

ASPECTOS BIOMETRICOS DE *Paralabrax dewegeri* (Pisces: Serranidae) DE LOS ALREDEDORES DE LA ISLA DE CUBAGUA Y PUNTA DE ARAYA, VENEZUELA.*

BERTA J. PARRA DE LORÉ

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Para el presente estudio se analizaron 2043 ejemplares de *Paralabrax dewegeri* colectados mensualmente de septiembre 1987 a noviembre 1988, en la Isla de Cubagua y Punta de Araya. Se determinó el crecimiento relativo, la relación longitud peso, el factor de condición, la composición por talla de la población y algunos parámetros de crecimiento. El crecimiento relativo entre la longitud total (LT) vs longitud de la cabeza y diámetro del ojo indican alometría (menor que 3) y alometría (mayor que 3) entre LT y altura del cuerpo. Para ambas áreas la relación longitud-peso fue alométrica (mayor que 3) y fueron diferentes entre sí. *P. dewegeri* muestra una buena condición fisiológica durante todo el año. En Cubagua predominaron las tallas de 145 a 184 mm (55%) y en Punta de Araya de 165 a 224 mm (76, 42%) de LT. Los parámetros de crecimiento para los peces de la Isla de Cubagua fueron $L_{\infty} = 415$ mm LT y $K = 0,49/\text{año}$ y para Punta de Araya $L_{\infty} = 400$ mm LT y $K = 0,47/\text{año}$ y para la muestra poblacional total $L_{\infty} = 380$ mm LT y $K = 0,47/\text{año}$.

ABSTRACT: A total of 2043 specimens of *Paralabrax dewegeri* were collected monthly between September 1987 to November 1988 from Cubagua Island and "Punta de Araya", Venezuela. The relative growth, length-weight relationship, condition factor, length composition of the population and growth parameters were determined. The relative growth between total length (TL) vs head length and diameter of eye indicated allometric growth (less than 3) and allometric growth (more than 3) between TL and height body. The relation of length-weight in two areas was allometric growth (more than 3) and were different between them. *P. dewegeri* showed a good physiological condition during the year. The size predominated between 145 to 184 mm (55%) in Cubagua and 165 to 244 mm (76.42%) TL in "Punta de Araya". The parameters of fish growth from Cubagua were $L_{\infty} = 415$ TL and $K = 0.49/\text{year}$ and from "Punta de Araya" were $L_{\infty} = 400$ mm and $K = 0.47/\text{year}$. The combined population sample showed $L_{\infty} = 380$ mm and $K = 0.47/\text{year}$.

INTRODUCCION

Los Serranidos constituyen una de las familias de peces de mayor importancia económica en muchas partes del mundo y la mayoría de sus especies son apreciadas como alimento (CERVIGÓN, 1991 y RANDALL, 1968).

Paralabrax dewegeri (METZELAAR, 1919) es un serránido común de las costas orientales de Venezuela (Isla de Margarita y Cubagua) donde es muy abundante, siendo una de las especies dominantes de los fondos arenosos y rocosos con profundidad entre 5 y 20 m, donde por lo general, predominan los corales córneos. Los ejemplares pequeños se encuentran entre algas, cerca de la orilla (FISCHER, 1978 y CERVIGÓN, 1991). *P. dewegeri* es conocido vulgarmente como Vieja en el estado Nueva Esparta y como Taparrumbo en el estado Sucre, su carne es blanca, de buena calidad y se consume tanto en fresco como salado.

P. dewegeri, fue descrita por primera vez por METZELAAR (1919) como *Serranus dewegeri*; posteriormente SCHULTZ (1949) hace una reclasificación ubicándola taxonómicamente en el género *Paralabrax* (ambos autores citados por CERVIGÓN, 1991). Más tarde fue estudiada por CERVIGÓN (1966; 1991) y por FISCHER (1978). Todos estos trabajos han sido realizados con ejemplares capturados en las costas de Venezuela.

Debido a la importancia que tiene en la pesca artesanal y su abundancia en los estados Sucre y Nueva Esparta, se estimó conveniente realizar el presente estudio. Actualmente existen pocos trabajos sobre esta especie, basados generalmente sobre su taxonomía y distribución (RANDALL, 1968; FISCHER, 1978 y CERVIGÓN, 1991).

El presente trabajo tiene como objetivo determi-

* Este trabajo es parte del trabajo de grado presentado por el autor como requisito parcial para optar al título de Master Scientiarum en Ciencias Marinas, mención Biología Pesquera, Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

nar los siguientes aspectos biométricos:

- 1.- Caracteres morfométricos y crecimiento relativo.
- 2.- Relación longitud-peso y factor de condición relativo.
- 3.- Composición por talla de la población.
- 4.- Algunos parámetros de crecimiento de la especie.

MATERIALES Y METODOS

1.- Muestreo

Se realizaron muestreos mensuales de dos días de duración, desde septiembre de 1987 a noviembre de 1988, tanto en los alrededores de la Isla de Cubagua como Punta de Araya. Para la captura de los ejemplares se utilizó un bote peñero de fibra de vidrio con dos motores fuera de borda y el arte de pesca empleado fue el anzuelo. Los ejemplares de *P. dewegeri* colectados fueron colocados en una cava con hielo inmediatamente después de su captura, para así ser trasladados al laboratorio, para su posterior análisis.

2.- Biometría

2.1.- *Crecimiento relativo*: A cada organismo se le determinaron los siguientes caracteres morfométricos: longitud total (Lt), longitud estándar (Lst), longitud de la cabeza (LC), altura del cuerpo (AC), diámetro del ojo (DO) (Tablas 3 y 4). Posteriormente a cada uno de estos parámetros se les determinó la media ($\bar{X}$), la desviación estándar (S) y el coeficiente de variación (C.V.).

Para determinar el crecimiento relativo se relacionó la longitud total con los otros parámetros mediante la ecuación de alometría:

$$Y = aX^b$$

donde: X = longitud total (mm)
Y = cada una de las variables enumeradas anteriormente.
a y b = constantes.

