

# LOS PECES DE LAS RIBERAS ESTUARIALES DEL RIO LINGUE, MEHUIN, CHILE (1)

por

Germán Pequeño

Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

## Résumé

L'étude porte sur les poissons de l'estuaire de la rivière Lingue (39°26' S, 73°14' W) des côtes du Chili, à une profondeur maximale de 120 m, en cinq stations comprises entre un et cinq Kilomètres de l'embouchure. Pour chaque station, un échantillon de l'année a été prélevé entre novembre 1976 et novembre 1977. Les conditions bathymétriques de la région estuarienne et les températures de la mer avoisinante sont indiquées.

L'objectif était la détermination des poissons des rivages de l'estuaire, leur abondance relative en espèces variées, en nombre d'individus, en biomasse ainsi qu'en taille pour chaque espèce. *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830) est l'espèce la plus abondante avec 58,9 p. 100, suivie de *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842) avec 23,4 p. 100, puis *Odontesthes regia* (Humboldt, 1833) avec 17,7 p. 100. Les rapports en poids sont de 69,7, 19,0 et 11,2, respectivement. *E. maclovinus* présente un certain nombre de stades postlarvaires et aussi des juvéniles, ce qui permet d'affirmer que l'endroit est une pépinière naturelle pour cette espèce. Parmi les *G. maculatus*, on trouve des juvéniles et des adultes, parmi les *O. regia*, des postlarves et de grands juvéniles. Ainsi peut-on penser qu'une partie au moins du développement initial s'accomplit sur place.

Des données sur la distribution géographique des espèces sont indiquées et l'auteur a tenté de caractériser l'estuaire. Les trois espèces sont commercialisées. Certains renseignements sont donnés sur d'autres espèces également observées et s'accompagnent des données d'autres auteurs pour constituer un schéma d'ensemble. Il est ainsi conseillé l'étude de milieux similaires dans les estuaires du Centre-Sud du Chili et une lutte contre la pollution dans l'estuaire de la rivière Lingue.

## Introducción

Chile es un país largo y angosto. Innumerables ríos de corto trayecto cruzan su territorio y desembocan en el Océano Pacífico, muchos de ellos forman deltas y estuarios de mayor o menor envergadura. Las desembocaduras estuariales alcanzan mayor tamaño a medida que el caudal de los ríos aumenta, lo que naturalmente sucede hacia el sur de Chile. La zona comprendida entre el río Aconcagua (32°55'S; 71°32'W) y el Maullín (41°36'S; 73°40'W) presenta una serie de estuarios cuyas condiciones bióticas y abióticas casi no han sido estudiadas. En relación con los peces sólo podemos citar dos

(1) Resultados parciales Proyecto S-78-8 de la Universidad Austral de Chile.

trabajos relativamente recientes (Fischer, 1963; Duarte et al., 1971), que entregan aportes sobre la historia natural de peces de estuarios, el primero fué realizado en el riachuelo de Lengua provincia de Concepción y el segundo en el río Maipo, cerca de Santiago. Los peces estudiados en ambos casos no se refirieron exclusivamente al sector estuarial de cada lugar, sino que lo excedieron hacia aguas interiores. Al sur del río Maullín, prácticamente se encuentran los canales del sur de Chile y, por el momento, no conocemos trabajos sobre ictiología estuarial de esa amplia región.

La región valdiviana, ubicada alrededor de los 40°S, ha sido señalada con anterioridad como de gran interés por mostrar cambios en la composición de especies de la ictiofauna, tanto hacia el norte como hacia el sur de esa latitud (Pequeño, 1978a). Allí, en la desembocadura de los ríos Queule (39°23'S; 73°14'W), Lingue (39°26'S; 73°14'W), Calle-Calle (=Valdivia) (39°48'S; 73°16'W), Chaihuín (39°56'S; 73°35'W), Bueno (40°13'S; 73°43'W) y otros menores, se hallan aguas esturiales. La mejor conocida por su importancia para la población humana y por su gran tamaño, es la del río Calle-Calle. En una extensión de costa no inferior a los 400 km existe la serie de estuarios mencionados, cuyo conocimiento biótico y abiótico debe incrementarse para una mejor interpretación de los múltiples fenómenos litorales en que ellos influyen, como por ejemplo la distribución de las especies.

Por otro lado "los estuarios poseen una función biológica irremplazable en la producción y el desarrollo de numerosas especies a tal punto que son reconocidos como criaderos" (Martin, 1977) y su "contribución a las pesquerías a través de las posturas y crías son ampliamente reconocidas" (Woodwell et al., 1973), lo cual estimula la realización de investigaciones científicas en estuarios relativamente poco intervenidos. También la ubicación de importantes zonas esturiales en el litoral chileno al sur de los 35° (McHugh, 1967), señala la posibilidad de un potencial casi desconocido que abre las perspectivas para un uso adecuado, de acuerdo con los resultados de prospecciones e investigaciones bien planificadas para cumplir este objetivo.

Muchas ciudades del mundo se ubican en la orilla de ríos importantes o muy cerca de sus desembocaduras. El crecimiento de las ciudades no solo conlleva el uso indiscriminado de los recursos acuáticos a la mano, sino también el deterioro de ese ambiente acuático por la producción de desechos que son arrojados a esas aguas. Esto es válido para muchos casos. En Chile existen antecedentes en éste sentido, que son un presagio del mal uso de sus estuarios en los cuales se han encontrado sustancias tóxicas para los seres vivos (Arriaga, 1976; Hoffmann, 1978). Se corre el riesgo de olvidar que sus ríos son de tramo corto, por la estrechez de la franja territorial entre los Andes y el Océano Pacífico y así, al sobrecargarlos de desechos, dañar tanto a pequeños como a grandes estuarios.

El objeto de ésta contribución es presentar antecedentes acerca de los peces de un sector muy particular y restringido, en un estuario de la zona de transición climática de Chile cercano a los 40°S. Obser-

vaciones en el terreno registraron la presencia de gran cantidad de peces juveniles y se estimó necesario conocer cuales eran éstas especies y tener algunos parámetros de su abundancia relativa en esa zona estuarial sin industrias, donde la práctica de una pesquería artesanal de peces es de escala comercial reducida y la presencia de conglomerados humanos pequeños, con disponibilidad de otros recursos hídricos ajenos al sistema del río Lingue.

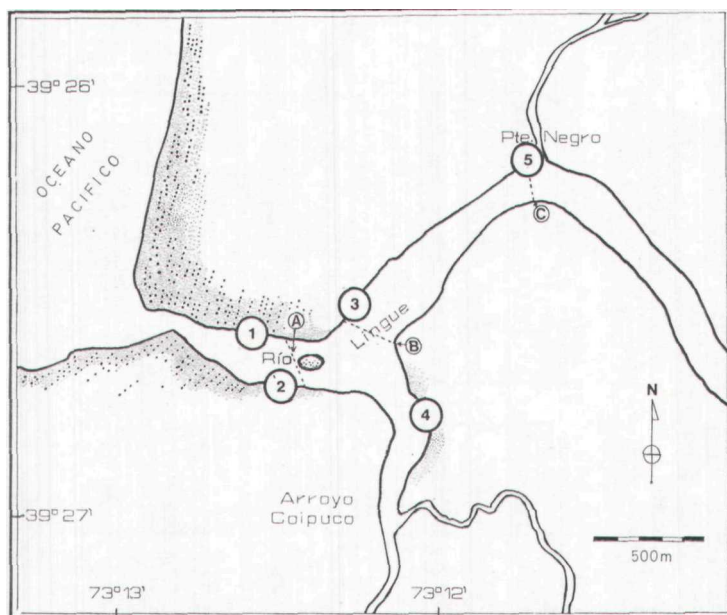


FIG. 1

Area geográfica del estudio.

