

CRECIMIENTO DE LA PAGUARA *Chaetodipterus faber* (PISCES: EPHIPPIDAE) DURANTE UN AÑO DE CONFINAMIENTO EN JAULA FLOTANTE

ALFREDO GOMEZ G.¹ & FIDEL LAREZ R.²

¹ Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

² Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Boca de Río, Isla de Margarita Venezuela

RESUMEN: En laboratorio se indujo la reproducción de paguaras de la especie *Chaetodipterus faber* con hormonas gonadotropas. Las larvas nacieron con longitud total de $2,05 \pm 0,73$ mm y un peso estimado de $0,10 \pm 0,98$ mg (promedio 0,37 mg) y durante 45 días fueron alimentadas con plancton vivo. En una jaula flotante de 30 m^3 situada en el canal de entrada a la Laguna de La Restinga, se sembraron alevines con longitud de $17,17 \pm 1,75$ mm y peso de $0,21 \pm 0,07$ g. Las paguaras fueron alimentadas diariamente con sardina fresca y al cabo de 365 días tenían una longitud de $201,84 \pm 14,96$ mm y peso de $326,97 \pm 66,64$ g; el crecimiento diario en peso varió entre 0,07 y 2,07 g (promedio 0,76 g) y en longitud entre 0,01 y 1,26 mm (promedio 0,54 mm). La tasa de conversión fluctuó entre 6-10: 1 y la supervivencia fue del 95%. Desde la eclosión hasta los 410 días de cultivo la relación longitud - peso fue: $W = 4,7552 \times 10^{-5} L^{2,96}$. A los 500 días de vida algunas hembras tenían oocitos con diámetro de 0,4 a 0,5 mm y se indujo su desove con hormonas.

ABSTRACT: The artificial breeding of "paguara" *Chaetodipterus faber* (Pisces, Ehippidae) was induced with human chorionic gonadotropin. Larvae obtained had a total length of $2,05 \pm 0,73$ mm and an estimated weight of 0,10 to 0,98 mg (mean 0,37 mg). They were fed with wild plankton for 45 days. Rearing experiments were carried out in a floating culture cage (30 m^3) located at the entry channel to La Restinga lagoon (Margarita Island, Venezuela). Juveniles stocked had a total length of $17,17 \pm 1,75$ mm and a weight of $0,21 \pm 0,07$ g and were fed daily with fresh sardines (engraulids). After one year of culture, the "paguara" had a length of $201,84 \pm 14,96$ mm and a weight of $326,37 \pm 66,64$ g. Daily growth varied between 0,01 and 1,26 mm (mean 0,54 mm) and between 0,07 and 2,07 g (mean 0,76 g); the conversion rate was 6-10: 1 and survival was 95%. From hatching to the 410 th day of culture, the length - weight relationship was $W = 4,755 \times 10^{-5} L^{2,96}$. After 500 days, some females of *C. faber* had oocytes 0,4 - 0,5 mm in diameter and spawned after induction with hormone.

INTRODUCCION

En la Isla de Margarita se han realizado ensayos de larga duración sobre el crecimiento y engorde de las siguientes especies de peces marinos: *Mugil curema*, *Mugil liza*, *Diapterus plumieri*, *Trachinotus goodei*, *T. carolinus*, *T. falcatus*, *Epinephelus itajara* y *Arius herzbergii*. Las experiencias fueron llevadas a cabo en las instalaciones que posee la Universidad de Oriente en la isla de Margarita, y ahora se dispone de información concreta sobre las posibilidades biológicas de su cultivo (GÓMEZ, 1977; PADRÓN, 1978; GÓMEZ, 1978; GÓMEZ, 1978, 1980, 1982; RODRIGUEZ & GÓMEZ,

1982; TOROSI, 1982; GOMEZ & CERVIGON, 1983; GOMEZ, 1983).

En la perspectiva de continuar seleccionando especies autóctonas con posibilidades acuiculturales, presentamos los primeros resultados sobre el crecimiento en confinamiento de la paguara marina *Chaetodipterus faber* (Ehippidae). Esta especie tiene cierta importancia económica en el oriente de Venezuela y se captura principalmente con anzuelo y redes de acero (CERVIGÓN & FISCHER, 1979).