Posteriormente, dicha ecuación se ajustó mediante una transformación logarítmica a su forma lineal, obteniéndose la siguiente expresión: $\text{Log } Y = \text{Log } a + b \text{ Log } X$ (RICKER, 1973).

Finalmente el valor de "b" (pendiente de la recta) se comparó con "b = 1" mediante un t-student.

2.2.- *Relación longitud-peso y factor de condición relativo (Kn)*: Para el estudio de la relación longitud-peso y factor de condición relativo (Kn) se analizó un total de 2.043 ejemplares, a los cuales se les determinó la Lt y Lst con un ictiómetro de madera de un (1) mm de apreciación y el peso del cuerpo (P) con una balanza de 0.01g de apreciación. La Lt y el (P) se relacionaron a través de la expresión:

$$P = a \text{ Lt}^b$$

donde: P = peso del cuerpo en gramos (g)
Lt = longitud total en milímetro (mm)
a y b = constantes.

Para el ajuste de los puntos de la ecuación anterior se transformó a su expresión lineal:

$$\text{Log } p = \text{Log } a + b \text{ Log } Lt \quad (\text{RICKER, 1973})$$

La estimación de los parámetros "a" y "b" se hizo según RICKER, 1973. Además se calculó el coeficiente de correlación (SOKAL y ROHLF, 1969). Los valores de "b" obtenidos del análisis de regresión lineal por mes en las áreas estudiadas fueron comparadas por medio del estadístico t-student; basado en la Ley Fisiológica de Alometría ($b = 3$), donde se considera que el peso varía en función de la longitud a la potencia cúbica (L^3).

El factor de condición relativo (Kn) se determinó mensualmente y por grupos de tallas para ambas áreas de estudio, mediante la ecuación:

$$Kn = P/P^* \quad \text{LE CREN (1951)}$$

donde: P = peso del cuerpo (g)
P* = P calculado mediante regresión.

2.3.- *Composición por talla de la población*: La composición por talla de la población se determinó a través del uso de histogramas y polígonos de frecuencia en porcentaje. Para lo cual se establecieron intervalos de clase de 20 mm de longitud total (12 grupos de tallas), de acuerdo al Método de STURGES (1962).

2.4.- *Determinación de algunos parámetros de crecimiento*: Los parámetros de crecimiento poblacional: K (coeficiente de crecimiento) y L_{∞} (longitud máxima teórica que puede alcanzar el pez) se estimaron aplicando inicialmente el Método de WETHERALL (1986), modificado por PAULY (1986); citados por GAYANILLO *et al* (1988).

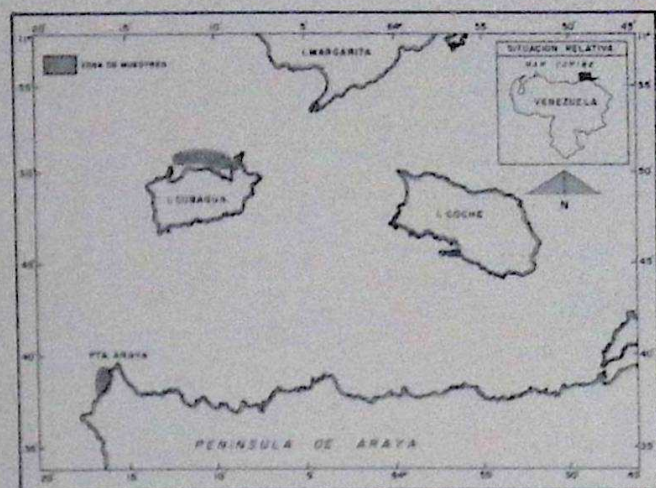


Fig. 1 Zona de Muestreo.

Dicho método da una primera estimación del parámetro L_{∞} , la cual sirve como entrada inicial en la aplicación del Método ELEFAN I (PAULY & DAVID, 1981; PAULY, 1988; citados por SPARRE *et al.*, 1989). Los dos métodos mencionados anteriormente se basan en el análisis de datos de frecuencia por clases de longitud. Estos métodos forman parte del paquete computacional "The Compleat ELEFAN".

ZONA DE ESTUDIO

Para este trabajo se seleccionaron como área de estudio, la parte nororiental de la Isla de Cubagua y la región norte de Punta Araya (Fig. 1). Los muestreos se realizaron a una profundidad de 5 a 7 m.

La Isla de Cubagua, tiene una superficie de 22,4 Km² y un perímetro de 25 Km. Es muy árida y de vegetación escasa, sin curso de agua dulce y sirve de asiento temporal a comunidades de pescadores. La Bahía de Charagato es abierta y presenta distintos tipos de fondos, desde arenosos, limpios con rodales de *Thalassia testudinum*, hasta ambientes rocosos y coralinos de poca extensión en sitios bien localizados. A partir de los 4 - 5 m de profundidad abundan los octocorales que casi cubren el fondo de la bahía, cuya profundidad alcanza unos 35 metros (GÓMEZ, 1988). Está ubicada entre 10° 49' 30" Lat. N. y 64° 10' 0" Long. O., al sur de la Isla de Margarita.

Punta de Araya es una playa desprotegida con fondos arenosos, con praderas de *Thalassia testudinum*, ubicada entre 10° 39' 0" Lat. N. y 64° 16' 52" Long. O., en la región noroeste de la Península de Araya.

TABLA I. Resumen estadístico de la longitud total y peso de los ejemplares de *Paralabrax dewegeri*, colectados mensualmente en los alrededores de la Isla de cubagua, donde N = Tamaño de la muestra, Min = Mínimo, Max = Máximo, S = Desviación Estándar, $\bar{X}$ = Media, C.V. = coeficiente de variación.