### Material y Métodos

El estudio se efectuó en un área distante entre 1 y 5 km de la desembocadura del río Lingue (Fig. 1), aproximadamente. Las estaciones de muestreo se fijaron luego de conocer los rangos de extensión de la zona estuarial (Bertrán, 1976) y de haber comprobado en el terreno las posibilidades de maniobra de acuerdo con el sustrato. Se usó una red fina, de malla de 1 mm, con un largo total de 10 m y un ancho total de 1.5m, de hilo nailon y color verde. Las muestras se tomaron el 10 de noviembre de 1976, 16 de marzo de 1977, 20 de junio de 1977 y 10 de agosto de 1977. Dos personas arastraron la red por la orilla del río unos 20 m, aproximadamente, paralelamente a su borde, maniobra mediante la cual se iban embolsando los peces. El extremo mas sumergido de la red llegó a 1.20 m, aproximadamente, en las cinco estaciones señaladas en la Fig. 1. Al término de cada arrastre, la red fué sacada sobre la playa formando una bolsa en la cual estaban atrapados los peces. En el caso de las estaciones 2, 4 y 5 se usó esporádicamente un bote de plástico de 3 m de eslora, para apoyar la acción de arrastre. Cada muestra fué conservada en

formaldehído al 10 % en agua en el momento inmediato a la captura. El material etiquetado fué trasladado al Instituto de Zoología, en Valdivia, para su estudio.

El río Lingue desemboca en un sector litoral importante por su transición climática. Sabemos que por efectos de los sismos de 1960 esta desembocadura sufrió varias modificaciones como consecuencia del hundimiento de sus riberas, pero no conocemos una cuantificación de éstos cambios. Los lugares de muestreo de éste

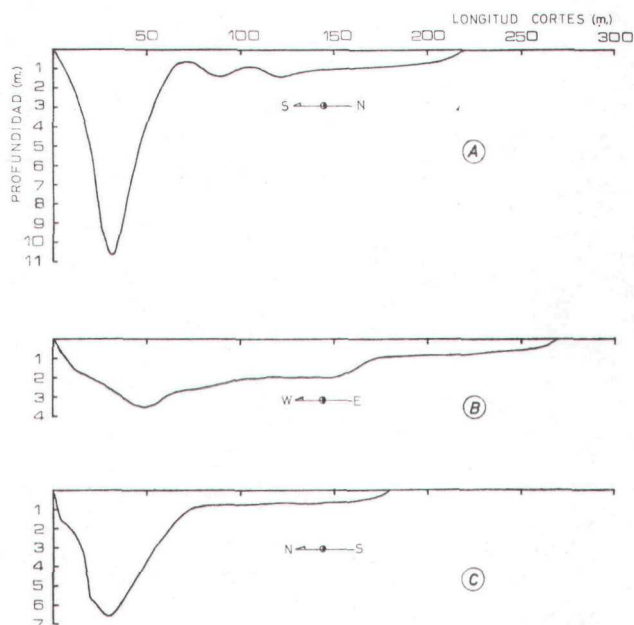


FIG. 2

Cortes batimétricos a través del estuario del río Lingue, cerca de las estaciones

estudio corresponden a orillas afectadas por los cambios señalados, numerados correlativamente desde el sector más cercano al mar, hasta el punto mas alejado de su desembocadura (Fig. 1).

Con el objeto de tener una visión del perfil transversal del río y de la ubicación del talveg respecto de la orilla, se estudiaron los datos de tres cortes batimétricos, A, B y C, en las posiciones dibujadas en la misma Fig. 1, y que se hicieron en enero de 1973. Estos cortes entregan datos aproximados pues, al parecer, la morfometría del estuario sufre cambios en forma relativamente rápida, apreciables de un año a otro, según observaciones del autor. Los cortes se han esquematizado verticalmente en la Fig. 2, de modo que se observa que la menor inclinación d terreno muestreado apareció en las proximidades de la estación 1. En ese corte se observa también una de las mayores profundidades del estuario, que se ubica entre una pequeña isla y la ribera sur del río. Frente a la estación 3 el río no es muy profundo pero gana en ancho. Ninguno de los cortes batimétricos muestra el ancho exacto frente a cada lugar pues fueron hechos

con cierta oblicuidad en relación con el cauce del río. En la mas interior de las estaciones vuelve a observarse un aumento de la profundidad, pero esta vez hacia la orilla en que se hicieron los muestreos. Si se recuerda que la máxima profundidad de muestreo fue alrededor de 1.20 m se puede calcular la distancia de la orilla a que llegó el extremo más sumergido de la red. El área estudiada constituye entonces una pequeña porción estuarial, que no ha significado una alteración ambiental seria.

Por ser muy poco profundas las áreas estudiadas, los efectos del calor solar han sido considerados en la Fig. 3. Se observan allí los cambios de temperatura superficial habidos entre noviembre de

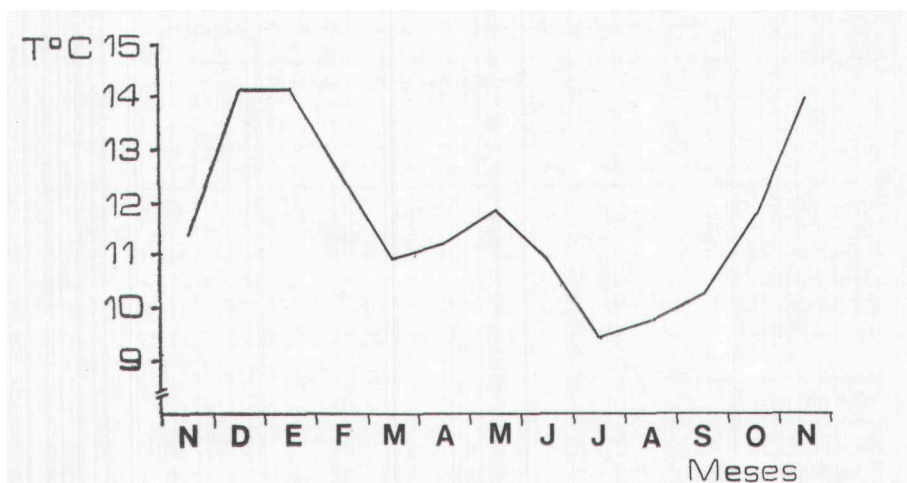


FIG. 3

Temperaturas del agua superficial en el sector marino de Mehuín, entre noviembre de 1976 y noviembre de 1977.

1976 y noviembre de 1977, en un punto del litoral ubicado en el sector marino de Mehuín, distante unos dos km de las estaciones de muestreo. Estos cambios calculados sobre promedios mensuales pueden ser homologados con las temperaturas superficiales del estuario (Román, 1977). Las máximas temperaturas se encontraron en enero de 1977, con 18.1°C y luego en noviembre de 1977 con 14.9°C. La temperatura mínima se observó en julio de 1977 con 7.2°C y fué la única por debajo de los 8°C en todos los registros.

En cada estación del año se señala el número de individuos hallados por estación de colecta y, al lado, el porcentaje que ese número significa en la muestra total de primavera, verano, otoño e invierno, según sea el caso. También se señalan los totales parciales para cada estación del año, por las cinco estaciones de colecta. Finalmente, se presenta un resumen de las cuatro estaciones del año por estaciones de colecta. Los porcentajes del resumen total están hechos sobre el número total de individuos estudiados.

Los peces fueron determinados hasta el nivel de especies de acuerdo con otros autores (Mann, 1954; Fowler, 1951; Fischer, 1963) y también por comparación con otros de la colección del Instituto de

Zoología de la Universidad Austral de Chile. Las mediciones de peces se hicieron sobre la longitud total (L.T.) usando un vernier Royal de nailon asbesto con precisión hasta 0.1 mm. Las muestras se tomaron con marea baja. Los pesos se obtuvieron en una balanza "Sartorius" modelo 2203 y los cortes batimétricos se efectuaron con un ecosonda Elac-Echomat con ecógrafo LAZ 13. Al término del estudio los peces se depositaron en la colección del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile, entre los números PM-583 y PM-631, inclusivos.

CUADRO 1

Variación en el número de individuos y porcentajes por especie, por estación del año y por estación de muestro.