MATERIAL Y METODOS

En laboratorio se indujo la reproducción de *Ch. faber* utilizando hormonas gonadotropas (Gómez, 1984). Las larvas nacieron con una longitud total de $2.05 \pm 0,73$ mm y un peso de 0.10 a 0.98 mg (promedio 0.37 mg). Desde la absorción del saco vitelino y hasta los 45 días de vida, las paguaras fueron alimentadas con plancton colectado en el canal de entrada a la laguna de La Restinga. Además, se suministraron mysidáceos vivos de las especies *Metamysidopsis insularis* y *Mysidium gracile* capturados en los alrededores del laboratorio.

La experiencia de cultivo se realizó en una jaula flotante con volumen de 30 m³, cuyo diseño, construcción y manejo ya se ha señalado (GÓMEZ & LAREZ 1981). Se confinaron 70 paguaras con longitud total de $17,17 \pm 1,75$ mm y peso de $0,21 \pm 0,07$ g y durante

365 días se les suministró alimento húmedo consistente en engraúlidos de las especies *Anchoa hepsetus* y *Cetengraulis edentulus*. Cada 15 ó 30 días se muestreaba el 50% de la población de paguaras cultivadas. El crecimiento se determinó según RICKER (1975) & STICKNEY (1980). En el lugar de fondeo de la jaula, la temperatura de las aguas varían anualmente entre 24,7 y 30,9 °C; el oxígeno disuelto entre 3,9 y 7,8 ppm y la salinidad entre 37,3 y 45,0‰ (GOMEZ, 1982).

RESULTADOS

Las paguaras *Chaetodipterus faber* fueron sembradas con peso inicial de $0,21 \pm 0,07$ g y longitud total de $17,17 \pm 1,75$ mm, al cabo de un año de cultivo en la jaula flotante adquirieron un peso de $326,97 \pm 66,64$ g y una talla de $201,84 \pm 14,96$ mm. El crecimiento absoluto en peso fue de 326,76 g

TABLA 1. RESUMEN DE LOS RESULTADOS SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Chaetodipterus faber* DURANTE UN AÑO DE CONFINAMIENTO EN JAULA FLOTANTE, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA.

	Siembra	Días	Crecimiento Promedio final	Crecimiento absoluto (*)	Crecimiento relativo %	instantáneo
Peso - gramos	$0,21 \pm 0,07$	365	$326,97 \pm 66,64$	326,76 (27,93)	155600,00	7,35
Long. Total mm	$17,17 \pm 1,75$	365	$201,84 \pm 14,96$	184,67 (15,39)	1075,54	2,46

* Crecimiento mensual absoluto.

TABLA 2. VARIACION ENTRE MUESTREOS Y CRECIMIENTO DE *Ch. faber* EN JAULAS FLOTANTES

Días cultivo	Peso g	Aumento peso g	Crecimiento gramos	Diario %	Longitud mm	Aumento long. mm	Crecimiento mm	Diario %
0	0,21				17,17			
15	1,31	1,10	0,07	12,98	30,43	13,26	0,88	3,89
30	2,89	1,58	0,11	5,42	40,70	10,27	0,68	1,96
45	3,95	1,06	0,07	2,10	43,80	3,10	0,21	0,49
60	6,18	2,23	0,15	3,03	54,10	10,30	0,69	1,42
75	12,54	6,36	0,42	4,83	67,95	13,85	0,92	1,53
90	17,47	4,93	0,33	2,24	75,53	7,58	0,51	0,71
120	23,99	6,52	0,22	1,06	75,65	0,12	0,01	0,01
150	59,23	35,24	1,17	3,06	113,30	37,65	1,26	1,36
180	73,46	14,23	0,47	0,72	123,19	9,89	0,33	0,28
210	112,58	39,12	1,30	1,43	142,10	18,90	0,63	0,48
240	146,18	33,60	1,12	0,87	153,40	11,30	0,38	0,08
270	158,39	12,21	0,41	0,27	159,20	5,80	0,19	0,12
300	215,59	57,20	1,91	1,03	174,45	15,25	0,51	0,31
330	264,80	49,21	1,64	0,69	190,24	15,79	0,53	0,29
365	326,97	62,17	2,07	0,71	201,84	11,60	0,39	0,20
			x = 0,76	x = 2,70			x = 0,54	x = 0,88