MESES	N	LONGITUD TOTAL (mm)		$\bar{X}$	S	C.V.	PESO		$\bar{X}$	S	C.V.
		MIN.	MAX.				MIN.	MAX.			
09/87	104	122	261	179,62	30,41	16,93	25,83	320,13	104,55	62,58	59,86
10/87	101	123	288	168,86	34,57	20,47	27,30	411,20	87,68	71,67	81,74
11/87	105	127	234	171,16	20,99	12,26	27,95	228,20	81,85	38,41	46,93
12/87	139	124	240	176,10	24,91	14,14	24,82	276,20	89,74	46,13	51,41
03/88	182	126	290	171,54	28,52	16,63	21,80	388,00	81,78	53,69	65,64
04/88	74	155	235	190,29	20,80	10,93	55,18	268,00	115,48	45,52	39,42
05/88	77	131	337	180,44	37,29	20,67	33,02	668,48	112,27	101,7	90,61
06/88	127	136	240	181,52	23,77	13,09	27,60	219,27	90,69	45,53	50,21
07/88	130	125	260	180,53	26,77	14,83	26,93	307,00	100,17	55,67	55,58
08/88	145	108	249	173,98	25,24	14,51	17,85	308,20	89,83	44,44	49,46
09/88	102	124	231	163,67	21,66	13,23	26,02	233,41	70,61	38,12	53,98
10/88	125	136	240	183,00	25,19	13,77	38,71	253,52	107,02	50,68	47,36
TOTAL	1.411	106	337	176,13	27,58	15,66	17,85	668,48	92,85	56,11	60,43

TABLA 2. Resumen estadístico de la longitud total y peso de los ejemplares de *Paralabrax dewegeri*, colectados mensualmente en los alrededores de Punta de Araya, donde N = Tamaño de la muestra, Min = Mínimo, Max = Máximo, S = Desviación estándar, $\bar{X}$ = Media, C.V. = Coeficiente de variación.

MESES	N	LONGITUD TOTAL (mm)		$\bar{X}$	S	C. V.	PESO		$\bar{X}$	S	C. V.
		MIN.	MAX.				MIN.	MAX.			
09/87	58	131	250	175,62	24,59	14,00	35,43	270,67	101,40	50,51	49,81
10/87	78	154	237	199,44	19,13	9,59	62,45	239,31	139,14	41,60	29,90
11/87	61	127	233	179,49	22,21	12,38	32,96	229,72	101,66	40,68	40,02
12/87	52	144	273	190,79	32,93	17,26	25,32	293,00	106,02	59,12	55,76
03/88	61	159	266	186,54	21,37	11,45	62,30	301,77	106,91	44,38	41,52
04/88	34	127	222	180,88	20,13	11,13	19,26	154,22	74,68	33,44	44,78
05/88	40	170	282	209,45	22,46	10,72	68,00	409,93	142,79	65,52	45,88
06/88	49	168	340	216,67	39,14	18,06	79,20	492,75	181,02	107,0	59,13
07/88	42	183	264	213,19	16,59	7,78	105,49	344,08	171,07	47,37	27,69
08/88	40	156	268	204,87	23,83	11,63	51,70	387,70	154,25	69,55	45,08
09/88	46	168	268	211,04	21,47	10,17	72,70	408,31	165,97	60,30	36,33
10/88	40	142	248	210,50	20,07	9,54	46,77	254,42	172,49	44,92	26,04
11/88	31	143	227	191,87	25,22	13,14	42,10	186,64	119,70	44,35	37,05
TOTAL	632	127	340	196,77	27,85	14,15	19,26	492,25	132,42	64,68	48,44

La parte norte de la Península de Araya, es considerada como una de las zonas de mayor intensidad de surgencias, debido a la influencia de los vientos Alisios en las áreas adyacentes a la costa, sobre todo en los meses de enero a abril. Las aguas superficiales de esta zona muestran gran variabilidad de temperatura y salinidad, producto de las variaciones en la intensidad de las surgencias, por los aportes fluviales y los cambios climatológicos (BONELLS, 1986).

RESULTADOS

Para este estudio se analizó un total de 2.043 ejemplares de *Paralabrax dewegeri* (632 ejemplares capturados en Punta de Araya y 1.411 especímenes colectados en los alrededores de la Isla de Cubagua).

La Longitud total (Lt) promedio para los ejemplares capturados en los alrededores de la Isla de Cubagua fue de 176,13 mm con una variación entre 108 y 337 mm y un Peso (P) promedio de 92,85 g que osciló entre 17,85 y 668,48 g (Tabla 1). En el caso de los organismos colectados en Punta de Araya, la Lt promedio fue de 196,77 mm con un rango entre 127 y 340 mm y un P promedio de

132,42 g que varió entre 19,26 y 492,25 g (Tabla 2).

1.- Biometría

1.1.- *Crecimiento relativo*: Los resultados obtenidos demuestran que existe crecimiento alométrico minorante en las relaciones Lt con la LC y el DO y crecimiento

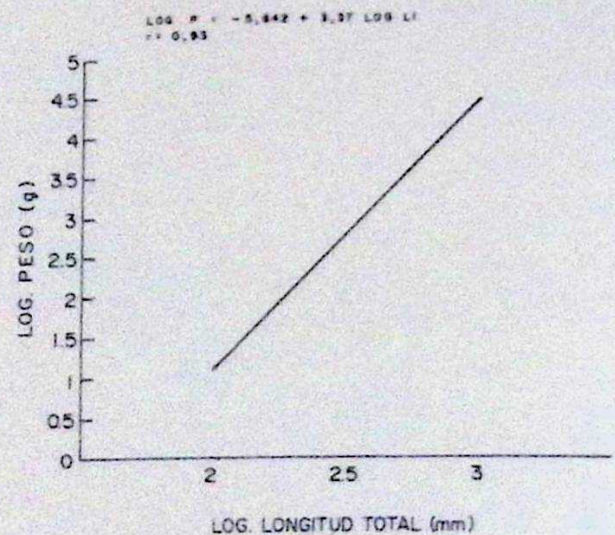


Fig. 2. Relación entre la longitud total y el peso el cuerpo de *P. dewegeri* de los alrededores de la Isla de Cubagua.