	Estaciones de muestro										Total estaciones por especies	
	1		2		3		4		5			
	Nº	pc	Nº	pc	Nº	pc	Nº	pc	Nº	pc	Nº	pc
PRIMAVERA 1976												
<i>Galaxias maculatus</i>			56	2,69	186	8,95	165	7,94	202	9,72	609	29,29
<i>Odontesthes regia</i>	47	2,26					1	0,05			48	2,31
<i>Eleginops maclovinus</i>	13	0,63	26	1,25	440	21,16	359	17,27	584	28,09	1.422	68,40
Totales	60	2,89	82	3,94	626	30,11	525	25,26	786	37,81	2.079	100,00
VERANO 1977												
<i>Galaxias maculatus</i>			49	6,13	176	22,00	3	0,38	32	4,00	260	32,50
<i>Odontesthes regia</i>	15	1,88	206	25,75	11	1,38			6	0,75	238	29,75
<i>Eleginops maclovinus</i>	68	8,50	71	8,88	78	9,75	62	7,75	23	2,88	302	37,75
Totales	83	10,38	326	40,76	265	33,13	65	8,13	61	7,63	800	100,00
OTOÑO 1977												
<i>Galaxias maculatus</i>	35	9,72	31	8,61			2	0,55	3	0,83	71	19,72
<i>Odontesthes regia</i>	70	19,44	14	3,89							84	23,33
<i>Eleginops maclovinus</i>	51	14,17	99	27,50	15	4,17	18	5,00	22	6,11	205	56,94
Totales	156	43,33	144	40,00	15	4,17	20	5,55	25	6,94	360	100,00
INVIERNO 1977												
<i>Galaxias maculatus</i>	2	0,21	24	2,55	10	1,06	1	0,10			37	3,92
<i>Odontesthes regia</i>	321	34,18	9	0,95	12	1,27			29	3,08	371	39,48
<i>Eleginops maclovinus</i>	171	18,21	112	11,92	46	4,89	39	4,15	163	17,35	531	56,52
Totales	494	52,60	145	15,42	68	7,22	40	4,25	192	20,43	939	100,00
RESUMEN ANUAL											Total anual por especies	
<i>Galaxias maculatus</i>	37	0,88	160	3,82	372	8,90	171	4,09	237	5,67	977	23,38
<i>Odontesthes regia</i>	453	10,84	229	5,48	23	0,55	1	0,02	35	0,83	741	17,73
<i>Eleginops maclovinus</i>	303	7,25	308	7,37	579	13,85	478	11,44	792	18,95	2.460	58,87
Totales finales	793	18,98	697	16,68	974	23,30	650	15,55	1.064	25,46	4.178	100,00

pc : porcentajes.



## RESULTADOS

## El número de individuos

El número de individuos por especie, por estación de muestreo, varió a través del año según muestra el Cuadro 1. Allí se presentan

CUADRO 2  
Variación en el número de individuos y porcentajes por especie,  
por estación del año y por estación de muestreo.

	Estaciones de muestro										Total por	estaciones/ especies
	1		2		3		4		5			
	g	pc	g	pc	g	pc	g	pc	g	pc		
PRIMAVERA 1976												
<i>Galaxias maculatus</i>			60,85	3,72	103,1	6,31	98,75	6,04	114,9	7,03	377,6	23,10
<i>Odontesthes regta</i>	85,91	5,26	—		—		0,15	0,01	—		86,06	5,27
<i>Eleginops maclovinus</i>	10,00	0,61	21,30	1,30	334,9	20,49	273,0	16,70	531,7	32,53	1.170,90	71,63
Totales	95,91	5,87	82,15	5,03	438,00	26,80	371,9	22,75	646,6	39,56	1.634,56	100
VERANO 1977												
<i>Galaxias maculatus</i>	—		64,91	3,79	335,4	19,58	3,9	0,23	45,9	2,68	450,11	26,27
<i>Odontesthes regia</i>	28,90	1,69	224,5	13,10	11,30	0,66	—		4,35	0,25	269,05	15,70
<i>Eleginops maclovinus</i>	213,6	12,47	174,8	10,20	255,0	14,88	277,5	16,20	73,3	4,28	994,20	58,03
Totales	242,5	14,16	464,21	27,09	601,7	35,12	281,4	16,43	123,55	7,21	1.713,36	100
OTOÑO 1977												
<i>Galaxias maculatus</i>	13,3	2,35	11,6	2,05	—		0,7	0,12	1,1	0,19	26,7	4,72
<i>Odontesthes regia</i>	112,8	19,94	0,6	0,11			—		—		113,4	20,05
<i>Eleginops maclovinus</i>	171,5	30,32	155,0	27,40	67,8	11,99	17,5	3,09	13,7	2,42	425,5	75,23
Totales	297,60	52,62	167,20	29,56	67,80	11,99	18,20	3,22	14,8	2,61	565,60	100
INVIERNO 1977												
<i>Galaxias maculatus</i>	1,0	0,16	7,4	1,16	3,2	0,50	0,6	0,09	—		12,2	1,92
<i>Odontesthes regia</i>	30,5	4,79	7,4	1,16	0,45	0,07	—		3,4	0,53	41,75	6,56
<i>Eleginops maclovinus</i>	218,2	34,28	31,9	5,01	57,5	9,03	40,0	6,28	234,9	36,91	582,5	91,52
Totales	249,70	39,23	46,7	7,33	61,15	9,6	40,60	6,37	238,30	37,44	636,45	100
RESUMEN ANUAL											Total anual por especies	
<i>Galaxias maculatus</i>	14,3	0,31	144,76	3,18	441,70	9,71	103,95	2,28	161,9	3,56	866,61	19,05
<i>Odontesthes regia</i>	258,11	5,67	232,50	5,11	11,75	0,26	0,15	0,00	7,75	0,17	510,26	11,21
<i>Eleginops maclovinus</i>	613,30	13,48	383,00	8,42	715,20	15,72	608,00	13,36	853,6	18,76	3.173,10	69,74
Totales finales	885,71	19,46	760,26	16,71	1.168,65	25,69	712,10	15,64	1.023,35	22,49	4.549,97	100

pc : porcentajes.

CUADRO 3  
Rangos de tamaño, promedios y desviaciones estándar de *Galaxias maculatus*, por estaciones de colecta y por estaciones del año

	1			2			3			4			5		
	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.
Primavera	—	—	—	28-70	55,28	5,79	42-62	50,75	3,45	45-63	51,53	3,19	43-66	51,15	3,47
Verano	—	—	—	37-77	63,51	6,23	58-96	69,21	5,47	58-70	62,66	6,42	55-79	65,21	5,73
Otoño	41-55	50,65	2,42	47-56	50,41	2,48	—	—	—	55,56	55,50	0,70	46-52	49,66	3,21
Invierno	49-50	49,50	0,70	42-52	46,58	2,66	35-51	43,1	5,60	45	45	0,00	—	—	—



las especies ordenadas sistemáticamente de acuerdo con una lista reciente (Bahamonde y Pequeño, 1975) según las estaciones del año desde la primavera de 1976 hasta el invierno de 1977, inclusives. Se

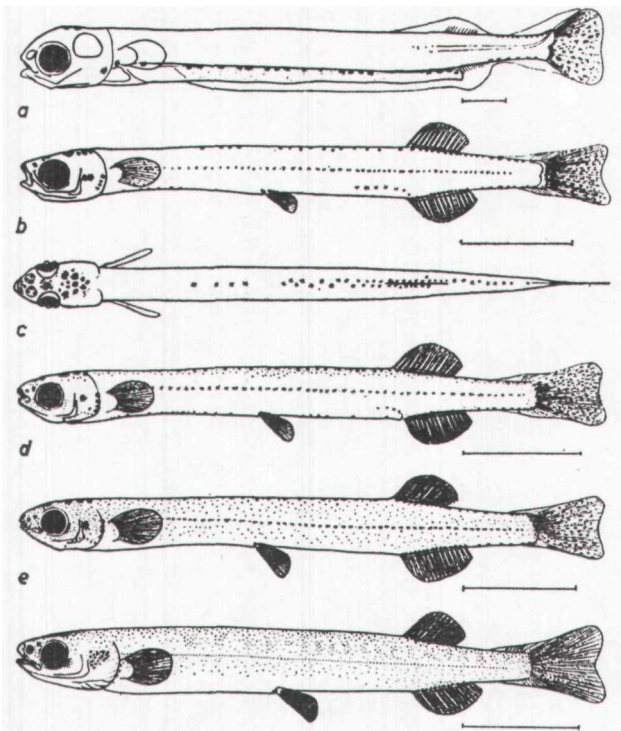


FIG. 4

Primeras fases de vida libre de *Galaxias maculatus* (Según Fischer, 1963). Las dos inferiores corresponden a las mencionadas en el texto.

presenta una clara dominancia de *Eleginops maclovinus* en cuanto al número de individuos. Le sigue *Galaxias maculatus* y finalmente *Odontesthes regia*. En el total de la muestra, a través de las cinco estaciones de colecta, solo en la estación 1 *E. maclovinus* es superado por otra especie en el número de individuos. El alto número de

CUADRO 4

Variación de *Galaxias maculatus* según talla, por estación del año, en el río Lingue.

