

## EDAD Y CRECIMIENTO DE LA MOJARRA, *EUGERRES PLUMIERI* (CUVIER EN C & V, 1830) (PISCES: GERREIDAE), DE LA LAGUNA DE LA RESTINGA, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

MARGARITA R. ROMERO & LEO W. GONZÁLEZ

*Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente, Boca de Río, Isla de Margarita, Venezuela.*

**RESUMEN:** Se determinó la edad y el crecimiento de la mojarra, *Eugerres plumieri* utilizando el cleitrum de 1.163 ejemplares capturados en la Laguna de La Restinga, durante el período comprendido entre los meses de junio de 1981 y mayo de 1982. El estudio de los incrementos marginales de los cleitra, sugiere la formación de una zona hialina anual entre los meses de junio a noviembre la cual coincide con la época de mayor actividad reproductiva. El conteo de zonas anuales en los cleitra permitió determinar en machos seis y en hembras ocho grupos de edad, respectivamente. Las curvas de crecimiento en longitud y peso se ajustaron de acuerdo a los valores de los parámetros del modelo de von Bertalanffy: machos ( $L_{\infty} = 196,65$  mm;  $P_{\infty} = 274,64$  g;  $K = 0,30$  y  $t_0 = -2,31$ ) hembras ( $L_{\infty} = 241,12$  mm;  $P_{\infty} = 491,69$  g;  $K = 0,19$  y  $t_0 = -2,94$ ).

**ABSTRACT:** Age and growth of the Mojarra, *Eugerres plumieri* were determined by means of the cleitrum of 1,163 individuals. Specimens were captured in La Restinga Lagoon from June 1981 through May 1982. The analysis of the marginal increments of the cleithra suggests the formation of a hyaline annual zone corresponding to a period from June to November which coincides with a maximum in the spawning season. The counting of annual zones in the cleithra allowed the determination of 6 and 8 age groups for males and females, respectively. Growth curve of length and weight was adjusted to the Bertalanffy model to males ( $L_{\infty} = 196,65$  mm;  $W_{\infty} = 274,64$  g;  $K = 0,30$  and  $t_0 = -2,31$ ); and females ( $L_{\infty} = 241,12$  mm;  $W_{\infty} = 491,69$  g;  $K = 0,19$  and  $t_0 = -2,94$ ).

### INTRODUCCION

La mojarra, *Eugerres plumieri* es una especie característica y dominante de la Laguna de La Restinga (GÓMEZ, 1981) Los pescadores de la zona manifiestan que es muy abundante durante todo el año y que, después de la lisa, *Mugil curema*, es uno de los peces más explotados.

Dado a que *E. plumieri* es uno de los recursos de la ictiofauna más propensos a la pesca en este parque lagunar, en el presente trabajo se le determinó la edad y el crecimiento a objeto de conocer la composición por edades y los parámetros de crecimiento, los cuales, además de ampliar el conocimiento biológico de la especie, contribuirán a delinear las primeras bases para normar, controlar y administrar su pesca con mayor eficacia.

### MATERIALES Y METODOS

Las muestras para este estudio, consistentes de 1.163 ejemplares, fueron colectadas mensualmente en el interior de la Laguna de La Restinga (Fig. 1), durante el lapso junio 1981 - mayo 1982, empleando un tendedor de 100 m de largo, 3 m de alto y 4,5 cm de abertura de malla, y una atarraya de 3 m de diámetro y 2,4 cm de abertura de malla.

En el laboratorio, a cada ejemplar se le determinó la longitud estándar, el peso total y el estado de desarrollo gonadal, de acuerdo a la escala anotada por ANGELL (1976). Se estableció la época de desove y las tallas mínimas y al 50% de maduración sexual de la población muestreada, siguiendo lo indicado por PEREIRA DOS SANTOS (1978).

La edad se determinó a través de los cleitra, debido a que fueron las estructuras más apropiadas para la lectura y medición de marcas de crecimiento en esta especie (ROMERO, 1981). Los cleitra, una vez removidos de la cintura escapular de cada ejemplar, se limpiaron con un cepillo de cerdas duras y agua caliente. La lectura de las marcas de crecimiento se efectuó en la lámina inferior externa de estas estructuras (Fig. 2), sumergidas en glicerina y sobre un fondo negro, empleando lupa estereoscópica y luz reflejada. La periodicidad de las zonas hialinas y su época de formación se estableció midiendo mensualmente el incremento hialino y opaco en el borde de la lámina inferior externa, cerca de la costilla medial, usando una escala micrométrica provista de

10 divisiones, adaptada a un ocular de 10X.

En las mediciones del hueso se consideró como radio total (Rt) a la distancia comprendida entre el centro u origen y el extremo más distal de la lámina inferior externa del cleitrum, y como radio parcial (Rn) al espacio comprendido entre el centro y el borde externo de cada zona hialina, medido perpendicularmente sobre el Rt (Fig. 2). Estas mediciones se efectuaron sobre un papel milimetrado colocado en el fondo de la cápsula de petri con glicerina, tomando como aproximación el milímetro más cercano.

La longitud del pez al momento de formarse cada zona hialina, se calculó mediante la fórmula de