TABLA 3. Resumen del estudio del crecimiento relativo de *P. dewegeri* de la Isla de Cubagua. Log (a) = Intersección, b = Pendiente, LT = Longitud total, LST = Longitud estándar, L.C. = Longitud de la cabeza; A.C. = Altura del cuerpo; D. O. = Diámetro del ojo, $\bar{X}$ = media de la longitud total, $\bar{Y}$ = Media de cada uno de los otros parámetros, r = Coeficiente de correlación, t = t-Student para cada b; niveles de significación: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

RELACIÓN	LOG(a)	b	ts	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	r
LT-LST	- 0,1463	1,02	4,59***	176,13	141,80	0,98
LT-L.C	- 0,3441	0,94	- 7,58***	176,13	59,71	0,96
LT-A.C	- 0,8499	1,12	10,57***	176,13	45,61	0,93
LT-O.O	- 0,1840	0,56	- 40,01***	176,13	11,56	0,80

alométrico mayorante en la relación Lt-AC en la muestra poblacional analizada para ambas localidades (Tablas 3 y 4).

1.2.- *Relaciones longitud-peso y factor de condición relativo (Kn)*: Para el caso de la muestra analizada de los alrededores de la Isla de Cubagua, al relacionar la Lt con el P del cuerpo se encontró que existe una relación lineal positiva ($F_s = 21007,6$; $p < 0,001$) altamente significativa

($T_s = 144,94$; $p < 0,001$) entre ambas variables. La constante de regresión "b = 3,37", resultó significativamente diferente de tres ($T_s = 15,84$; $p < 0,001$), lo que es indicativo de un crecimiento alométrico mayorante. La ecuación obtenida fue: $\text{Log } P = - 5,642 + 3,37 \text{ Log } Lt$ (Fig. 2).

Para Punta de Araya, se obtuvo una relación lineal positiva ($F_s = 4101,12$; $p < 0,001$) altamente significativa

TABLA 4. Resumen del estudio del crecimiento relativo de *P. dewegeri* de Punta de Araya. Log (a) = intersección; b = Pendiente; Lt = Longitud total; Lst = Longitud Estándar; L.C. = Longitud de la cabeza; A.C. = Altura del cuerpo; D.O. = Diámetro del ojo, $\bar{X}$ = Media de la longitud total, $\bar{Y}$ = Media de cada uno de los otros parámetros; r = Coeficiente de correlación. t = t-student para cada b; niveles de significación: * p < 0,05; ** p < 0,01 *** p < 0,001.

RELACIÓN	LOG(a)	b	ts	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	r
LT-LST	- 0,0473	0,98	- 2,03*	196,77	159,71	0,97
LT-L.C	- 0,4335	0,98	- 1,99*	196,77	66,56	0,98
LT-A.C	- 0,8452	1,11	7,37***	196,77	51,48	0,95
LT-O.O	- 0,2534	0,58	- 21,37***	196,77	12,51	0,78

Tabla 5.- Resumen estadístico de la prueba de t-student para la comparación de dos pendiente. N = tamaño de la muestra; Log (a) = Intersección; b = pendiente; $\bar{X}$ = Media de la longitud total; $\bar{Y}$ = media del peso del cuerpo; r = coeficiente de correlación; t_b = student para cada b; $t(b_1, b_2)$ = t-student para la comparación de las dos b, niveles de significación" ** p < 0,005; * p < 0,001; *** p < 0,001.

LOCALIDAD	N	Log(a)	b	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	r	t_b	$t(b_1, b_2)$
ISLA DE CUBAGUA	1,411	- 5,642	3,37	176,13	92,86	0,93	15,84***	2,95**
PUNTA DE ARAYA	6,32	- 5,266	3,21	196,77	132,42	0,97	4,10***	

Ts = 64,04; p < 0,001). La constante de regresión "b = 3,21", resultó significativamente diferente de tres, lo cual es indicativo de un crecimiento alométrico mayorante. La ecuación obtenida fue: $\text{Log } P = -5,266 + 3,21 \text{ Log } L$ (Fig. 3). Mediante una prueba de t-student para la comparación de dos pendientes, se determinó que existen diferencias significativas entre los organismos provenientes de las dos áreas de estudio (Ts = 2,95; p < 0,01) (Tabla 5).

El factor de condición relativo (Kn) o condición

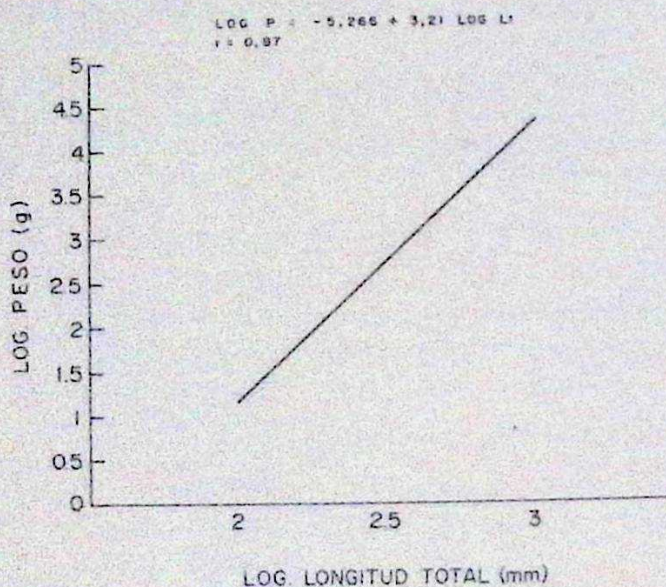


Fig. 3.- Relación entre la longitud total y el peso del cuerpo de *P. dewegeri* de Punta de Araya.

Tabla 6.- Variación mensual del factor de condición relativo (Kn) de *Paralabrax dewegeri* de la Isla de Cubagua. N = Tamaño de la muestra.

MESES	N	RECORRIDO	Kn	
09/87	104	.5704	1.2491	1.0041
10/87	101	.8035	1.3325	1.0039
11/87	105	.8449	1.2023	1.0022
12/87	139	.7547	1.2412	1.0037
03/88	182	.5790	1.2513	1.0059
04/88	74	.8374	1.3632	1.0031
05/88	77	.7823	1.1546	1.0025
06/88	127	.7319	1.4521	1.0116
07/88	130	.6892	1.3199	1.0048
08/88	145	.6704	1.4279	1.0052
09/88	102	.5998	1.1691	1.0028
10/88	125	.8455	1.2916	1.0025

Tabla 7.- Variación mensual del factor de condición relativo (Kn) de *Paralabrax dewegeri* de Punta de Araya. N = Tamaño de la muestra.