	Grupos de talla	
	III-IV	V
Primavera .....	589	20
Verano .....	20	240
Otoño .....	71	—
Invierno .....	37	—
Total .....	717	260
Por ciento .....	73.3	26.6

CUADRO 5  
Rangos de tamaño, promedios y desviación estándar de *Odontesthes regia*, por estaciones de colecta y por estaciones del año

	1			2			3			4			5		
	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.	Rango	$\bar{x}$	D.S.
Primavera	59-91	73,32	7,72	—	—	—	—	—	—	1	1	0,00	—	—	—
Verano	59-91	71,73	8,28	30-88	60,94	43,58	52-74	60,60	6,76	—	—	—	41-62	54,16	7,67
Otoño	42-74	60,61	6,85	13-24	20,42	2,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Invierno	17-40	27,00	3,97	38-63	50,88	7,07	12-26	20,08	4,10	—	—	—	12-75	20,20	10,87

*O. regia* aparecido en la estación 1 de invierno gravitó para que ésta especie apareciese como la más abundante en todo el año en la estación 1, que es la más proxima al mar. En las estaciones 1 y 2 *Galaxias maculatus* aparece en tercer lugar en número de individuos, pero pasa a ocupar el segundo lugar en las tres estaciones restantes, desplazando en todas ellas a *O. regia*. Así, en las tres últimas estaciones se mantiene el mismo orden de acuerdo con el número de individuos por especie : primero *E. maclovinus*, luego *G. maculatus* y finalmente *O. regia*. Del total de 20 muestreos efectuados en el año, *E. maclovinus*

CUADRO β

Variación de *Odontesthes regia* según fases de desarrollo por estación del año, en el estuario del río Lingue.

	Fases de desarrollo			
	II	III	IV	V
Primavera .....			36	12
Verano .....		2	232	4
Otoño .....	6	8	70	
Invierno .....	49	258	64	
Total .....	55	268	402	16
Por ciento .....	7.42	36.16	54.25	2.15

apareció en el total de ellos, no así *G. maculatus* que lo hizo en 16 y *O. regia* en 12. Desde el punto de vista de las estaciones del año, *E. maclovinus* ocupó el primer lugar de acuerdo con el número de ejemplares aparecido en cada una de esas estaciones. El segundo lugar correspondió a *G. maculatus* en primavera y verano, lugar que se intercambió por el tercero con *O. regia* en otoño e invierno.

### El peso

La menor unidad considerada corresponde al peso de cada conjunto de peces por especie, por estación de muestreo, por estación del año. *E. maclovinus* es la especie que aporta mayor peso tanto en las cinco estaciones de muestreo como a través de las estaciones del año (Cuadro 2). Si bien es cierto que en la estación 1 aparece en segundo lugar según el número de individuos, el peso de ellos ubica a la especie como la primera en ese lugar. *O. regia* ocupa el segundo lugar en peso en las dos estaciones mas cercanas al mar y ocupa el tercer lugar en las otras tres ubicadas hacia el interior límico. *G. maculatus* menos abundante en peso en las dos estaciones mas oceánicas, ocupa el segundo lugar hacia el interior del estuario. A través de las cuatro estaciones del año *E. maclovinus* aparece como la especie mas abundante en peso. En primavera y verano le sigue *G. maculatus*, mientras que en otoño e invierno lo hace *O. regia*. El panorama de abundancia en peso por especies y por estaciones del año es coincidente con el de abundancia en el número de individuos por especie y por estación del año, todos los casos. La comparación

CUADRO 7

Rangos de tamaño, promedios y desviaciones estándar de *Eleginops maclovinus*, por estaciones de colecta y por estaciones del año

	1			2			3			4			5		
	Rango	$\bar{x}$		Rango	$\bar{x}$		Rango	$\bar{x}$		Rango	$\bar{x}$		Rango	$\bar{x}$	
Primavera	25-54	41,23	11,06	40-58	47,61	4,83	27-69	43,72	6,24	28-68	44,38	5,91	27-74	46,49	5,79
Verano	50-111	70,16	16,03	45-102	64,56	11,32	51-116	69,34	11,57	45-115	77,24	17,43	52-113	70,34	15,11
Otoño	28-	72,84	11,55	37-115	53,82	14,11	66-103	82,73	9,92	25-71	42,72	19,03	25-77	35,31	18,05
Invierno	36-75	50,93	7,52	20-85	29,98	11,40	37-68	49,95	8,33	36-98	45,71	10,23	35-74	53,06	8,04

de los resúmenes totales de los Cuadros 1 y 2 otorgan a *E. maclovinus* una dominancia mas destacada en peso que en número de individuos, si se observan los porcentajes respectivos.

### El tamaño

Las tres especies encontradas han sido analizadas con anterioridad, si bien es cierto que en otros lugares, pero también entre otros aspectos, en relación con el tamaño y algunos rasgos de madurez y edad (Fischer, 1963, Campos 1973, Gosztanyi 1974). Estos trabajos

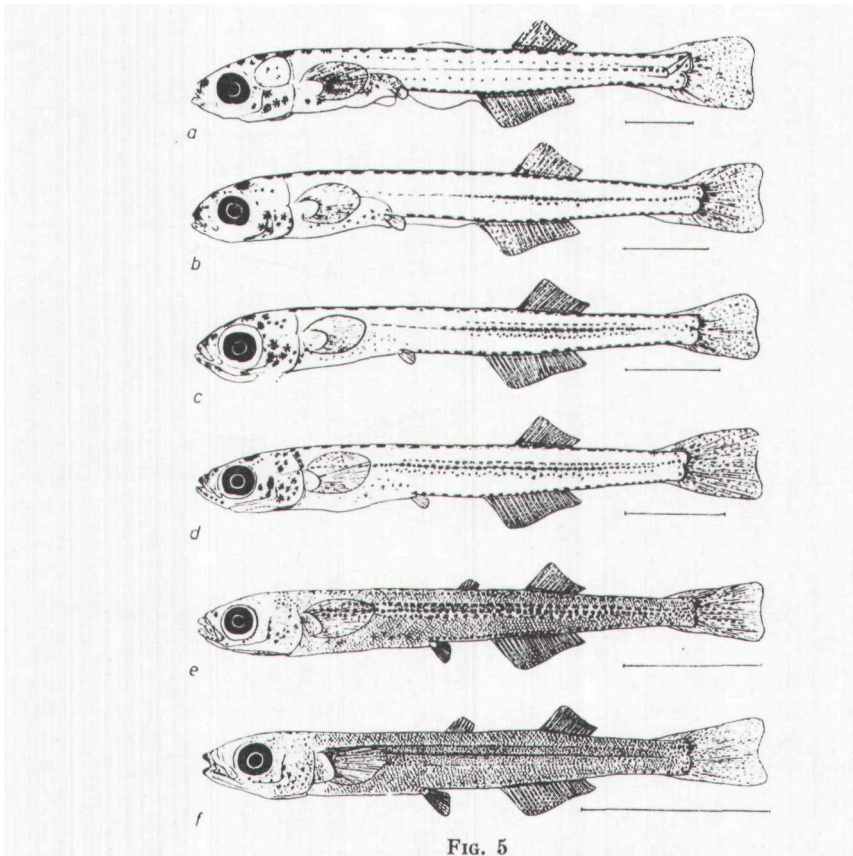


FIG. 5

Fases en las primeras etapas de vida libre de *Odontesthes regia laticlavio* (Según Fischer, 1963).

han permitido establecer, mediante comparación de los datos, los grupos de tallas que aparecieron en la muestra total y en cada una de las submuestras estacionales. Con el objeto de visualizar mejor la distribución por tallas, cada especie será analizada por separado, en el orden ya conocido.