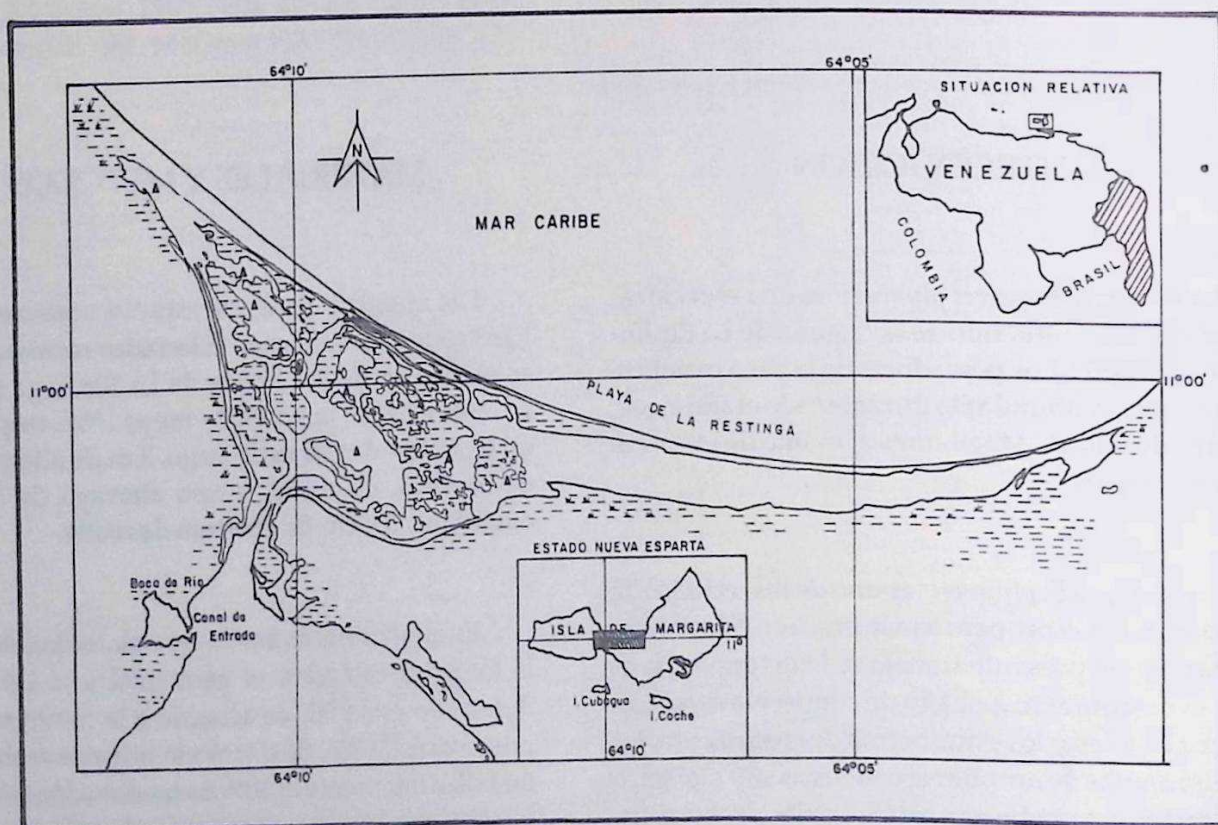


FIG. 1- Laguna de La Restinga, Isla de Margarita-Venezuela. Δ Zonas de muestreo

Lea (LARRAÑETA, 1967):

$$L_n = \frac{R_n}{R_t} (L - a) + a$$

donde  $L_n$  es la longitud del pez al formarse la zona hialina  $n$ ,  $R_n$  es el radio parcial de la zona hialina  $n$ ,  $R_t$  es el radio total del cleitrum,  $L$  es la longitud del pez al momento de la captura, y "a" es una constante equivalente al intercepto, determinada por regresión mediante los mínimos cuadrados (SOKAL y ROHLF, 1979), entre la longitud estándar del pez y el radio total del cleitrum.

Para el cálculo de la curva de crecimiento en longitud se empleó la ecuación desarrollada por von Bertalanffy (GULLAND, 1971):

$$l_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

donde  $l_t$  es la longitud del pez a la edad  $t$ ,  $L_{\infty}$  es la longitud asintótica,  $K$  es una constante que expresa la tasa de crecimiento anual,  $t_0$  es la edad teórica del pez a la cual la talla es cero, y  $e$  es la base de los logaritmos naturales.

El valor de los parámetros  $K$  y  $L_{\infty}$  se determinó por el método de Ford-Walford en sus dos modalidades, gráfica y numérica, según lo anotado por WOSNITZA y DÁVILA (1978). El parámetro  $t_0$  se estimó,

teniendo en cuenta los valores de  $K$  y  $L_{\infty}$  obtenidos en cada uno de los modelos indicados, por medio de la ecuación anotada por GULLAND (1971):

$$t_0 = t + (1/K) \ln \left[ \frac{L_{\infty} - l_t}{L_{\infty}} \right]$$

Los valores arrojados por cada modelo de Ford-Walford se compararon, siguiendo el criterio expuesto por AGUAYO (1974).

Se estableció la relación talla-peso mediante la ecuación:

$$P = a L^b$$

donde  $P$  es el peso del pez,  $L$  es la longitud y, "a" y "b" constantes determinadas por el método de los mínimos cuadrados (SOKAL y ROHLF, 1979).

La curva de crecimiento en peso se estimó por medio de la ecuación de von Bertalanffy (CSIRKE, 1980):

$$p_t = P_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]^b$$

en donde  $p_t$  es el peso del pez a la edad  $t$ ,  $P_{\infty}$  es el peso asintótico, obtenido por la ecuación de crecimiento alométrico  $P_{\infty} = a L_{\infty}^b$ , y "b" es la constante determinada por la relación talla-peso.

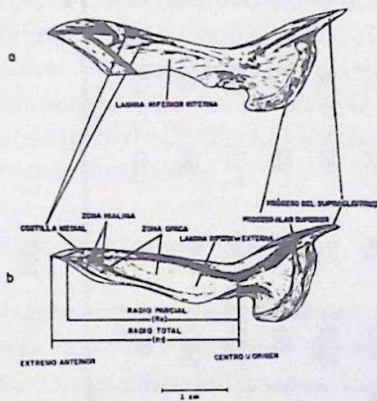


Fig. 2. Esquema del cleitrum de mojarra, *E. plumieri*  
a: Cara interna b: Cara externa

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los 1.163 ejemplares colectados durante el período de muestreo oscilaron entre 28 y 237 mm de longitud estándar y entre 0,5 y 470 g de peso total (Tabla 1). Se capturaron un total de 197 juveniles, 319 machos y 647 hembras.