CRECIMIENTO DE LA PAGUARA

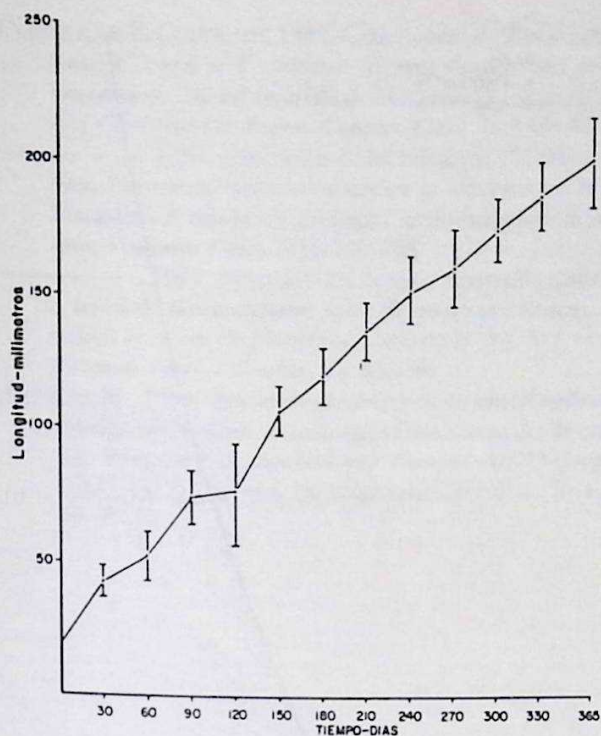


FIG. 1- Crecimiento en longitud total de paguara *Chaetodipterus faber* cultivadas durante un año en jaula flotante. Isla de Margarita, Venezuela.

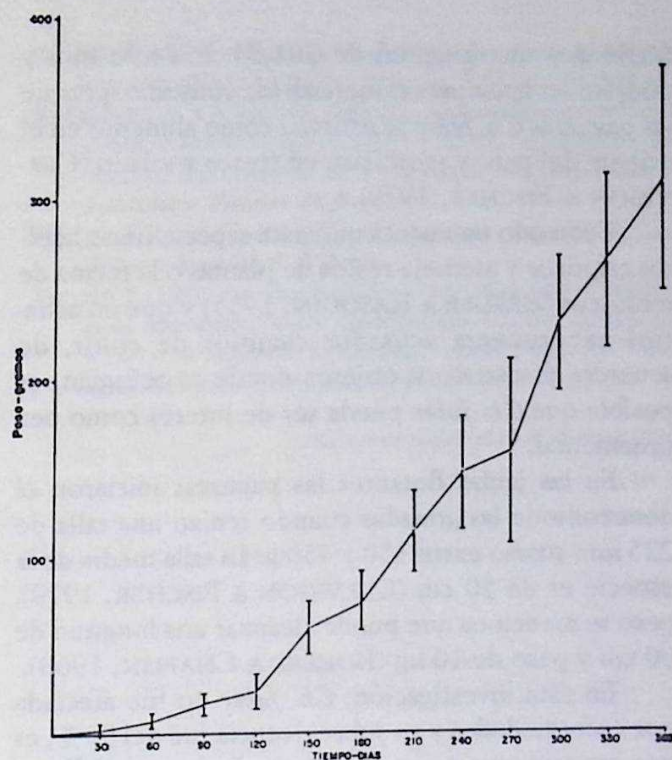


FIG. 2- Crecimiento en peso de paguara *Chaetodipterus faber* cultivadas durante un año en jaula flotante. Isla de Margarita, Venezuela.

(promedio mensual 27,93 g) y en longitud fue de 184,67 mm (promedio mensual 15,39 mm). El crecimiento relativo en peso fue de 155.600,00% y en longitud el 1075,54%. En los 365 días de cultivo el crecimiento instantáneo en peso fue de 7,35 y en longitud de 2,46. El crecimiento en peso varió diariamente entre 0,07 y 2,07 g (promedio ponderado 0,76 g) y en longitud entre 0,01 y 0,88 mm (promedio ponderado 0,54 mm). El crecimiento porcentual diario (G %) en peso varió entre 12,98 y 0,27 (promedio ponderado 2,70) y en longitud entre 3,89 y 0,01 (promedio ponderado 0,88) (Tabla 2).

En esta experiencia de cultivo las paguaras *Ch. faber* tuvieron una sobrevivencia del 95% y la conversión se estimó entre 6 - 10: 1. En las Figuras 1 y 2 se observa el crecimiento en longitud y peso y en la Tabla 1 se resumen los resultados obtenidos.

La paguara *Ch. faber* desde la eclosión hasta el día 410 de vida en confinamiento tiene una relación longitud - peso de $P = 4.755 \times 10^{-5} L^{2.96}$ (Figura 3) obtenida en base a 328 determinaciones.