Los ejemplares de menor tamaño individual de *G. maculatile* se presentaron en primavera, estación 2, y el menor tamaño promedio se encontró en invierno, estación 3 (Cuadro 3). El mayor tamaño



individual se encontró juntamente con el mayor tamaño promedio en verano, estación 3. Anteriormente otros autores (Fischer 1963, Campos 1973), han descrito etapas en el desarrollo de ésta especie

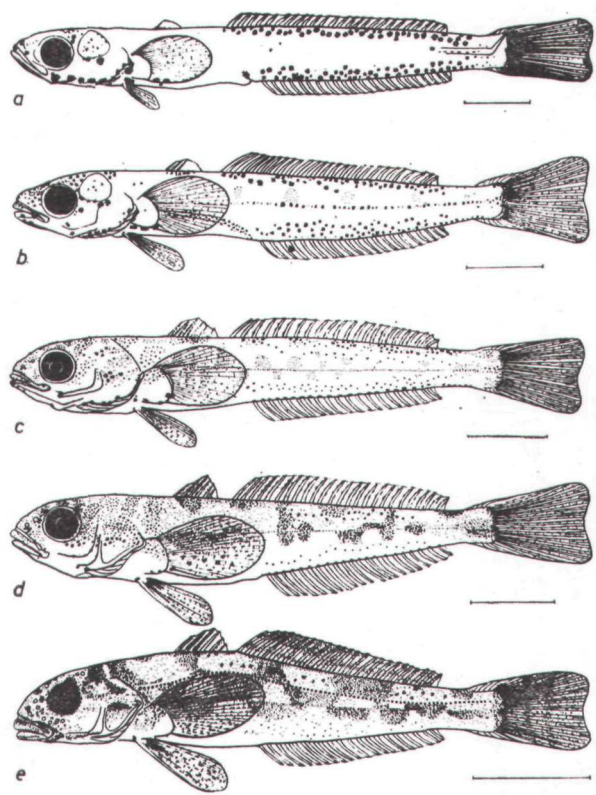


FIG. 6

Primeras etapas de vida libre de *Eleginops maclovinus* (Según Fischer, 1963).

(Fig. 4). El último autor describe cinco fases, existiendo un fenómeno de crecimiento regresivo entre las fases III y IV. En nuestra muestra total aparece un grupo entre la fases III y IV y también otro de la V. Para Campos (Op. Cit.), la fase III corresponde a juveniles con

CUADRO 8

Número de individuos de *Eleginops maclovinus* según talla, por estación del año, en el estuario del río Lingue.

	Grupos de tallas		
	I	II	III
Primavera .....	1887	235	
Verano .....	4	285	13
Otoño .....	81	119	5
Invierno .....	318	213	
Total .....	1590	852	18
Porcentaje .....	64.63	34.63	0.73

minima pigmentación, transparentes y entre 30 y 60.8 mm de longitud total. La fase IV muestra peces muy pigmentados, antes de la primera puesta, entre 46 y 58 mm L.T. La fase V contiene adultos con gónadas bien formadas, con una talla promedio de L.T. de 54 mm y un máximo de 116, en el caso de las poblaciones del río Calle-Calle (= Valdivia) estudiados por él. El río Lingue es el primero al norte

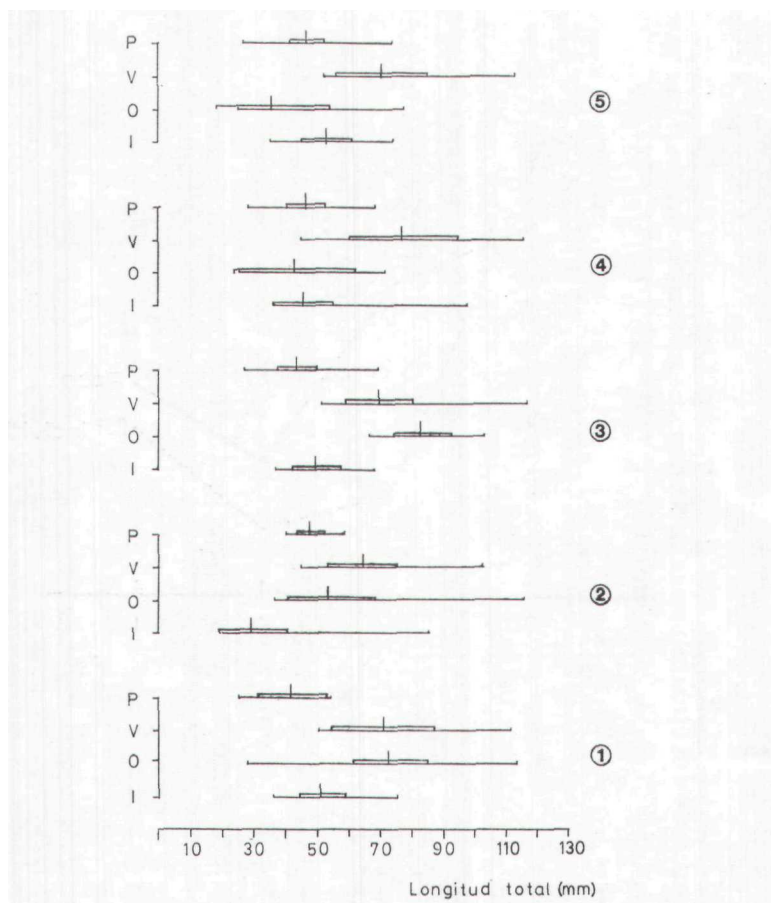


FIG. 7

Variaciones de tamaños promedio, por estaciones del año, en las cinco estaciones de muestreo, para *Eleginops maclovinus*. La línea horizontal mayor indica el rango, el rectángulo la desviación estándar y la vertical el promedio, en cada caso.

del Calle-Calle y solo los separan alrededor de 80 km. Hemos analizado nuestra muestra de acuerdo con estas fases y el número de individuos que las representaron por estación del año, según se muestra en el Cuadro 4.

*O. regia* apareció en todas las estaciones del año en la estación 1. Los ejemplares de mayor tamaño se encontraron allí, en primavera y verano. El menor tamaño, 12 mm, apareció en las estaciones 3 y 5, en invierno. El resto de las variaciones se puede observar en el Cuadro 5.



Los pejerreyes chilenos de la familia Atherinidae han sido insuficientemente estudiados, pero se señala la presencia de *Odon-testhes regia laticlavia* en el arroyo de Lenga, Concepción, con una diferenciación de seis fases en su desarrollo (Fischer 1963), que serían : I, 7 a 10 mm de L.T., larvas recién eclosionadas de pocos días ; II, 11 a 20 mm L.T., larvas mayores ; III, 21 a 30 mm L.T., estado de metamorfosis; IV, 31 a 80 mm L.T., juveniles pequeños;

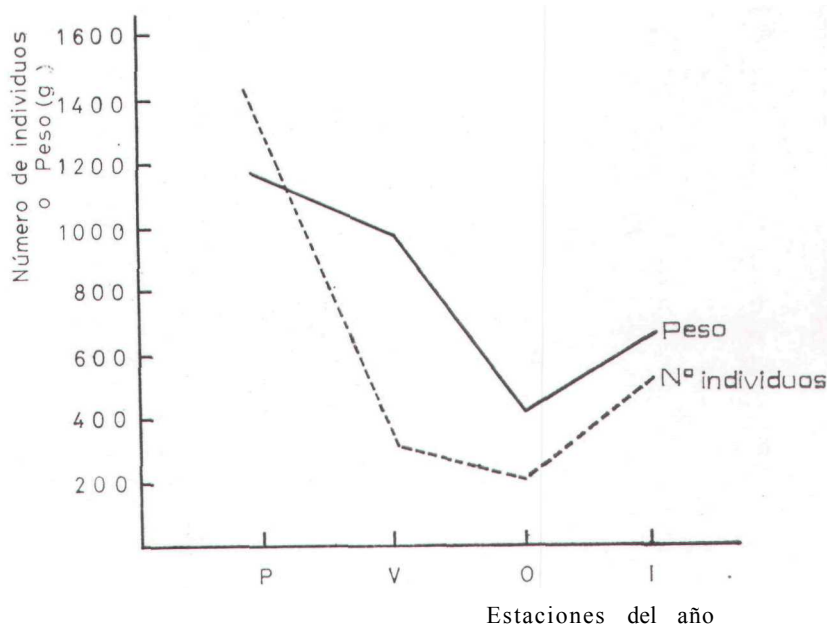


Fig. 8

La variación en peso y en número de individuos de *Egeinops maclovinus*, por las estaciones del año.