Margarita R. Romero &amp; Leo W. González

TABLA 1: MATERIAL EXAMINADO DE MOJARRAS. E. PLUMIERI, CAPTURADAS EN LA LAGUNA DE LA RESTINGA, DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE JUNIO 1981-MAYO 1982

Mes	Nº Ejemplares capturados	JUVENILES				MACHOS				HEMBRAS								
		N	Máx.	Mín.	Peso Total (g)	N	Máx.	Mín.	Peso Total (g)	N	Máx.	Mín.	Peso Total (g)					
Junio 81	99	1	94	—	32,0	—	—	—	21	165	95	176,5	26,3	77	232	101	419,7	31,3
Julio	100	10	78	44	14,78	2,79	—	—	21	199	80	271,6	15,5	69	237	115	440,3	53,3
Agosto	71	—	—	—	—	—	—	—	21	185	105	199,4	39,5	50	236	107	470,4	42,6
Septiembre	100	19	67	43	8,5	1,3	—	—	18	205	101	312,6	38,6	63	196	98	254,0	33,4
Octubre	100	18	97	49	27,2	3,1	—	—	59	182	99	221,2	29,7	23	202	110	264,0	38,6
Noviembre	95	28	121	46	57,2	2,0	—	—	23	185	114	223,4	50,4	44	210	108	281,2	40,7
Diciembre	100	14	81	54	16,9	4,7	—	—	48	188	83	247,4	19,8	38	205	108	315,3	44,6
Enero 82	100	21	90	28	22,8	0,5	—	—	23	214	107	336,6	39,2	56	214	117	362,8	54,9
Febrero	99	10	98	67	33,6	9,0	—	—	20	167	89	174,5	22,4	69	209	123	313,9	62,4
Marzo	100	24	115	60	50,8	5,8	—	—	24	183	107	230,0	42,8	52	220	117	361,9	55,6
Abril	100	19	99	67	30,7	9,3	—	—	34	177	107	171,0	41,5	47	197	114	274,4	48,0
Mayo	99	33	100	66	28,2	8,8	—	—	7	170	127	161,0	77,8	59	235	102	447,8	37,0
Total	1163	197							319					647				

De los 1.163 cleitra examinados sólo 823 (70,76%) presentaron zonas de crecimiento hialinas y opacas claramente legibles; los restantes 340 huesos (29,23%) mostraron excesiva transparencia del tejido esquelético, por lo que se les consideró ilegibles. Las zonas de crecimiento hialinas y opacas exhibieron un patrón de aposición alterno; las zonas hialinas se caracterizaron por ser bandas pronunciadas y continuas, de recorrido paralelo con el borde de la lámina inferior externa, disminuyendo su grosor a medida que ascienden hacia la parte superior de la misma (Fig.2).

*Periodicidad y época de formación de las zonas hialinas:*

Los incrementos hialinos se presentaron a lo largo de todos los meses del año (Fig. 3a); sin embargo, la observación de un progresivo aumento de éste entre los meses de junio-noviembre, evidenciado por la presencia del menor y mayor incremento, respectivamente, y la notable escasez del incremento opaco en el período en cuestión, sugiere que en *E. plumieri* se deposita sólo una zona hialina durante el año, entre estos meses.

La agrupación de las frecuencias relativas mensuales de los estadios de maduración más avanzados, es decir fases IV y V, graficadas en relación al tiempo de muestreo (Fig. 3b), señala que en *E. plumieri* el desove ocurre a lo largo de todo el año; no obstante, a juzgar por el número de individuos en cada mes, el mayor predominio de gónadas en avanzado estado de madurez en el lapso junio-noviembre indica una mayor actividad reproductiva en esta época, la que coincide con el momento en que se forma la zona hialina; el mes de máximo desove, junio, concuerda con el tiempo en que aparece el menor incremento hialino. Esta manifestación biológica también fue evidenciada por AUSTIN (1971) y ANGELL (1976), en las escamas de *Diapterus rhombeus* y *Eugerres plumieri*, respectivamente.

*Determinación de los grupos de edad:*

Para la determinación de la edad se examinó un total de 215 machos y 419 hembras, las cuales estuvieron representados entre los grupos de edad del 0 al V y del 0 al VII, respectivamente (Fig. 4). En las Tablas 2 y 3 se detalla por sexo la composición de edades y la distribución de frecuencia de longitudes

de los ejemplares capturados que presentaron cleitra legibles.

En ambos sexos las edades predominantes fueron 0 y I; en los machos éstas constituyeron el 86,50% del total examinado, con tallas que fluctuaron entre 78 y 167 mm y en las hembras dichos grupos comprendieron el 62,89% del total analizado, con longitudes que oscilaron entre 98 y 177 mm.

Con el método de Petersen se obtuvieron cinco tallas modales para machos: 115, 130, 155, 170 y 185 mm (Fig. 5) similares a las longitudes promedio observadas mediante los cleitra a las edades 0, I, II, III y

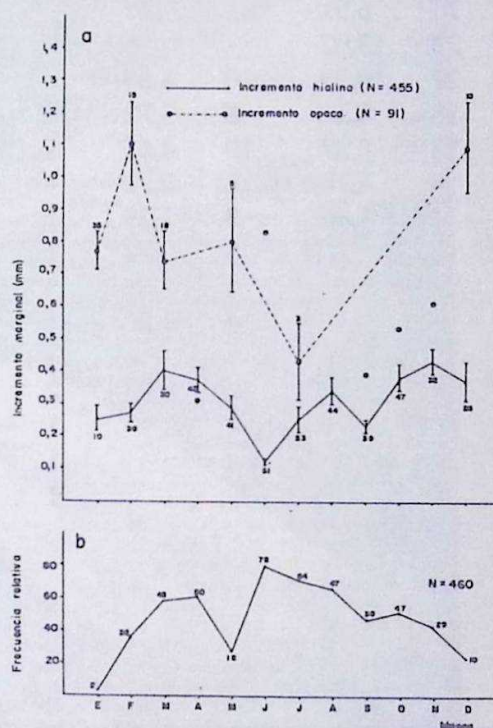


Fig. 3. a Promedio mensual de los incrementos marginales hialinos y opacos en el borde del cleitrum de *E. plumieri*. Los barras indican el error típico del promedio y los números el tamaño de la muestra. Los puntos circunscritos representan mensuras con un solo ejemplar. b Frecuencia relativa mensual de los estadios IV y V de maduración usual de machos y hembras de *E. plumieri* durante el período de junio 1981 - mayo 1982. Los números indican la cantidad de ejemplares por mes.