Madurez sexual de las paguaras cultivadas:

Los peces objeto de este estudio fueron obtenidos en laboratorio, al inducir la reproducción de paguaras adultas. Cuando en la jaula completaron los 420 días de confinamiento, se observó al muestrearlos, que algunos ejemplares expulsaron esperma al presionar su abdomen. Cuando las paguaras completaron 500 días de vida, en algunas hembras se realizó una biopsia ovárica extrayendo ovocitos que tenían un diámetro entre 400 y 500 micras, se procedió a inyectar gonadotropina coriónica humana (1000 UI/kg) y se logró inducir su reproducción. Algunos de los huevos desovados fueron viables y el desarrollo embrionario y larval fue similar al descrito por GÓMEZ (1984).

DISCUSION

Al cabo de un año de confinamiento en jaula flotante las paguaras tenían un peso de $326,77 \pm$

66,64 g y una longitud de $201,84 \pm 14,96$ mm y podrían ser aptas para el mercado de consumo, porque las paguaras *Ch. faber* se estiman como alimento en el oriente del país y se utilizan en fresco y salado (CERVIGÓN & FISCHER, 1979).

Teniendo en cuenta que esta especie tiene hábitos crípticos y asemeja restos de plantas o la forma de moluscos (BREder & RASQUIN, 1955) y que en acuarios experimenta acusados cambios de color, de acuerdo al sustrato u objetos donde se refugian, es posible que *Ch. faber* pueda ser de interés como pez ornamental.

En las jaulas flotantes las paguaras iniciaron el desarrollo de las gonadas cuando tenían una talla de 225 mm y peso entre 350 y 450 g. La talla media de la especie es de 50 cm (CERVIGÓN & FISCHER, 1979), pero se menciona que puede alcanzar una longitud de 90 cm y peso de 10 kg (BOHLKE & CHAPLIN, 1968).

En esta investigación, *Ch. faber* no fue afectada por enfermedades y su sobrevivencia fue del 95%, es una especie muy resistente al manipuleo periódico y aceptó rápidamente el alimento que se suministraba. Desarrolló las gónadas y el desove puede ser estimulado con hormonas gonadotropas.

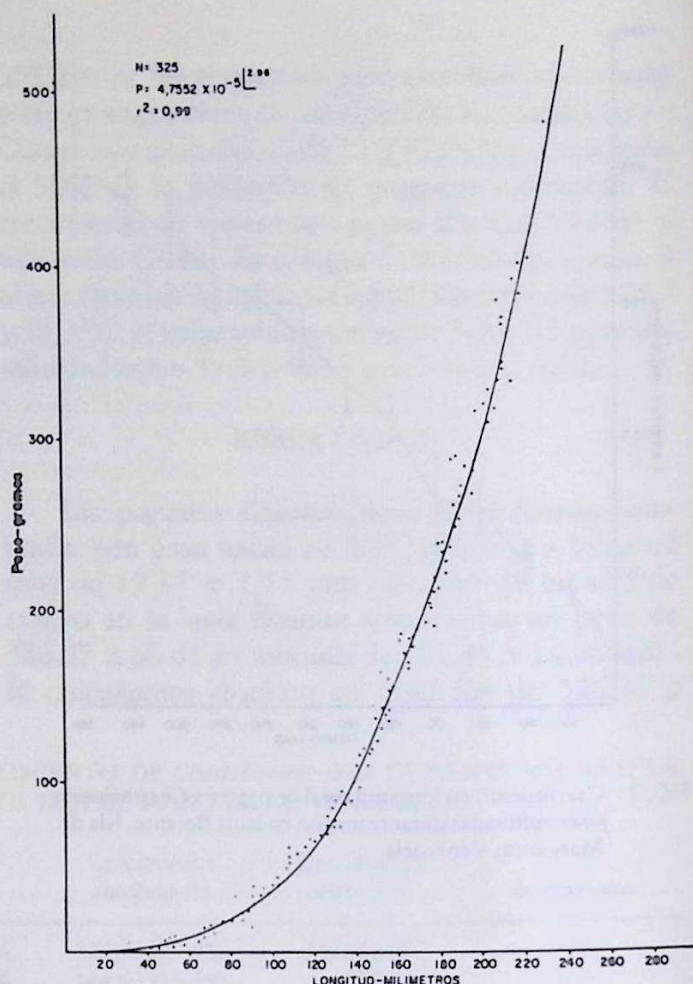


FIG. 3- Relación longitud total-peso de paguara *Ch. faber* obtenidas en laboratorio y confinadas durante un año en jaula flotante. Isla de Margarita, Venezuela.