V, 81 a 120 mm L.T., juveniles grandes, y VI, sobre 120 mm de L.T., peces sexualmente maduros (Fig. 5). En nuestro estudio hemos encontrado las fases II a V inclusives. La distribución de los individuos por fase de desarrollo, en las distintas estaciones del año aparece en el Cuadro 6.

*Egeinops maclovinus*, un pez de reconocida presencia en estuarios (Gosztonyi 1974, Pequeño, 1979, Mann 1954, Fischer, 1963), constituye la tercera especie encontrada (Fig. 6). Antecedentes proporcionados por los últimos autores señalados permiten reconocer a *E. maclovinus* como una especie que supera con holgura los tamaños de las otras dos. El menor tamaño individual así como el menor tamaño promedio por muestra se encontraron en invierno, en la estación 2. Los mayores tamaños individuales se presentaron en verano, estación 4 y otoño, estación 2; pero el mayor tamaño promedio se presentó en otoño, estación 3 (Cuadro 7). Antecedentes sobre tamaño, edad y crecimiento de ésta especie ya han sido conocidos (Fischer 1963, Gosztonyi 1974, Pequeño 1979) De acuerdo con ellos, hemos encontrado los tres primeros grupos de tallas, I, de 0 a 50 mm L.T.; II, 51 a 100 mm L.T.

y **III**, 101 a 150 mm L.T. Esto coincide plenamente con lo observado en el riachuelo de Lengua por Fischer (1963). La distribución de nuestros ejemplares según estos grupos de talla, probablemente no superiores a tres años de edad, aparecen según las estaciones del año en el Cuadro 8.

La única especie presente en todas las estaciones de muestreo fué *E. maclovinus*, de modo que hemos tomado los datos del Cuadro 7

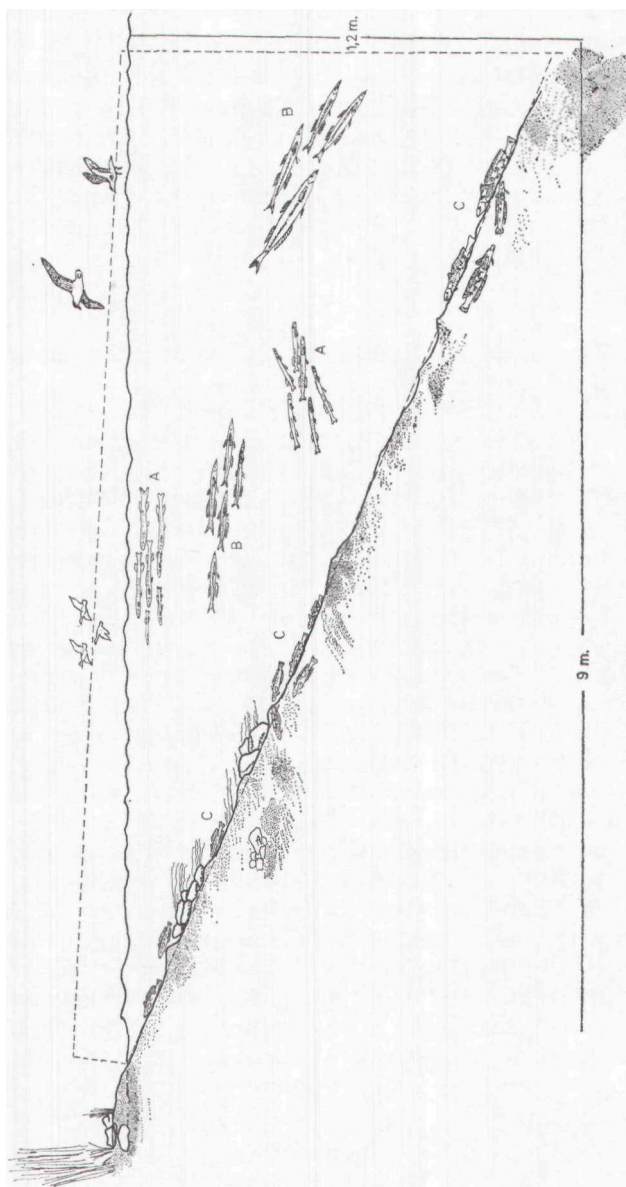


FIG. 9

Descripción esquemática del ambiente estudiado, con indicación en línea cortada del volumen de agua filtrado por la red durante las capturas. A, *Galaxias maculatus*; B, *Odontesthes regia* y C, *Eleginops maclovinus*. El tamaño de los animales está fuera de escala.

para visualizar mejor los cambios de tamaño en el espacio y el tiempo, en la Fig. 7. Es factible observar que en las estaciones que están más cerca del mar (1, 2 y 3), hay un patrón de distribución estacional de las tallas que difiere de aquel observado en las que están más alejadas del mar (4 y 5). En éstas dos últimas destaca el bajo promedio de tallas de otoño, que es en el fondo, la diferencia mayor entre ambos patrones. La estación 5 está más distante de la 4 que de la 3, pero la 4 y la 5 están en ubicaciones de marcada influencia límnic, en la desembocadura de dos riachuelos afluentes del río Lingue.

La relación entre el peso y el número de individuos por estación del año se ha graficado en la Fig. 8. El alto número de individuos en la primera puede explicar el bajo peso promedio por individuo en esa primavera, que alcanzó sólo a 0.82 g. Los otros promedios de peso por individuo en los totales estacionales fueron : verano 3.29 g, otoño 2.07 g, e invierno 1.09 g. El peso promedio en el total de la muestra de *E. maclovinus* fué sólo de 1.28 g por individuo.

#### Ubicación de las especies en las orillas del estuario

Este estudio ha permitido efectuar observaciones para las cuales no se diseñaron métodos cuantitativos, pero que se revelan interesantes. Desde un principio del estudio fué un objetivo conocer a una especie generalmente apegada contra el fondo de la ribera, de rápida reacción de escape, al estilo de los peces de las familiares Tripterygiidae y Blenniidae. Esta especie resultó ser *Eleginops maclovinus* en sus etapas iniciales de vida libre y también juveniles. Al arrastrar la red contra el volumen indicado con puntos en la Fig. 9, aparecieron las otras dos especies. Después de los primeros muestreos de la primavera de 1976, el autor observó en los subsecuentes el movimiento y forma de los cardúmenes de *G. maculatus* y *O. regia*, llegando a formarse la impresión de la Fig. 9. *E. maclovinus* es bentónico y no forma cardúmenes en su edad juvenil, al menos en el concepto clásico de cardúmen, pero si el conjunto de *E. maclovinus* parece constituir un cardúmen echado sobre el fondo, al estilo de un cardúmen pasivo en contraposición con las otras dos especies que formarían cardúmenes activos, en constante natación. *G. maculatus* parece no presentarse en abundancia en profundidades mayores a las que se observa a *O. regia*, aún cuando en los primeros 50 cm de profundidad se observaron alternancias de los pequeños cardúmenes de ambas especies. El autor ha constatado con anterioridad (Pequeño, Op. Cit.) la existencia de róbalos mayores hacia el talveg del río y también hacia la zona costera de la plataforma continental.