TABLA 2.- COMPOSICION DE EDADES Y DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LONGITUD POR GRUPO DE EDAD DE MACHOS . E. PLUMIERI DE LA LAGUNA DE LA RESTINGA, DETERMINADOS EN BASE A LA LECTURA DE LOS CLEITRA . S, DESVIACION MUESTRAL; S(X), ERROR TIPICO DE LA MEDIA.

Longitud Estándar (mm)	GRUPOS DE EDAD												Total	
	O		I		II		III		IV		V			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
78- 82	2	0,93												
83- 87	2	0,93												
88- 92	3	1,39												
93- 97	1	0,46												
98-102	2	0,93												
103-107	5	2,32												
108-112	14	6,51	1	0,46										
113-117	28	13,02	-	-										
118-122	22	10,23	10	4,65	1	0,46								
123-127	18	8,37	8	3,72	-	-								
128-132	18	8,37	10	4,65	-	-								
133-137	9	4,18	8	3,72	-	-								
138-142	4	1,86	3	1,39	1	0,46	1	0,46						
143-147			8	3,72	1	0,46	-	-						
148-152			4	1,86	3	1,39	-	-						
153-157			4	1,86	1	0,46	2	0,93						
158-162			-	-	-	-	2	0,93						
163-167			2	0,93	2	0,93	1	0,46						
168-172					1	0,46	4	1,86	1	0,46				
173-177					1	0,46			-	-	2	0,93		
178-182					1	0,46			-	-	-	-		
183-187									2	0,93	-	-		
188-192									-	-	-	-		
193-197									-	-	-	-		
198-202									1	0,46	-	-		
203-207											1	0,46		
Totales:	128	59,53	58	26,97	12	5,58	10	4,65	4	1,86	3	1,39	215	99,9
Longitud Estándar Media (mm)	119,11		134,67		155,66		161,90		184,00		185,66			
S	12,43		12,98		16,96		9,74		12,67		16,77			
S(x)	1,09		1,70		4,89		3,08		6,33		9,68			

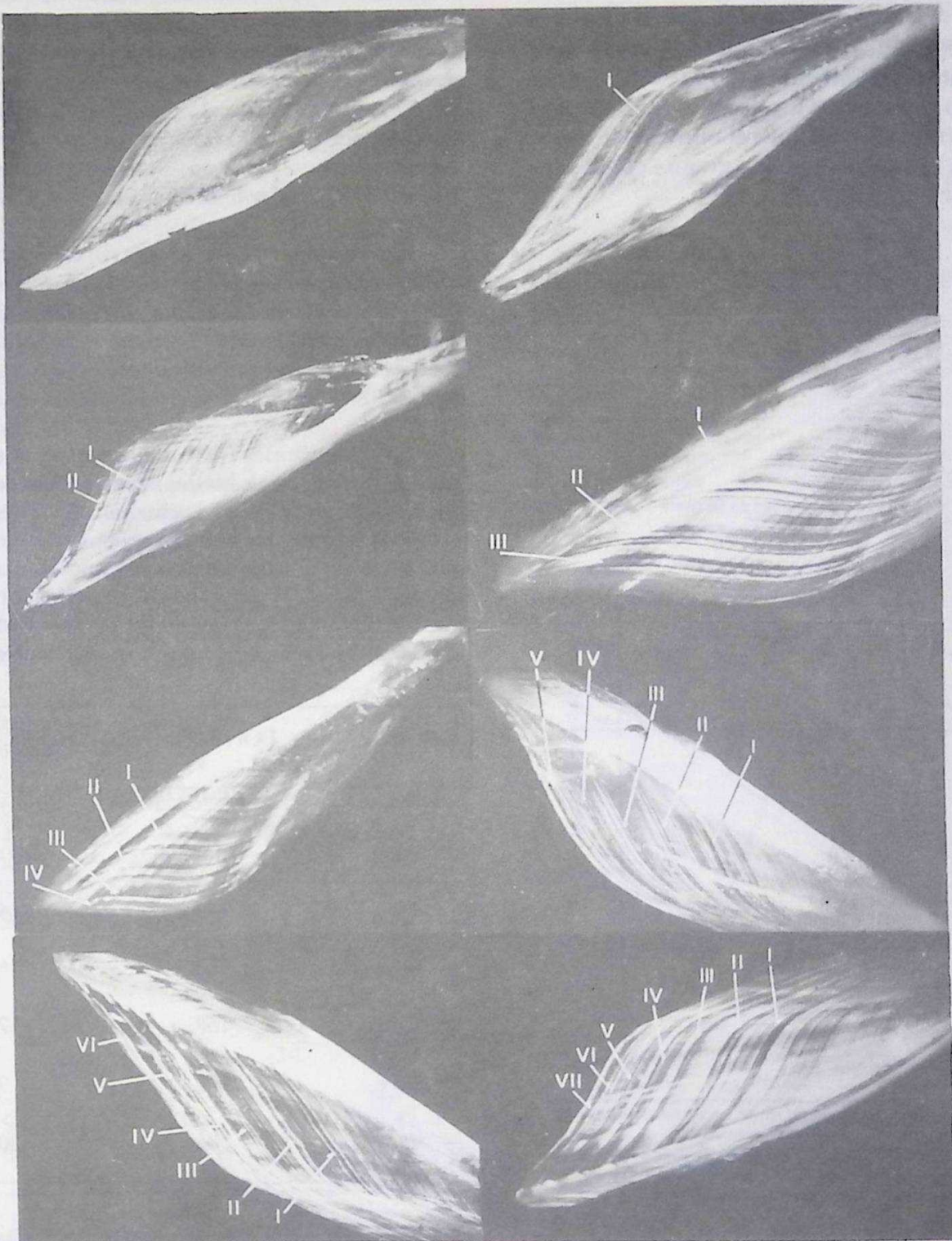


Fig 4 Grupos de edad del 0 al VII determinados en cleitra de *E. plumieri*

IV (Tabla 2). En las hembras también se observaron cinco tallas modales: 135, 155, 165, 185 y 205 mm (Fig. 5), pero en ningún caso fueron parecidos a los valores de las longitudes obtenidas mediante dichas estructuras (Tabla 3).