REFERENCIAS

- BOHLKE, J., & C. CHAPLIN, 1968. *Fishes of the Bahamas and adjacent waters*. Livingston Publ. Co., 771 pp.
- BREder, C., & P. RASQUIN, 1955. Further notes on the pigmentary behavior of *Chaetodipterus*. *J. mar. Biol. Ass. U.K.*, 48: 557-575.
- CERVIGÓN, F., & W. FISCHER, 1979. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte 1, Atlántico Centro y Suroriental. Infopesca, Roma, FAO/UNDP, SIC/79/1., 372 pp.
- GOMEZ, A., 1977. Crecimiento, conversión, eficiencia y mortalidad del pámpano *Trachinotus goodei* confinado en estanques de concreto. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 16 (1-2): 141-152.
- . 1978. Crecimiento de la mojarra marina *Diapterus (E.) plumieri* confinada en estanques de concreto. En: *Programa de Acuicultura Marina UDO Corporiente (1975-1977)*. Centro de Investigaciones Científicas, Boca del Río, 71-108.
- . 1980. Ovogénesis y fecundidad de *Trachinotus goodei* confinado en estanques de concreto. *Memorias del III Simposio Latinoamericano de Acuicultura, Cartagena, Colombia, Agosto de 1980*.
- & F. LAREZ, 1981. Construcción y manejo de jaulas flotantes para el cultivo de pámpano en la isla de Margarita, Venezuela. *Rev. Lat. Acuic.*, 9: 29-39.
- . 1982. Cultivo experimental del pámpano *Trachinotus carolinus* (Linnaeus) en jaulas flotantes de 30 m³ en la isla de Margarita, Venezuela. En: *Memorias IV Simposio Latinoamericano de Acuicultura, Panamá, enero de 1982*.
- & F. CERVIGÓN, 1980. Perspectivas del cultivo de peces marinos en el Caribe Sur y Nordeste de Suramérica. *Memorias Curso Seminario sobre los Recursos del Mar Caribe*, CIFCA-ColCencias, Cartagena, Colombia, noviembre de 1979.

- GÓMEZ A. & F. CERVIGÓN, 1984. Crecimiento de *Trachinotus carolinus*, *t. goodei* y *T. falcatus* (Pisces: Carangidae) en jaulas flotantes de 100 m³ en la isla de Margarita, Venezuela. *Fundación Científica Los Roques. Contrib. Cient.* N.º 16: 42 pp.
- . 1984. Crecimiento del pámpano *Trachinotus carolinus* (Linnaeus) vacunados contra la vibriosis en la isla de Margarita. *Memorias V Simposio Latinoamericano de Acuicultura, Valdivia, Chile*, 5(3): 703-708.
- . 1984. Inducción del desove, desarrollo embrionario y larval de *Chaetodipterus faber* (Broussonet) (Pisces, Ehippidae) en la isla de Margarita, Venezuela. *An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, Colombia*, 14: 85-104.
- PADRÓN, M., 1978. Crecimiento y engorde de lisa (*Mugil curema*) y lebranche (*M. Liza*) en estanques experimentales de concreto. En: *Programa de Acuicultura Marina UDO-Corporiente (1975-1977)*. Centro de Investigaciones Científicas, Boca del Río, pp. 43-70.
- RICKER, W., 1975. Computación and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fish. Res. Bd. Can.* 191: 392 pp.
- RODRÍGUEZ, A. & A. GÓMEZ, 1982. Cultivo experimental del bagre marino *Arius herzbergii* (Ariidae) en la isla de Margarita, Venezuela. En: *Memorias del IV Simposio Latinoamericano de Acuicultura, Panamá 1982*.
- STICKNEY, R., 1979. *Principles of warmwater aquaculture*. John Wiley & Sons, N.Y., 375 pp.
- TOROSSI, S., 1982. Aspectos biológicos y ensayo de cultivo del mero guasa *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) (Pisces: Serranidae) en la Laguna de La Restinga, (Isla de Margarita), Venezuela. Tesis de Grado, Universidad de Oriente, 83 pp.

(Manuscrito recibido el 10 de febrero de 1984.)