MESES	N	RECORRIDO	Kn
09/87	58	.6455	1.6136
10/87	78	.7723	1.1681
11/87	61	.8482	1.1787
12/87	52	.4838	1.5125
03/88	61	.5859	1.6419
04/88	34	.7019	1.6263
05/88	40	.5935	1.2239
06/88	49	.8151	1.0972
07/88	42	.8526	1.1447
08/88	40	.7889	1.1719
09/88	46	.8727	1.1866
10/88	40	.8664	1.1437
11/88	31	.9174	1.109

fisiológica del organismo se analizó mensualmente (Tablas 6 y 7) y por grupos de tallas (Tablas 8 y 9). En la isla de Cubagua el valor mínimo del Kn mensual (1,0022) se presentó en noviembre de 1987 y el máximo (1,0116) en junio de 1988 (Tabla 6); mientras que en Punta de Araya el menor valor (1,0012) se observó en noviembre de 1988 y el mayor valor (1,0398) en diciembre de 1987 (Tabla 7).

El análisis de varianza reveló que no existen diferencias mensuales significativas en Cubagua ($p > 0,05$) ni en Punta de Araya ($p > 0,05$). Igualmente se determinó a través de un ANOVA doble, que el Kn no presenta diferencias significativas entre grupos de tallas, ni entre las áreas de estudio (Cubagua: $p > 0,05$; Araya: $p > 0,05$).

1.3.- *Composición por talla de la población:* En la Fig. 4, se puede observar que las dos poblaciones analizadas presentan una distribución normal, con una variación entre 108 y 337 mm de longitud total para el área de

Tabla 8.- Variación del factor de condición relativo (Kn) por grupos de tallas de *Paralabrax dewegeri* de la Isla de Cubagua.

GRUPOS DE TALLAS (LONGITUD TOTAL)	FRECUENCIA	Kn
105		
125	9	1,0105
145	138	1,0307
165	396	1,0085
185	385	1,0111
205	255	0,9954
225	149	0,9769
245	55	0,9841
265	15	1,0088
285	6	1,0001
305	2	1,0098
325	0	-
345	1	0,9409

Tabla 9.- Variación del factor de condición relativo (Kn) por grupos de tallas de *Paralabrax dewegeri*, de Punta de Araya.

GRUPOS DE TALLAS (LONGITUD TOTAL)	FRECUENCIA	Kn
125		
145	13	0,9447
165	51	0,9850
185	148	1,0339
205	175	1,0142
225	160	1,0020
245	57	0,9896
265	15	1,0020
285	7	1,0287
305	4	1,0522
325	1	0,9849
345	1	0,8151

Cubagua y entre 127 y 340 mm para Punta de Araya (Tablas 1 y 2).

Las tallas más frecuentes para Cubagua estuvieron comprendidas entre los intervalos de clase de 145 y 184 mm de Lt, constituyendo el 55% de la muestra analizada;

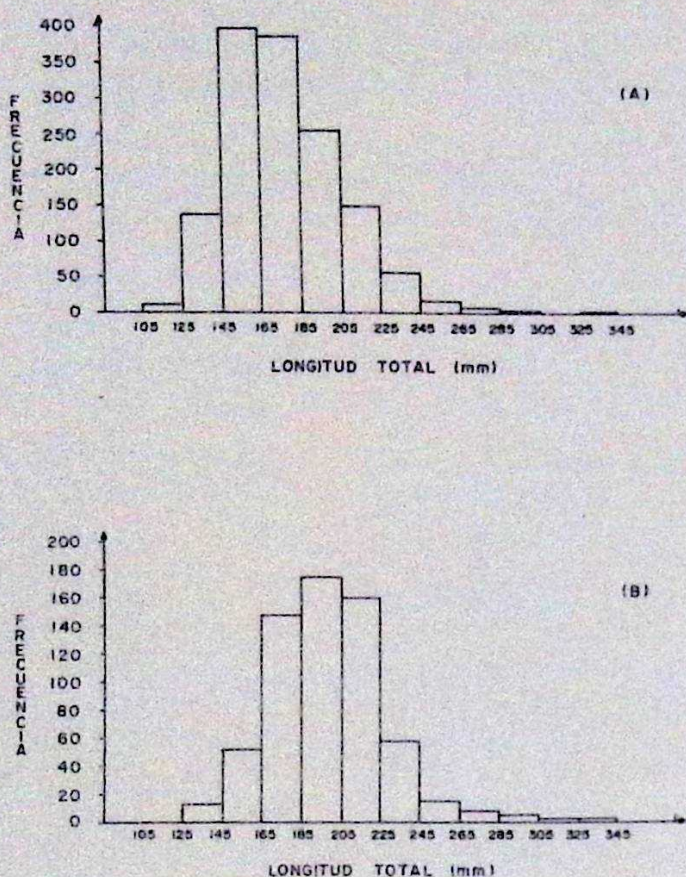


Fig. 4 - Histogramas de frecuencia de las diferentes tallas de *P. dewegeri* de los alrededores de la Isla de Cubagua (A) y de Punta de Araya (B). mientras que para la localidad de Punta de Araya las tallas más abundantes fueron las ubicadas entre los intervalos de 165 a 224 mm de Lt, siendo el 76,42% de la muestra (Fig. 5).

1.4.- Determinación de algunos parámetros de crecimiento: En primer lugar, los datos fueron ajustados con el

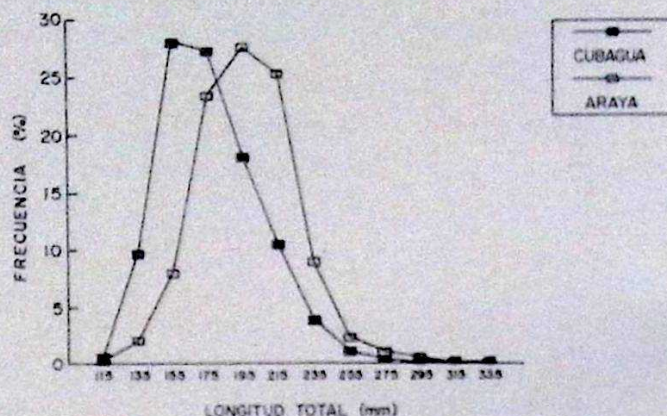


Fig. 5 - Polígonos de frecuencia de las diferentes tallas de *P. dewegeri* de los alrededores de la Isla de Cubagua y de Punta de Araya.