Estos resultados nos lleva a pensar que probablemente el método indirecto no es el más conveniente para determinar los grupos de edad para esta especie tropical y (o) que el número de ejemplares no fue lo suficientemente grande como para obtener mejores conclusiones.

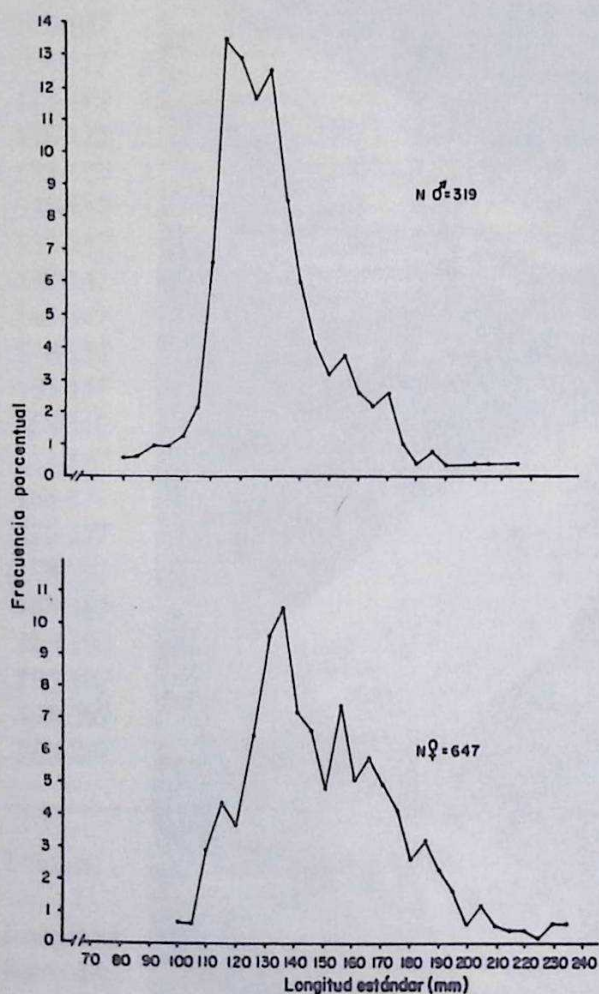


FIG. 5. Distribución de frecuencia de longitud de machos y hembras de *E. plumieri*, capturados en la Laguna de La Restinga entre junio 1981 - mayo 1982. ° = Marca de clase de 5 mm.

#### Cálculo de la longitud del pez a edad pretérita:

La regresión lineal entre la longitud estándar del pez (Y) y el radio total del cleitrum (X) se determinó conjuntamente para machos y hembras, dado que el Análisis de Covarianza demostró no haber diferencias significativas entre los dos sexos ( $p > 0,05$ ).

La regresión lineal quedó establecida de la siguiente forma:

$$Y = 13,055 + 5,380 X \quad (\text{Fig. 6})$$

El alto valor del coeficiente de correlación ( $r = 0,998$ ) indica una significativa vinculación entre estas dos variables; de acuerdo al coeficiente de determinación ( $r^2 = 0,996$ ) el 99,6% de la variación del radio total del cleitrum se corresponde con la longitud del pez.

Las longitudes calculadas al momento de formarse cada zona hialina, para cada sexo, y sus promedios, están consignadas en la Tabla 4. ANGELL (1976) al estudiar la edad de *E. plumieri* en la Laguna de La Restinga, usando escamas, encontró un rango de edad de 0 a V para ambos sexos; las longitudes promedios estimadas por este autor para cada grupo de edad, en cada sexo, fueron las siguientes:

GRUPOS DE EDAD	LONGITUD ESTANDAR PROMEDIO (mm)	
	Machos	Hembras
I	143	148
II	156	163
III	168	177
IV	179	190
V	186	206

Como puede apreciarse en estos resultados, las longitudes estimadas por este autor para los grupos

de edad del I al V son muy semejantes a las calculadas en este trabajo, respectivamente a las edades II, III, IV y V en los machos, y a las Edades II, III, IV, V y VI en las hembras (Tabla 4) La similitud entre las tallas estimadas por ANGELL(1976) a la Edad I con las calculadas aquí para la edad II, es indicio de que la primera zona hialina verdadera registrada en los cleitra no fue observada en las escamas. Este hecho, de que en unas estructuras duras se manifiesten marcas de crecimiento con mayor nitidez que en otras, en el mismo pez, ya ha sido referido por varios investigadores (ROUNSEFELL y EVERHART, 1960; HARRINSON y HADLEY, 1979):

*Crecimiento en longitud:*

Machos y hembras presentaron diferencia sexuales significativas respecto a la talla ( $P < 0,05$ ), por lo que se procedió a calcular el crecimiento para cada sexo.

Los valores de los parámetros de crecimiento obtenidos por el método gráfico y numérico de Ford-Walford, para cada sexo, se exponen a continuación:

Método Ford-Walford		
(Machos)		
Parámetros de Crecimiento	Gráfico	Numérico
$L_{\infty}$ (mm)	183,00	196,65
K	0,31	0,30
$t_0$ (años)	-3,57	-2,31
Sd	19,87	2,11
Sd <sup>2</sup>	382,48	8,33
(Hembras)		
$L_{\infty}$ (mm)	227,00	241,12
K	0,21	0,19
$t_0$ (años)	-3,12	-2,94
Sd	9,04	1,41
Sd <sup>2</sup>	67,65	18,01

