la evaluación de su potencial pesquero se basa en el desarrollo de estudios sobre el conocimiento biológico y ecológico de las especies dominantes. Esta es una estrategia válida de investigación como lo menciona Pauly (1982), donde el punto mas importante es entender las diferentes etapas biológicas y de dinámica poblacional de especies típicas, así como las estrategias de utilización de los diferentes habitats del sistema durante su ciclo biológico (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988). Estos antecedentes son básicos para entender los problemas ecológicos relacionados al reclutamiento y la persistencia del recurso.

A nivel mundial, son muy recientes los estudios sobre especies dominantes en la zona costera tropical y subtropical (Pauly, 1982; Pauly y Murphy, 1982; Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988). Actualmente, la información que existe sobre las poblaciones de peces demersales dominantes en el Golfo de Tehuantepec ha abierto una ruta de investigación con grandes perspectivas. Los avances han detectado necesidades de estudios biológicos y ecológicos particulares en términos de la estructura de las poblaciones, reproducción, crecimiento, relaciones tróficas y su relación con los diversos factores fisico-ambientales (Tapia-García *et al.* 1994). En esta investigación se han detectado más de 20 especies de peces que se comportan como dominantes entre las que se encuentran las especies estudiadas en el presente informe. Estas especies presentan amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia en las capturas por lo que representan un recurso pesquero potencial, lo que hace necesario profundizar en el conocimiento de sus patrones biológicos y ecológicos, y comprender el papel que juegan en la estructura y función de las comunidades, lo que cobra mas importancia al futuro ante las perspectivas de ampliar la explotación a especies de pesquerías multiespecíficas no explotadas cabalmente en México.

Con este planteamiento, el objetivo general de este trabajo es establecer el patrón reproductivo de las especies considerando las posibles interacciones estuario-plataforma así como detectar las estrategias biológicas y ecológicas que las favorecen como dominantes en la comunidad demersal del Golfo de Tehuantepec.

ANTECEDENTES

En el Golfo de Tehuantepec en los últimos 20 años se han llevado a cabo estudios prospectivos y de evaluación cuantitativa de la comunidad de peces asociada al fondo marino de la plataforma continental (Secretaría de Marina, 1978; Bianchi, 1991; Acal y Arias, 1992; Tapia-García *et al.* 1994), obteniéndose avances en el conocimiento de esta comunidad de alta diversidad, de más de 170 especies. Con el presente informe, se caracteriza la diversidad, distribución y abundancia, así como las variaciones estacionales y espaciales de esta comunidad. Asimismo, se han detectado relaciones de dependencia biológica con la Laguna del Mar Muerto y probablemente con otros ecosistemas lagunares-estuarinos de la región.

Del análisis sobre la comunidad realizado en el presente informe se ha observado que más de 20 especies de peces dominan la comunidad, definiendo su dominancia por presentar amplia distribución, gran abundancia, alta frecuencia y persistencia en las capturas. Asimismo, en este informe se describen las estrategias biológicas y ecológicas de algunas especies dominantes, de las que se caracteriza su distribución y abundancia espacial y temporal, así como sus estrategias reproductivas. Esto ha permitido detectar diferencias y similitudes en sus estrategias y por lo tanto detectar patrones de comportamiento. En este sentido los resultados obtenidos sobre las especies estudiadas forman la base para la caracterización de estrategias biológicas y ecológicas de las especies dominantes en el Golfo de Tehuantepec.

SÍNTESIS BIOLÓGICA Y ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

En comunidades de alta diversidad, como es el caso de las comunidades demersales, las especies coexisten presentando estrechas relaciones inter e intraespecíficas, relacionadas también a la dinámica ambiental. De estas relaciones, algunas especies presentan mayor éxito y dominancia que otras, reflejo de sus adaptaciones biológicas y ecológicas que se manifiestan en su mayor abundancia y amplia distribución. Este es el caso de *Bothus constellatus*, *Larimus acclivis*, *Stellifer illecebrosus*, *Diapterus peruvianus*, *Eucinostomus gracilis*, *Eucinostomus currani*, *Pomadasys axillaris*, *Pomadasys nitidus*, *Selene peruviana* y *Chloroscombrus orqueta*, que son muy abundantes y frecuentes en las capturas demersales.

Las estrategias biológicas y ecológicas de estas especies son exitosas y se esperaría que fueran similares entre ellas y con otras especies. La coexistencia de diversas especies con hábitos similares sólo es posible cuando existe acoplamiento en el tiempo y espacio con la dinámica ambiental, "o programación estacional". Tomando como punto de partida estas premisas, se puede hablar de patrones biológicos y ecológicos en la comunidad demersal del Golfo de Tehuantepec.

B. constellatus, *S. peruviana*, *S. illecebrosus* y *L. acclivis* son especies típicas marinas pero asociadas a procesos estuarinos ya que su mayor abundancia se observa en áreas influenciadas por las Lagunas Superior-Inferior y del Mar Muerto. Sus periodos reproductivos y de reclutamiento son semejantes en espacio y tiempo, lo que coincide con los fuertes aportes epicontinentales que han sido reconocidos como una de las causas de la alta producción de los ecosistemas costeros, y que permite la coexistencia de diversas especies con estrategias ecológicas similares. Asimismo, sus habitats tienden a estar separados lo que les permite atenuar la competencia. En este sentido, *B. constellatus* es una especie típica bentónica, *S. illecebrosus* es una especie demerso-pelágica que se distribuye preferentemente hacia la línea costera de Chiapas, *L. acclivis* es una especie demerso-pelágica que se distribuye en la mayor parte del golfo, y *S. peruviana* es una especie típica pelágica, lo que determina que estas especies exploten diferentes habitats aún cuando su distribución sea semejante.