Método de Wetherall, encontrándose un valor de $L_{\infty} = 364,29$ mm de Lt, con un coeficiente de correlación (r) igual a 0,90 para los organismos de la Isla de Cubagua y una $L_{\infty} = 391,44$ mm de Lt, con un $r = 0,92$ para los ejemplares del área de Punta de Araya. El valor de L_{∞} encontrado para ambas localidades, se utilizó como parámetro de entrada preliminar en el Método ELEFAN I.

Las curvas de crecimiento estimadas por el Método ELEFAN I para la población de la Isla de Cubagua y Punta de Araya se ilustran en las Figs. 6 y 7. La estimación de los parámetros de crecimiento poblacional por este método para los organismos de la Isla de Cubagua dio como resultado una $L_{\infty} = 415$ mm de Lt y un $K = 0,49/año$, con un índice de mejor ajuste (R_n) igual a 0,249; mientras que para la localidad de Punta de Araya la L_{∞} fue igual a 400 mm de Lt y un $K = 0,47/año$, con un índice de mejor ajuste (R_n) igual a 0,168.

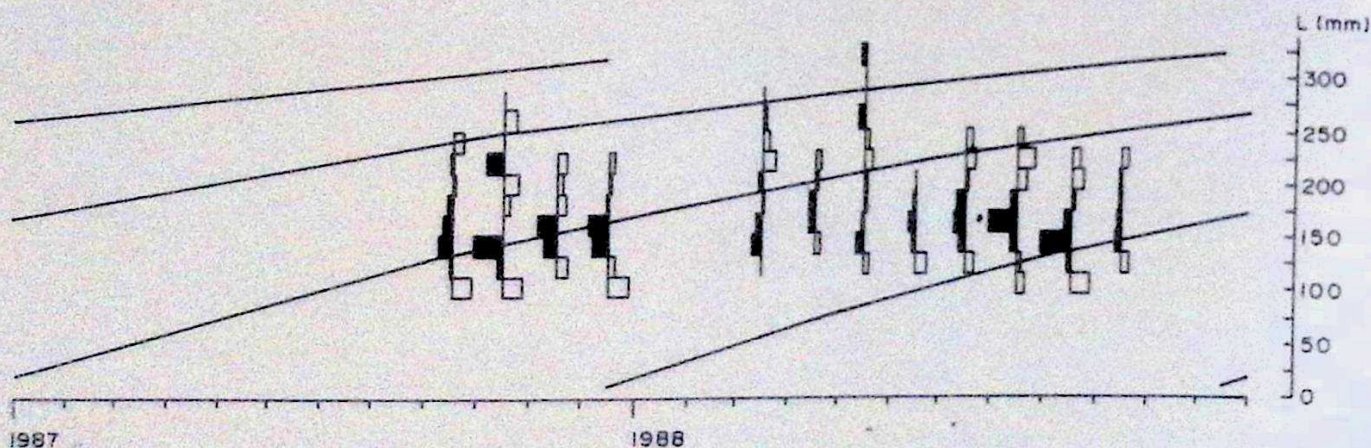


Fig. 6 - Curva de Crecimiento estimada por el método ELEFANT I para la población de *P. dewegeri* de la Isla de Cubagua.

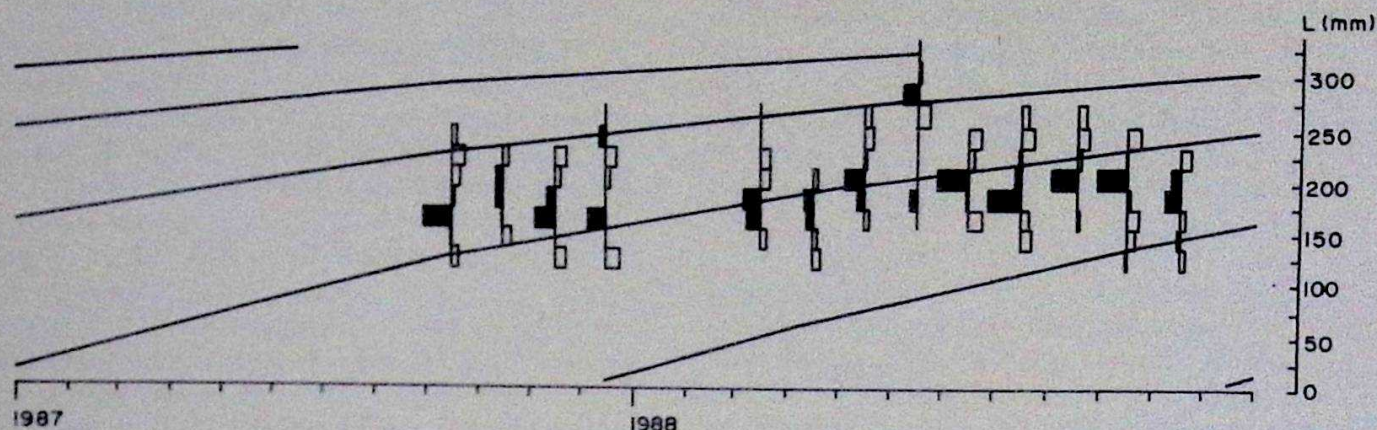


Fig. 7.- Curva de crecimiento estimada por el método ELEFANT I para la población de *P. dewegeri* de Punta de de Araya.

DISCUSION

La aplicación del análisis del crecimiento relativo, es de gran importancia en la caracterización de las poblaciones, ya que, además de poder detectar las diferentes fases biológicas por la que atraviesan los peces, también sirve para diferenciar grupos de poblaciones de una especie en una pesquería.