Los valores utilizados para juzgar la bondad de dichos coeficientes fueron las sumas de las dife-

rencias (Sd) y la suma del cuadrado de las diferencias (Sd<sup>2</sup>), entre las longitudes calculadas por cada método y las tallas estimadas mediante los cleitra, a cada edad. De la comparación se deduce que los parámetros de crecimiento que más se ajustan a los valores de longitud estimados mediante los cleitra son los correspondientes al método numérico; las ecuaciones de crecimiento en longitud quedaron por tanto definidas como:

$$\text{Machos : } l_t = 196,65 [1 - e^{-0,30(t+2,31)}]$$

$$\text{Hembras : } l_t = 241,12 [1 - e^{-0,19(t+2,94)}]$$

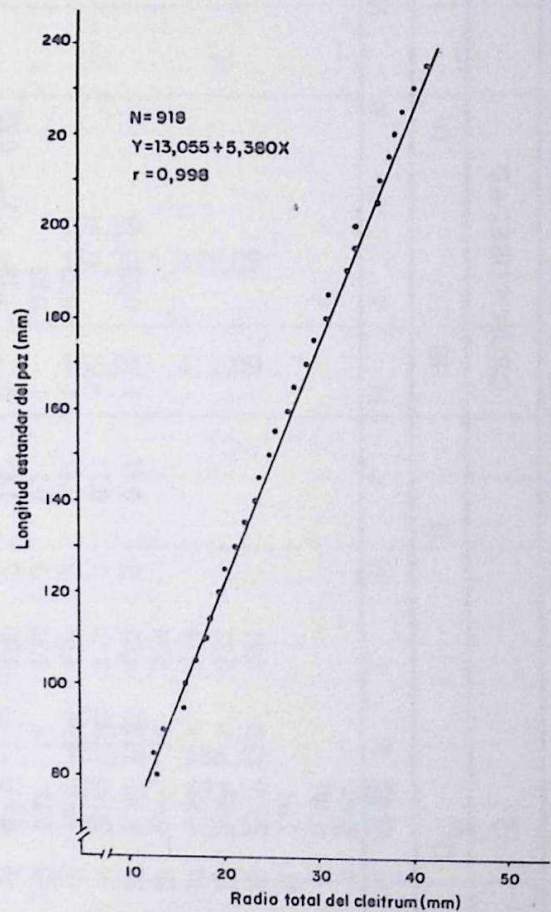


Fig. 6 Relación entre la longitud estándar del pez y el radio total del cleitrum, de machos y hembras de *E. plumieri*.  
=Marca de clase de 5 mm

TABLA 3- COMPOSICION DE EDADES Y DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LONGITUD POR GRUPO DE EDAD DE HEMBRAS . E. PLUMIERI DE LA LAGUNA DE LA RESTINGA, DETERMINADOS EN BASE A LA LECTURA DE LOS CLEITRA. S. DESVIACION MUESTRAL; S(x), ERROR TIPICO DE LA MEDIA.

Longitud Estándar (mm)	GRUPOS DE EDAD																					Total		
	O		I		II		III		IV		V		VI		VII		N	%	N	%				
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%								
98-102	4	0,95																						
103-107	2	0,47																						
108-112	11	2,62																						
113-117	15	3,57	3	0,71																				
118-122	15	3,57	1	0,23																				
123-127	19	4,53	9	2,14																				
128-132	28	6,68	14	3,34																				
133-137	19	4,53	19	4,53	2	0,47	1	0,23																
138-142	9	2,14	13	3,10	3	0,71	1	0,23																
143-147	7	1,67	19	4,53	2	0,47	1	0,23																
148-152	2	0,47	14	3,34	3	0,71	1	0,23																
153-157	4	0,95	17	4,05	7	1,67	5	1,19	1	0,23														
158-162			7	1,67	7	1,67	2	0,47	1	0,23														
163-167			7	1,67	6	1,43	6	1,43	3	0,71	1	0,23												
168-172			3	0,71	9	2,14	6	1,43	3	0,71	3	0,71	1	0,23										
173-177			3	0,71	2	0,47	4	0,95	5	1,19	2	0,47	1	0,23										
178-182			3	0,71	-	-	4	0,95	5	1,19	5	1,19	2	0,47										
183-187					-	-	8	1,90	5	1,19	5	1,19	3	0,71	1	0,23								
188-192					-	-	2	0,47	3	0,71	3	0,71	2	0,47	3	0,71	1	0,23						
193-197					2	0,47	2	0,47	2	0,47	2	0,47	2	0,47	2	0,47	1	0,23						
198-202							-	-	1	0,23	1	0,23	1	0,23	3	0,71	1	0,23						
203-207									1	0,23	1	0,23	1	0,23	2	0,47	1	0,23						
208-212									1	0,23					2	0,47	1	0,23						
213-217															1	0,23	1	0,23						
218-222															2	0,47	2	0,47						
223-227																								
228-232																								
233-237																								
Totales:	135	32,21	129	30,78	43	10,26	44	10,50	31	7,39	22	5,25	9	2,14	6	1,43	419	99,96						
Longitud Estándar	126,86		144,14		160,32		173,25		181,00		195,36		201,33		207,50									
Media (mm)																								
S	12,19		13,22		12,91		15,38		15,33		16,60		19,53		20,56									
S(x)	1,04		1,16		1,96		2,31		2,75		3,53		6,51		8,39									

De acuerdo con estas ecuaciones, las hembras alcanzan una mayor longitud asintótica que los machos (Fig.7). Las hembras obtienen longitudes mayores que los machos en cada grupo de edad (Fig.7), pero dicha diferencia se hace más notoria a partir de la edad III. Machos y hembras obtienen a la edad I el máximo incremento absoluto en longitud (Fig.8), cuando alcanzan teóricamente, 124,07 y 125,40 mm, respectivamente; posteriormente, en ambos sexos, a la Edad II hay un acusado descenso de

dicho incremento, que continua a un ritmo gradual con el aumento de la edad. En cuanto al valor del coeficiente de crecimiento K, el mayor valor alcanzado por los machos indica que obtienen la longitud asintótica más rápidamente que las hembras. Estos al tener una tasa metabólica más alta comienzan a madurar sexualmente primero que las hembras; así tenemos que la talla de mínima maduración y al 50% de la población de machos fue 100 y 126 mm, respectivamente, y en las hembras éstas fueron 105 y

TABLA 4.- LONGITUDES ESTANDAR PROMEDIO, DE MACHOS Y HEMBRAS DE *E. PLUMIERI* CALCULADOS A PARTIR DE LAS MEDICIONES DE LAS ZONAS HIALINAS EN LOS CLEITRA.