#### Discusión

Se han encontrado tres especies de peces teleósteos en un sector muy restringido de un estuario, seleccionado para éste estudio. Ninguna de éstas especies constituye novedad en el sentido biogeográfico, pues se presentan dentro de los rangos de distribución ya

conocidos. De las tres especies, *O. regia* parece constituir la que abarca un mayor territorio latitudinal en la costa chilena, con posibilidades de encontrarse hasta el Perú (Chirichigno, 1974). *G. maculatus*, si bien no alcanza una distribución tan septentrional, constituye uno de los problemas ictiológicos al encontrarse en Australia, Nueva Zelanda y otros lugares del océano austral (McDowall, 1970; Campos, 1973). *E. maclovinus* alcanza hasta Valparaíso por el norte y rebasa el extremo sur alcanzando hasta Buenos Aires por el Atlántico. Por la familia a que pertenece, *E. maclovinus* es un pez austral típico. Nototheniidae se encuentra como familia común en la Antártida. Así, las tres especies encontradas en el estuario del río Lingue aparecen como elementos de distribución preferentemente austral. Hasta hace poco era aceptado que el litoral de Valdivia pertenecía o se parecía mucho más al del sur ictiofaunísticamente, que al del norte (Mann, 1954); otros autores señalan a Valdivia como límite entre dos distritos zoogeográficos (Balech, 1954; López, 1964), pero nuevos registros pusieron en duda esas opiniones (Pequeño, 1978a). El autor también ha señalado la presencia de especies como *Hypsoblennius sordidas* (Bennett, 1928) (Blenniidae) en el mismo estuario (Pequeño, 1978a). Otras especies conocidas en la zona marina adyacente y que penetran por el talveg desde al mar son *Paralichthys microps* (Günther, 1881) (Bothidae) y *Psammobatis lima* (Poeyppig, 1835) (Rajidae).

El estuario como conjunto de vida no puede escapar a la influencia de los factores abióticos del mar adyacente, especialmente la temperatura. Los seres que habitan este estuario tienen estrechas relaciones con ese mar adyacente, que en el caso de los peces se manifiesta a través de su desarrollo, ya que transcurren parte de su vida en el estuario, pero también se pescan en el mar, como es el caso de *E. maclovinus*. Si bien es cierto no puede confundirse lo estuarial con lo marino, tampoco puede aceptarse la de una separación total. Es un hecho que ríos de diferentes latitudes dejan penetrar por sus estuarios a formas típicas de sus mares adyacentes. En parte ésto último sucede con *E. maclovinus*, mejor capturado en playas de arena y estuarios que en la **plataforma** continental. Por ello, la caracterización biológica de los estuarios puede ampliar la visión que se tenga de un litoral determinado, en cuanto a las formas de vida que posea.

Como se dijo en la **Introducción**, los estuarios son conocidos como buenos "criaderos" de muchas especies. La abundancia de *E. maclovinus* en sus formas post-larvales y juveniles no sólo está señalando la existencia de un criadero natural, sino también abre perspectivas al estudio de la distribución geográfica de la familia Nototheniidae en la costa americana del Pacífico (Cuadro 9). La ubicación de un criadero natural de *E. maclovinus* en una zona lindante con los dominios subtropicales muestra una interesante situación que ha permitido al género *Elcginops* diferenciarse de otros géneros de su familia al introducirse por el litoral y los **estuarios**, hacia latitudes mas ecuatoriales, antagónicas a las típicas meridionales de los Nototheniidae. Probablemente la temperatura no sea un factor limitante en la vida de *E. maclovinus*, pero si la proveniencia de su familia es de mares con salinidades bajas como las que circundan la Antártida y las que bañan

los canales australes de Chile, ellas han debido respetarse mediante el recurso de los estuarios. Por ello, *Eleginops* ha podido progresar en su radiación geográfica al contar con aguas estuariales como las de los canales del sur.

La absoluta dominancia de *E. maclovinus* en la ictiofauna de ésta ribera estuarial indica la posibilidad de un patrón que debe ser confrontado con otros estuarios de la región, en busca de una caracterización ictiofaunística. La dominancia también está mostrando que ésta especie, bentónica en sus primeras etapas de vida, parece no tener otros peces competidores por el territorio en su mismo habitat.

CUADRO 9

Distribución geográfica de las especies que habitan las orillas del estuario del río Lingue.

Especie	
<i>Galaxias maculatus</i>	Australia, Tasmania, Nueva Zelandia, Islas Chatam, Islas Malvinas y Sudamérica.
<i>Odontesthes regia</i>	Costas del Perú, Chile y Argentina. También Islas Malvinas.
<i>Eleginops maclovinus</i>	Desde Valparaíso (Chile) hasta el extremo sur de Sudamérica, remontando hasta Buenos Aires (Argentina), por el Atlántico.

En una ocasión, se capturó un espécimen del ciclóstomo *Geotria australis* Gray 1851, entre rocas de la orilla cercanas a la estación 2, hecho que no se consideró relevante en este estudio. En el mismo estuario (Bertrán 1976) se tomaron muestras del sustrato y temperatura y salinidad superficiales en las mismas estaciones que éste estudio, con excepción de la N°4. Según ese estudio, en nuestras estaciones 1, 2 y 5 el sustrato estaba constituido por arena fina (0.2 a 0.063 mm), arena gruesa (2 a 0.2 mm) y arcilla (0.063 a 0.002 mm) en orden de abundancia, mientras que la estación 3 presentó arena fina, arena fina, arcilla y, en menor proporción, arena gruesa. La estación 4 se observó cualitativamente similar a la estación 5. En cuanto a la salinidad ese mismo autor encontró marcadas diferencias entre las mediciones efectuadas con mareas alta y baja. También observó un aumento de la salinidad a medida que se aproximó a la desembocadura. Señala oscilaciones entre 5.5 y 34.0 por mil en las marcas altas y entre 2.2 y 18.1 por mil en las bajas, que consideramos son factibles de respetar en nuestro estudio.

Desde el punto de vista biológico aunque otros autores mencionan una serie de invertebrados bentónicos para el sector (Bertrán, Op. Cit.; Pequeño, 1977) nosotros solo nos hemos remitido a observar a los más frecuentes aparecidos en la red junto con los peces. Ellos fueron el crustáceo braquiuro *Hemigrapsus crenulatus* (Milne Edwards 1837), el molusco pelecípodo *Mytilus chilensis* Hupé 1854, ambos elementos dietarios de *E. maclovinus* en la misma área (Pequeño, 1977). También aparecieron moluscos gastrópodos del género *Chilina* que además fueron observados en abundancia en otros pequeños arroyos afluentes del río Lingue. Otras especies de peces pelágicos conocidos en éstos estuarios como comunes, al estulo de *Mugil*

*cephalus* Linneo 1758, *Salmo gairdnerii irideus* Gibbons 1855, y esporádicas entradas de peces marinos como *Cilus montti* Delfin 1900 y *Trachurus murphyi* Nichols 1920, parecen no invadir la zona ribereña del estuario, sino con mayor probabilidad el talveg más cercano a la desembocadura. Los pequeños aterínidos y galáxidos coexisten con *E. maclovinus* en éste habitat en el que además de todos los organismos bentónicos señalados, una comunidad de poliquetos, *Perinereis gualpensis* Jeldes 1963, ha sido estudiada (Bertrán, 1976). Al igual que *G. maculatus* éste poliqueto fué mas abundante en la estación 2 y más escaso en la estación 3, en muestreos efectuados meses antes que los nuestros. En el mismo lugar de nuestro estudio se encontraron algunas aves a través del año, como *Larus dominicanus* Lichtenstein 1823, *Larus maculipennis* Lichtenstein 1823, *Numenius phaeopus hudsonicus* Latham 1790, *Rynchops nigra cinerascens* Spix 1825, *Leucophox thula thula* (Molina 1872), *Nycticorax nycticorax obscurus* Bonaparte 1857, *Phalacrocorax olivaceus olivaceus* Humboldt 1805 y *Ceryle torquata stellata* (Meyen 1834).