Al analizar los resultados de las relaciones establecidas para determinar el crecimiento relativo de algunos parámetros morfométricos de la especie para ambas localidades, se encontró que existían diferencias en cuanto al tipo de crecimiento, indicando esto que, *Paralabrax dewegeri* no posee un crecimiento uniforme en sus estructuras corporales, resultados similares fueron encontrados en *Diplectrum formosum* (OBANDO, 1987). VAZZOLER (1971), ha utilizado las diferencias significativas en las relaciones del crecimiento, entre las características morfométricas y la longitud estándar, para separar poblaciones de peces.

La relación longitud-peso a menudo caracteriza a una población y permite comparar peces de diferentes áreas o determinar el peso de un organismo a partir de una talla dada (LE CREN, 1951; RICKER, 1971). *Paralabrax dewegeri* de los alrededores de la Isla de Cubagua y de Punta de Araya mostró una relación logarítmica lineal positiva altamente significativa, al relacionar la longitud total con el peso del cuerpo. Los valores de "b" encontrados para estas dos áreas señalan que la especie en estudio presenta un crecimiento alométrico negativo para la población total,

lo que indica que el ritmo de crecimiento en peso incrementa mucho más rápido que sus longitudes, el cual resultó ser diferente entre estas dos áreas. Resultados similares encontró OBANDO (1987), trabajando con *Diplectrum formosum* de Punta Mosquito (Isla de Margarita).

Es de suponer que las diferencias encontradas en relación a la tasa de crecimiento en peso "b", se deban a que posiblemente están implícitas poblaciones diferentes o por lo menos las condiciones ambientales presentan variaciones de un área a otra. WEATHERLY (1972), señala que la tasa de crecimiento en peso "b" puede variar en una misma especie de diferentes localidades, sexos, edades y fases de crecimiento; también indica que el crecimiento puede ser rápido si el alimento y/o el espacio son abundantes y lento si uno o ambos factores son escasos.

El factor de condición en los peces refleja su estado de salud y bienestar y puede variar de acuerdo a las influencias de factores fisiológicos tales como: acumulación de grasa (gordura), desarrollo gonadal o disponibilidad del alimento en el medio (LE CREN, 1951; VAZZOLER & VAZZOLER, 1965). Cuando el alimento es más abundante, el pez crece más rápido y un aumento en peso se refleja en una mejor condición (NIKOLSKY, 1963).

Al estudiar detalladamente el factor de condición relativo de *Paralabrax dewegeri*, de los alrededores de la Isla de Cubagua y de Punta de Araya, se encontró que no existían diferencias mensuales significativas. Igualmente no se observaron diferencias significativas entre grupos de tallas, ni entre áreas de estudio. Como *P. dewegeri*

presenta un "K" por encima de uno (1) durante todo el período de estudio, esto es indicativo que tanto en la Isla de Cubagua como en Punta de Araya los organismos gozan de un grado de bienestar excelente. Lo que indica que esta especie está genética y ecológicamente bien adaptada a las fluctuaciones ambientales imperantes en las zonas de estudio.

Según HOLDEN & RAIT (1974), la composición por talla de una población es de suma importancia cuando se determina la edad en los peces. Además, se puede conocer la estructura de una población dada, es decir si está constituida por individuos juveniles o inmaduros o por el contrario, por ejemplares maduros. En la evaluación de una población, la composición por talla en un momento dado se puede transformar en peso, conociendo previamente la relación longitud-peso.

La representación gráfica de histogramas y polígonos de frecuencia de las diferentes tallas de los ejemplares colectados de *P. dewegeri* durante el lapso de estudio determinó que la población analizada de la Isla de Cubagua estuvo conformada en 55,35% por tallas comprendidas entre 145 y 184 mm de longitud total; mientras que en Araya el 76,42% de la población lo conformaban organismos de longitud total entre 165 y 224 mm, con una longitud total promedio de 173,13 y 196,77 mm, respectivamente, con valores máximos de 337 (Cubagua) y 340 mm (Araya).

CERVIGÓN (1996) señala que ejemplares de esta especie colectados en la isla de Margarita y Cubagua presentaron tallas de 134 a 320 mm de Lt. FISCHER (1977), reportó para la misma especie una talla máxima de 300 mm de Lt para el área 31 en la parte sur del Caribe (Isla de Margarita y Cubagua).

Según PAULY (1983), los datos de frecuencia por clases de longitud publicados o disponibles en forma de manuscritos, por lo general son poco utilizados para la determinación de los parámetros de crecimiento, especialmente en los trópicos, aun cuando tal información sea eminentemente aprovechable para dicho tratamiento. Asimismo comenta que el riesgo de obtener parámetros de crecimiento completamente erróneos en base a datos de frecuencia por clase de longitud ha sido generalmente exagerada. No obstante, se ha podido comprobar que los mejores resultados se han obtenido a través del análisis de marcas en forma de anillos presentes en escamas y otolitos.

Al analizar los parámetros de crecimiento para *P. dewegeri*, utilizando el Método ELEFAN I, se observó que los ejemplares de la isla de Cubagua (teóricamente) pueden llegar a alcanzar una $L_{\infty} = 415$ mm de longitud total; mientras que los especímenes colectados en la localidad de Punta de Araya podrían alcanzar una $L_{\infty} = 400$ mm de longitud total. Sin embargo, en esta última zona la composición por talla estuvo constituida por organismos un poco más grandes que los de la Isla de Cubagua. Es importante mencionar que los valores del índice de mejor ajuste (R_n) encontrados son relativamente bajos, explicando aproximadamente sólo el 24% de la varianza de los datos. PAULY & INLGES (1981) citados por MUNRO (1983), analizando datos de frecuencia por clase de longitud en dos especies de la familia Serranidae en Filipinas, aplicando el Método ELEFAN I, encontraron para *Epinephelus sexfasciatus* una $L_{\infty} = 30,9$ cm de longitud estándar y un $K = 0,51$ /año; mientras que para la especie *Plectropomus leopardus* una $L_{\infty} = 64,7$ cm de longitud total y un $K = 0,25$ /año.