SEXO	GRUPOS DE EDAD	N	LONGITUDES CALCULADAS A EDADES PRETERITAS (mm)							
			L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	
Machos	I	58	118,44							
	II	12	120,46	140,32						
	III	10	124,27	141,18	151,54					
	IV	4	121,96	144,02	157,80	171,59				
	V	3	127,54	141,63	157,48	166,29	175,09			
Promedio			122,53	141,78	155,61	168,94	175,09			
Total		87								
Hembras	I	129	127,73							
	II	43	129,65	146,89						
	III	44	127,97	147,53	160,10					
	IV	31	131,04	148,44	161,18	170,14				
	V	22	126,66	147,05	163,31	176,18	186,62			
	VI	9	123,07	141,32	159,55	173,68	183,09	201,33		
	VII	6	130,92	150,71	166,20	174,80	185,13	192,87	201,48	
Promedio			128,15	146,99	162,07	173,70	184,95	197,10	201,48	
Total		284								

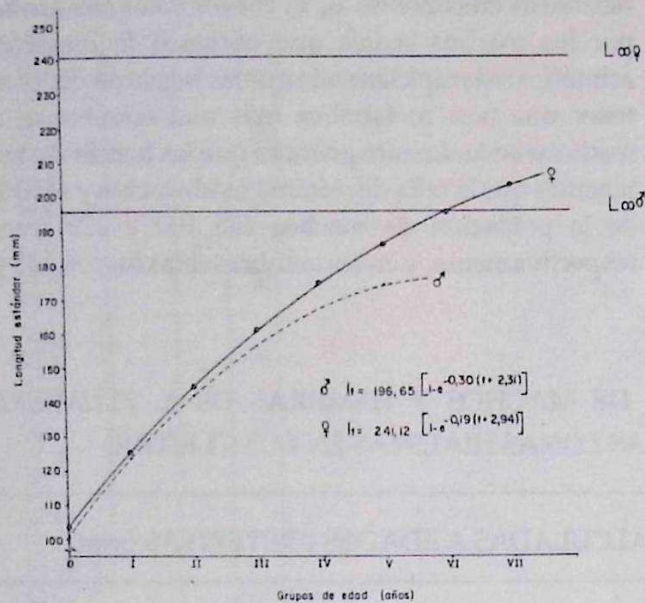


Fig. 7. Curvas de crecimiento en longitud de acuerdo al modelo de Von Bertalanffy para machos y hembras de *E. plumieri* de la Laguna de La Restinga.

148 mm, respectivamente (Fig.9), con lo que parte de la energía utilizada para el crecimiento pasa a ser aprovechada en el desarrollo de los productos gonadales, quedando así su tasa de crecimiento reducida a una edad más temprana. Por otra parte, GULLAND (1971), anotó que el coeficiente K, de la ecuación de von Bertalanffy, da una idea de la mortalidad natural de la población; es decir, un pez que alcanza la longitud asintótica rápidamente (K elevado) es probable que tenga una mortalidad elevada; mientras que un pez que crece lentamente (K bajo) es también posible que tenga una baja mortalidad. Quizás, por esta razón en los muestreos se encontró menor número de machos que de hembras.

ANCELL (1976), señaló que en la Laguna de La Restinga las hembras de *E. plumieri* alcanzan una mayor longitud asintótica que los machos, pero las mismas son mucho mayores a las halladas en este estudio, ya que indicó valores de 210 y 288 mm de longitud estándar para machos y hembras, respectivamente. Probablemente estos valores altos se deba a que en las escamas no fue posible observar el primer anillo, determinado con nitidez en los cleitra, lo que ocasionó cálculos elevados del parámetro L.

RUBIO (1977) indicó que las tallas máximas alcanzables (L) por machos y hembras de *E. plumieri*

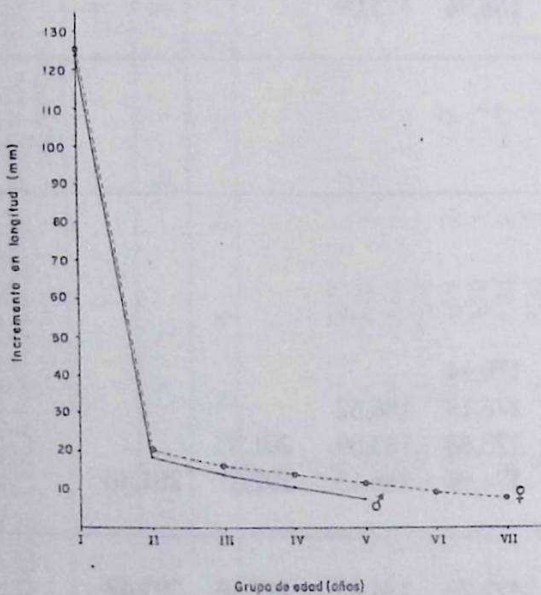


Fig. 8. Incremento de crecimiento anual en longitud de machos y hembras *E. plumieri*.

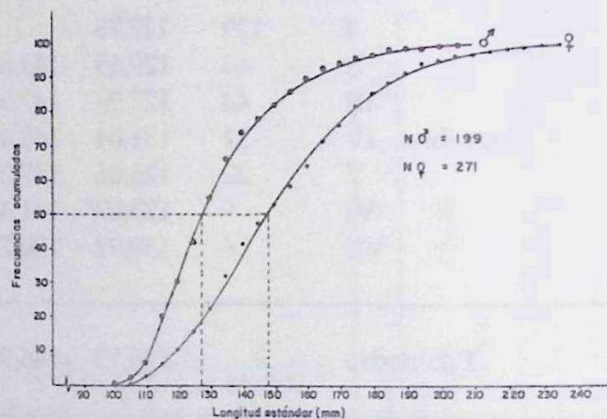


Fig. 9. Tallas de madurez sexual mínima y del 50% de la población de machos y hembras de *E. plumieri*. • Marca de clase de 5 mm

en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia, son 366,778 y 398,224 mm, respectivamente; estos valores, a pesar de que provienen de mediciones de longitud a la horquilla, resultan mucho mayores a los obtenidos en este trabajo. Además, opuestamente a lo encontrado en la población de La Restinga, la tasa de crecimiento (K) de los machos (0,211) es menor que la de las hembras (0,329).