### Conclusiones

1. En las riberas estuariales del río Lingue, entre 0 y 12 m de profundidad, se presentan tres especies de peces teleósteos : *Galaxias maculatus*, *Odontesthes regia* y *Eleginops maclovinus*.
2. Por las especies encontradas se puede reconocer que en las riberas de éste estuario se desarrollan formas mas meridionales que septentrionales, aunque las tres especies son de distribución geográfica amplia, en el cono sur de Sudamérica.
3. La especie dominante en número de individuos y en biomasa es *E. maclovinus*, a través de todo el año del estudio.
4. La especie dominante presenta sólo estados postlarvales y juveniles, con claro predominio de los primeros, por lo que puede presumirse que el lugar estudiado constituye un criadero natural de la especie. Es el primero que se registra en la literatura para una especie de Nototheniidae, familia endémica del hemisferio sur.
5. *G. maculatus* y *O. regia* continúan en ese orden en número de individuos y biomasa, en el total estudiado. *G. maculatus* presenta juveniles y adultos, mientras que *O. regia* presenta individuos desde etapas post-larvales hasta juveniles grandes. Esto parece señalar que el habitat estudiado también constituye un criadero para ésta especie, aún cuando su fase más abundante correspondió a juveniles pequeños.
6. La zona litoral de transición, alrededor de los 40° S presenta otros estuarios cercanos al del río Lingue, cuyas similares condiciones de tipo geográfico y climático pueden permitir la existencia de ambientes también semejantes que se sugiere estudiar.
7. Las especies estudiadas tienen interés económico para el hombre, por lo que se considera recomendable proteger los lugares del estuario del río Lingue donde ellas se desarrollan, en vistas de un posible manejo futuro.

### Agradecimientos

El autor agradece la revisión crítica del manuscrito por Nibaldo Babamonde (Museo Nacional de Historia Natural de Chile), así como la colaboración prestada por las siguientes personas del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile: Ing. W. Steffen (trabajo batimétrico), Sra. Raquel Ulloa (Asistente Técnico), Srs. Pacían Castro y Raúl Arriagada (colaboración en muestras) y Sra. Roswitha Hube (Dactilografía).

### Summary

An ichthyological survey in the estuarine shores of the river Lingue (39°26'S, 73°14'W), Chilean coast, was made. Samples were taken in five points, each season, at 120 m maximum depth, between november 1976 and november 1977. Bathymetric data on three sample stations and adjacent sea temperatures are added.

The study objective was to know fish species inhabiting this delimited sector, its relative abundance in species number, specimens, biomass, and principal features about species sizes. The most abundant in specimens number was *Eleginops maclovinus* (Valenciennes 1830) with 58.9 percent followed by *Galaxias maculatus* (Jenyns 1842) (23.4 percent) and the last, *Odontesthes regia* (Humboldt 1833) (17.7 percent). The weight relation between species was 69.7, 19.0 and 11.2 respectively. The most abundant species appears only with high number of postlarval and young fishes which means that, very probably, the area is a natural nursery ground for *Eleginops maclovinus*. *G. maculatus* appears only with young and adult fishes. *O. regia* shows ranges between postlarval and big young fishes, which can mean that a period of its early development is there made.

Data on the geographic distribution of the species is presented and attempts are made to characterize the estuary in this way. The three species are commercially valuable. Other organisms found in the same area are named and data from other authors is summarized to built a sketch of the studied habitats in estuaries of the Chilean central and south coastlines, and maintain the margins of the river Lingue estuary unaware of pollution.

### BIBLIOGRAFIA

- ARMARA, I., 1976. — Contaminación en el Océano Pacifico Suroriental. **Rev. Com. Perm. Pacifico Sur.** 5, pp. 3-62.
- BAHAMONDE, D. y PEQUEÑO, G., 1975. — Peces de Chile. Lista Sistemática. *Mus. Nac. EM. Nat., Chile, Publ. Oc.* 21, pp. 1-20.
- BAUSCH, E., 1954. — División zoogeográfica del litoral sudamericano. *Rev. Biol. Mar., Valparaiso*, 4 (1-3), pp. 184-195.
- BERTRAN, C., 1976. — Sistemática y distribución de *Perinereis gualpensis* Jeldes (Polychaeta, Nereidae) en el estuario del río Lingue, Mehuín. Tesis Esc. Biol. y Quim., U. Austral de Chile, 48 + 23 pp.
- CAMPOS, H., 1973. — Migration of *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Galaxiidae, Pisces) in Valdivia river estuary, Chile. *Hydrobiol.* 43 (3-4), pp. 301-312.
- CHIRICHIGNO, N., 1974. — Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inf. Inst. Mar. Perú*, 44, pp. 1-387.
- DUARTE, w., FEITO, R., JARA, c. y ORELLANA, E., 1971. — Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipo. *Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Bol.* 32, pp. 227-268.
- FISCHER, w., 1963. — Die Fische des Brackwassergebietes Lenga bei Concepción (Chile). *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 46, pp. 419-511.
- FOWLER, H.w., 1951. — Analysis of the fishes of Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 51-53, pp. 263-326.
- HOFFMANN, w., 1978. — Distribución del mercurio como contaminante en el agua, sedimentos y organismos del Estero Lenga y áreas adyacentes en la Bahía San Vicente (Concepción, Chile). Depto. Biol. Mar. y Oceanogr., U. de Concepción, Tesis fotocopiada, IX + 163 pp.



- GOSZTONYI, A., 1974. — Edad y crecimiento del "róbalo" *Eleginops maclovinus* (Osteichthyes, Nototheniidae) en aguas de la ría Deseado y sus adyacencias. *Physis, Sec. A*, 33 (86), pp. 1-8.
- LÓPEZ, R.B., 1964. — Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos suramericanos. *Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata*, 7, pp. 57-63.
- MCDOWALL, R.M., 1970. — The galaxiid fishes of New Zealand. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 139 (7), pp. 341-432.
- MCHUGH, J.L., 1967. — Estuarine nekton, *In* : Estuaries, pp. 581-620, G.H. Lauff Ed., Am. Ass. Adv. Sci. Washington D.C., Publ. 83.
- MANN, G., 1954. — La vida de los peces en aguas chilenas. Min. Agric. y U. de Chile, Santiago, 342 pp.
- MARTIN, J.M., 1977. — Le milieu estuarien. *La Recherche*, 8 (78), pp. 425-434.
- PEQUENO, G., 1976. — Nuevos antecedentes sobre *Notothenia microlepidota* Hutton (Teleostomi, Nototheniidae). *Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Not. Mens.* 21 (241), pp. 5-8.
- PEQUENO, G., 1979. — Antecedentes alimentarios de *Eleginops maclovinus* (Valenciennes 1830) (Teleostomi, Nototheniidae), en Mehuin, Chile. *Res. VIII Congr. Latinoam. Zool., Tucumán, Argentina*, p. 71-72, *Acta Zool. lilloana.*, 35, pp. 207-230.
- PEQUENO, G., 1978a. — Doce nuevos registros de peces en el litoral de Valdivia y su alcance ictiogeográfico. *Res. IV Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol., Guayaquil*, p. 75-76 : *Rev. Corn. Perm. Pacífico Sur* : 9, pp. 109-126.
- PEQUENO, G., 1978b. — Presencia de *Notothenia wiltoni* Regan (Teleostomi, Nototheniidae) al norte de los canales de Chiloé. *Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Not. Mens.* 22 (262), pp. 3-6.
- PHILIPPI-B., R.A., 1964. — Catálogo de las aves chilenas, con su distribución geográfica. *Inv. Zool. Chil.*, 11, pp. 1-179.
- ROMAN, c., 1977. — Fluctuaciones del fitoplancton (Diatomeas) del estuario del río Lingue, Mehuin, Prov. de Valdivia. Tesis Fac. Ciencias, U. Austral de Chile, 37 pp., 8 figs., 3 tabl.
- WOODWELL, G.M., RICH, P.H. and HALL, c.A.s., 1973. — Carbon in estuaries. *In* : Carbon in the biosphere, G.M. Woodwell and E.V. Pecan, Eds., Brookhaven Symp. in Biol., 2i, Tech. Inf. Cent., U.S. Atom. Energy Comm., Oak Ridge, Tenn., 392 pp.