MUNRO (1983), estudiando los parámetros de crecimiento de varias especies de la familia del área de Jamaica encontró para *Epinephelus (Cephalopholis) fulva* un $K=0,63$ /año y una $L_{\infty}=34$ cm de longitud total por el Método Modal; mientras que por el Método ELEFAN I el coeficiente de crecimiento (K) fue igual a 0,22/año y la longitud asintótica (L_{∞}) igual a 54,5 cm de Lt. En *P. cruentatum* encontró una longitud asintótica de 330 a 350 mm de L. total y un $K=0,33$ a 0,35/año; en *E. guttatus* una $L_{\infty} = 520$ mm de longitud total y un coeficiente de crecimiento de 0,24/año; en *E. striatus* la longitud máxima teórica fue 900 mm de longitud total y un K promedio de 0,09/año con una variación de 0,05 a 0,13/año. De acuerdo con estos resultados, en la familia Serranidae existe una gran variabilidad en relación a los parámetros de crecimiento (L_{∞} y K), por lo que los resultados encontrados para *P. dewegeri* caen dentro de los límites observados. Sin embargo, se pudo notar que los valores de "K" obtenidos en el presente estudio fueron relativamente altos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- 1.- Las diferencias encontradas en las relaciones esta-

blecidas para el crecimiento relativo, indican que esta especie, no posee un crecimiento uniforme en sus estructuras corporales.

- 2.- Las dos poblaciones analizadas poseen un crecimiento alométrico mayorante, siendo diferentes entre sí. La relación longitud-peso está dada para la isla de Cubagua y Punta de Araya, respectivamente, por las siguientes ecuaciones:

$$(1) \text{Log } P = -5,642 + 3,37 \text{ Log } L_t$$

$$(2) \text{Log } P = -5,266 + 3,21 \text{ Log } L_t$$

- 3.- La especie presentó una excelente condición fisiológica durante todo el período de estudio, sin diferencias entre tallas, meses ni áreas de estudio.
- 4.- Las tallas más abundantes durante el período de estudio para los ejemplares de los alrededores de la Isla de Cubagua y Punta de Araya, estuvieron comprendidos entre los intervalos de 145 A 184 mm de longitud total (55,35%) y de 165 a 204 mm de longitud total (76,42%), respectivamente.
- 5.- Teóricamente se puede esperar que los ejemplares de la Isla de Cubagua alcancen una talla máxima de 415 mm de longitud total, con un coeficiente de crecimiento de 0,49/año; mientras que en el área de Punta de Araya se podría esperar una longitud máxima de 400 mm de longitud total, con una tasa de crecimiento de 0,47/año.

BIBLIOGRAFIA

- BONELLS, P. D. H. 1986. Características hidrográficas y químicas de las aguas superficiales en las áreas adyacentes a la Isla de Margarita. Trabajo de Grado. Mag. Sc. Cienc. Mar. Oceanogr. Quím. U.D.O. 112 p.
- BRUSLE, J. y B. S. 1975. Contribution a l'etude de la reproduction de deux especes de mérours *E. aeneus* g. Saint-Helaire 1809. (Linné, 1758) et *E. gauza* des cotes de Tu-Tunisie. Rev. Trav. Inst. Peches Marit. 39 (3): 313-320.
- CERVIGÓN, F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Estación Investigaciones Marinas de Margarita. Fund. La Salle Cienc. Nat. Caracas. Tomo I:288-341
- CERVIGÓN, F. 1991. Los peces marinos de Venezuela. Fund. Cient. Los Roques. Caracas. Vol. I:355-356.
- FISCHER, W. (Ed.) 1978. F.A.O. Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing area 31) Vol. IV-V, Unpaginated. F.A.O. Rome.
- GAYANILLO, F. C; M. SORIANO y D. PAULY. 1988. A draft guide to THE COMPLEAT ELEFAN. ICLARM Software Project 2. 65 p.
- GOMEZ, A. 1988. Ecología Pelágica de la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. Trab. ascenso U.D.O. Cumaná. 97 p.
- HOLDEN, M. J. & D. RAIT. 1974. Manual of fishery sciences. Part. II Methods of resource investigation and applications. FAO Fish. Techn. Pap. 115(1): 35-43.
- LE CREN, E. D. 1951. The Lenght-Weigth relationship and seasonal cycle in gonad weigth an conditional factor in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol. 20(2): 201-219.
- MUNRO, J. L. (Ed.) 1983. Caribbean coral fishery resources, Iclarm. Studies and Reviews International Center for living aquatic resources. Management, Manila, Philippines 7:276 pp.
- NICKOLSKY, G. 1963. The ecology of fishes. Academic Press. New York. 185-187.
- OBANDO, R.A. 1987. Aspectos biológicos y biométricos del bolo, *Diplectrum formosum* (LINNEAUS, 1766) de la costa sureste de Margarita, Venezuela. Trabajo de Grado. Mag. Sc. Cienc. Mar. U.D.O. 169 p.
- PAULY, D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. F.A.O. Doc. Téc. Pesca, (234): 49 p.
- RANDAL, J. E. 1968. Caribbean reef fishes T.F.H. Publ. Jersey City, N. J. 318 p.
- RICKER, W. E. 1971. Methods for assessment of fish production in fresh water. International Biological Programme. Hand Book No. 2 Blackwell Scientific

- Publications. Oxford and Edimburg. 348 p.
- _____. 1973. Linear regressions in fishery research. *J. Fish. Res. Board Can.* 30: 409-434.
- SOKAL, R. R. y J. ROHLF. 1969. *Biometry*. W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- SPARRE, P., E. URSIN, S. C. VENEMA, 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. *Manual FAO Fish. Thech.* No. 306.1. Rome. FAO; 337 p.
- STURGE, H. A. 1962. The choice of a class interval. *J. Amer. Statist. Assoc.* 21: 65-66.
- VAZZOLER, A. E & G. VAZZOLER. 1965. Relation between condition factor and sexual development in *S. aurita* (Cuv. y Val, 1847). *Anais Acad. Bras. Cienc.* 37 (Suplemento): 353 - 359.
- _____. 1971. Diversificado fisiologica e morfologica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1823) ao sul de Cabo Frio, Brasil. *Bull. Inst. Oceanogr.* S. Paulo. 20 (2):1-70.
- WEATHERLEY A. 1972 *Growth and ecology of fish population*. Academic Press. London. New York. 293 pp.