*Crecimiento en peso:*

Las relaciones talla-peso obtenidas para cada sexo fueron:

Machos :  $P = 2,8028 \times 10^{-5} \cdot L^{3,048}$

Hembras:  $P = 4,2266 \times 10^{-5} \cdot L^{2,966}$

Utilizando los parámetros de las ecuaciones de crecimiento en longitud y pasando por las relaciones talla-peso, se obtuvieron las ecuaciones de crecimiento en peso siguientes:

Machos:  
 $pt = 274,64 [1 - e^{-0,30(t+2,31)}]^{3,048}$

Hembras:  
 $pt = 491,69 [1 - e^{-0,19(t+2,94)}]^{2,966}$

De acuerdo con estas ecuaciones, las hembras alcanzan un mayor peso asintótico que los machos; esta superioridad del peso de la hembra se manifiesta a todas las edades, haciéndose notable desde la Edad II. En los machos el máximo incremento absoluto en peso aparece a la Edad II, y en las hembras este ocurre entre las Edades III y IV (Fig.10), posteriormente en ambos sexos el incremento en peso se reduce con el aumento de la edad.

RUBIO (1977), análogo a lo encontrado en este trabajo, en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia, refiere que las hembras *E. plumieri* logran mayores pesos asintóticos que los machos, pero dichos valores (machos: 1332,63 g; hembras: 1708,68 g.) son mucho más elevados a los establecidos para la población *E. plumieri* de la Laguna de La Restinga.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestra gratitud al Fondo para el Desarrollo del estado Nueva Esparta (FONDENE) y a la Cámara de Importadores del Puerto Libre (C I P L) por el apoyo financiero. Igualmente agradecemos a los Profesores: JUAN R. LEÓN O. y NORA ESLAVA DE GONZÁLEZ por sus sugerencias y lectura crítica del manuscrito; a los señores: JULIÁN VÁSQUEZ y ELÍAS FERNÁNDEZ por su ayuda en los muestreos; al señor CARLOS GARVIA por el trabajo fotográfico; al señor JESÚS RAMOS por la preparación de los dibujos y a la señora LINDA G. DE QUIJADA por la elaboración del mecanografiado.

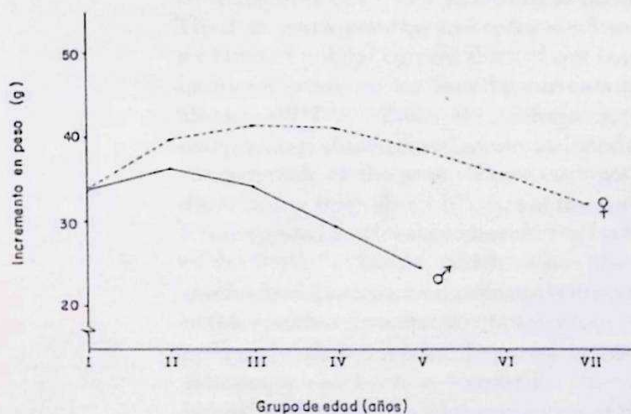


Fig.10. Incremento de crecimiento anual en peso de machos y hembras *E. plumieri*.

REFERENCIAS

AGUAYO H., M. 1974. Estudio de la edad y el crecimiento de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*, Lonnberg, 1907). *Inv. Pesq.*, 19:1-49.

- ANGELL, CH. 1976. Contribución a la Biología de la Mojarra, *Eugerres plumieri*. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Contribución 72 : 298 - 310.
- AUSTIN, H. M. 1971. Some aspects of the Biology of the Rhomboid Mojarra *Diapterus rhombeus* in Puerto Rico. *Bull. Mar. Sci.*, 21(4) : 886 - 903.
- CSIRKE, J. 1980. Introducción a la Dinámica de Poblaciones de Peces. FAO. Documentos Técnicos de Pesca., ( 192 ) : 82 pp.
- GÓMEZ G., A. 1981. Estudios sobre las Comunidades de Peces en dos Localidades de la Laguna de La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 20 ( 1 y 2 ) : 91 - 112.
- GULLAND, J. A. 1971. *Manual de Métodos para la Evaluación de Poblaciones de Peces*. Ed. Acribia, Zaragoza, España., 164 pp.
- HARRINSON, E. J. & W. HADLEY. 1979. A Comparison of the use of Cleithra to use of Scales for Age and Growth Studies. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 108 : 452 - 456.
- LARRAÑETA, M.G. 1967. Crecimiento de *Pagellus erythrinus* de las Costas de Castellón. *Inv. Pesq.*, 31 (2) : 1 - 25.
- PEREIRA DOS SANTOS, E. 1978. Dinâmica de populações aplicadas a pesca e piscicultura. *Univ. São Paulo, Brasil.*, 129 pp.
- ROMERO N., M.R. 1981. Observación de Marcas de Crecimiento en algunas partes duras de *Eugere plumieri* (Cuvier, 1830) (Pisces : Gerreidae), pág. 159. XXXI Convención Nacional de ASOVAC, Maracaibo, Venezuela, pág. 159 (Resumen).
- ROUNSEFELL, G. A. Y W. E. EVERHART. 1960. *Ciencias de las Pesquerías, sus Métodos y Aplicaciones*. Salvat Ed. Barcelona, 491 pp.
- RUBIO, C.E. 1977. Crecimiento, sexualidad y desarrollo gonadal de la mojarra rayada, *Eugerres plumieri* (Cuvier), de la Ciénaga Grande de Santa Marta con anotaciones sobre su biología. Divulgación pesquera. *Dirección General de Pesca.*, 10 (!) : 1 - 37.
- SOKAL, R. R. Y F. J. ROHLF. 1979. *Biometría*. Ed. Blume. 831 pp.
- WOSNITZA, C. Y F. A. DÁVILA . 1978. *Manual de Dinámica de Poblaciones de Peces*. Universidad Nacional de Trujillo, Perú., 125 pp.

(Manuscrito recibido el 4 de febrero de 1986)