C. orqueta y *D. peruvianus* son especies dependientes estuarinas, ya que durante su ciclo vital utilizan los sistemas lagunares-estuarinos de la región como áreas de alimentación, protección y crianza. Presentan traslape en los periodos y áreas de reproducción y reclutamiento, sin embargo *C. orqueta* es una especie típica pelágica y *D. peruvianus* es demerso-pelágica lo que determina que puedan coexistir con estrategias ecológicas similares.

E. curani, *E. gracilis*, *P. axillaris* y *P. nitidus* han sido informadas dentro de sistemas lagunares-estuarinos, lo que permite suponer que también son dependientes estuarinas. Sin embargo, es más evidente su gran abundancia en la plataforma continental en el área influenciada por procesos estuarinos, lo que garantiza su coexistencia aún cuando presenten estrategias ecológicas similares.

La coexistencia en el mismo espacio y tiempo de algunas especies dominantes, se ha observado que es posible en otros ecosistemas costeros gracias a la alta producción ecológica que presentan los sistemas lagunares-estuarinos, que se atribuye principalmente a la abundante vegetación costera y a las descargas epicontinentales, y que se acrecenta durante la época de lluvias (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988).

Por el papel ecológico que juegan estos sistemas, las Lagunas Superior-Inferior y del Mar Muerto así como otras de menor dimensión en el Golfo de Tehuantepec, cobran mayor importancia como áreas de reproducción, maduración y crianza para un gran número de especies que se distribuyen en la plataforma continental.

CONCLUSIONES

1. Las estrategias biológicas asociadas al reclutamiento y la reproducción, son determinantes en el establecimiento de los patrones ecológicos de las comunidades demersales.
2. Las especies filéticamente más cercanas presentan una programación espacial y temporal de alta sincronía determinada por la gran similitud de sus estrategias biológicas y ecológicas como resultado de procesos ecológicos-evolutivos.
3. Las especies que presentan estrategias biológicas y ecológicas similares en relación al reclutamiento y reproducción, tienen diferencias relacionadas al hábitat que ocupan respecto a la columna de agua y/o a la programación estacional de la utilización del hábitat, lo que determina una baja competencia inter e intraespecífica.
4. Las Lagunas del Mar Muerto y Superior-Inferior son de vital importancia como área de protección, maduración y/o crianza para las especies dependientes estuarinas y las especies relacionadas a estuarios, en el Golfo de Tehuantepec.
5. Los aportes de las Lagunas del Mar Muerto y Superior-Inferior determinan a la plataforma interna en profundidades menores a 40 m como áreas de reclutamiento, maduración y crianza de especies dependientes estuarinas y especies relacionadas a estuarios.
6. Las especies dependientes estuarinas utilizan como área de desove el estrato más somero de la plataforma interna en profundidades menores de 30 m.
7. Durante la época de secas y nortes las especies se crían y maduran. Al final de la época de secas, se inician los periodos reproductivos.
8. Los periodos de reclutamiento se presentan al inicio y durante la época de lluvias y en nortes, relacionados al periodo de mayor productividad ecológica en la región.

9. Las especies presentan áreas de reclutamiento similares como una estrategia ecológica exitosa determinada por la alta producción del sistema durante la época de lluvias. Esto permite el reclutamiento de diversas especies atenuando la competencia y depredación.
10. Se establecen como patrones tipo, el comportamiento biológico y ecológico de las especies estudiadas:
- a) Especies dependientes estuarinas que se reproducen en la plataforma interna. Los alevines migran hacia la costa y sistemas estuarinos donde se crían y protegen. Posteriormente los juveniles se reclutan a la población adulta en la plataforma continental interna, a través de ambas bocas de la laguna.
 - b) Especies relacionadas a estuarios que se reproducen y reclutan en la plataforma interna, sin presentar migraciones evidentes.
 - c) Especies típicas marinas relacionadas a estuarios que se reproducen y reclutan en la plataforma interna y media, sin presentar migraciones evidentes.

LITERATURA CITADA

- ACAL, D.E. y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demerso-pelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. *Ciencias Marinas*, 16(3): 93-129.
- BIANCHI G., 1991. Demersal assemblages of the continental shelf and slope edge between the Gulf of Tehuantepec (Mexico) and the Gulf of Papagayo (costa Rica). *Marine Ecology Progress Series* 73: 121-140.
- PAULY, D., 1982. Studing single-species dynamics in a tropical multispecies context, p. 33-70. *In*: Pauly, D. and G.I. Murphy (Eds.) *Theory and management of tropical fisheries. ICLARM Conference Proceedings 9*, Manila, Philippines, 360 p.
- PAULY, D. y G.I. MURPHY (Eds.), 1982. *Theory and management of tropical fisheries. ICLARM Conference Proceedings 9*, Manila, Philippines, 360 p.
- SECRETARIA DE MARINA, 1978. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec. Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía, México: Talleres de la Nación I(1).
- TAPIA GARCIA M., M.C. GARCIA ABAD, G. GONZALEZ MEDINA, M.C. MACUITL MONTES y G. CERDENARES L. DE GUEVARA, 1994. Composición, distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, México. *Tropical Ecology* 35(2): 229-252.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1988. Ecología de los recursos demersales marinos: Fundamentos en costas tropicales. AGT Editor, S. A. México, 228p.