

An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín	14	85-104	Santa Marta, Colombia, 1984	ISSN 0120-3959
---------------------------------------	----	--------	--------------------------------	-------------------

**INDUCCION DEL DESOVE, DESARROLLO EMBRIONARIO Y LARVAL
DE *Chaetodipterus faber* (BROUSSONET) (PISCES, EPHIPPIDAE)
EN LA ISLA MARGARITA, VENEZUELA**

Alfredo Gómez Gaspar

RESUMEN

La paguara *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) tiene cierta importancia económica en países del Caribe sur. En la Isla Margarita (Venezuela) se colectaron juveniles que fueron mantenidos en jaulas flotantes donde lograron el desarrollo de sus gónadas. Se seleccionaron adultos y en el laboratorio se indujo la puesta mediante inyecciones de hormonas gonadotropas. Los huevos son flotantes y de forma esférica, su diámetro varía entre 0.9 y 1.1 mm y la gota de aceite tiene 0.25 a 0.35 mm de diámetro. A las 26 horas de la fertilización eclosionaron los huevos incubados a temperatura entre 24.5-28.4°C. Las larvas recién nacidas miden de 1.9 a 2.1 mm; el saco vitelino tiene una longitud entre 1.1 y 1.3 mm y se reabsorbe a los dos o tres días. La fase larval finaliza a los 25 días de eclosión. A los 45 días de vida los juveniles tienen una longitud de 17.17 ± 1.75 mm y un peso de 0.21 ± 0.07 g. Se describe el desarrollo embrionario y larval.

ABSTRACT

The paguara *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) is a species of economic importance in the South Caribbean. Juveniles were collected near sandy beaches of Margarita Island (Venezuela) and maintained in pompano cage cultures until they reached maturation of their gonads. Adults were selected and spawning was induced by means of gonadotropin hormones. The eggs of *Chaetodipterus faber* are spherical, transparent and bouyant, with a diameter of 0.9 - 1.1 mm and a single globule oil of 0.25 - 0.35 mm diameter. Hatching of *C. faber* eggs took place within 26 h at temperatures of 24.5 - 28.5°C (31-32 h at 20-23.5°C) and salinities between 37.5 - 38.5‰. Newly hatched larvae vary in length from 1.9 to 2.1 mm and have a yolk sac of 1.1 - 1.3 mm in total length which is deploted after two or three days. The larval phase was completed 25 days after hatching. Juveniles 45 days old have 17.17 ± 1.75 mm in total length and weigh 0.21 ± 0.07 g. Development of eggs and larvae are described.

INTRODUCCION

La paguara, *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782), es la única especie de la familia Ephippidae que se encuentra en aguas del Atlántico occidental, desde el sureste de Estados Unidos hasta el sur del Brasil. A pesar de su amplia distribución y de tener cierta importancia comercial es una especie cuya biología es poco conocida. Es común en áreas rocosas o arrecifales, barcos hundidos o pilotes de muelles (Burgess, 1978) y se menciona que puede alcanzar una longitud de 90 cm y peso de 10 kg (Böhlke y Chaplin, 1968). Su alimentación es poco común, ingiere desde tunicados pelágicos hasta organismos sésiles como esponjas, zoantarios, poliquetos, gorgonáceas y algas (Randall, 1968). Tiene comportamiento críptico acentuado, los juveniles pueden descansar completamente de lado sobre el sustrato y adoptar la coloración y forma de gasterópodos, y los adultos asemejar restos de plantas (Breder y Rasquin, 1955).

En el oriente de Venezuela, los juveniles de paguara se colectan en playas arenosas y arenofangosas y también en las lagunas de manglar donde es un especie corriente en las capturas con nasas. En el Golfo de Paria y la región de Guayana los adultos son pelágicos y constituyen cardúmenes que abundan en fondos entre 10 y 15 brazas (Cervigón, 1966) y se captura principalmente con anzuelo y cerco (Cervigón y Fischer, 1979). En la Isla Margarita, los adultos frecuentan el interior de las lagunas como la Restinga y las Marites, en las que se pueden observar ejemplares con peso de 2 a 3 kg deambulando por los canales y asociándose al complejo raizal del mangle rojo *Rhizophora mangle*.

El objeto de este trabajo fué inducir la puesta de la paguara utilizando hormonas gonadotropas y describir su desarrollo embrionario y larval.

MATERIAL Y METODOS

En colectas de peces que se llevaron a cabo en playas de la Península de Macanao (Isla de Margarita) fueron capturados juveniles de paguara *Chaetodipterus faber* con talla inferior a 80 mm y se confinaron en jaulas flotantes utilizadas para el cultivo de pámpano (Gómez y Lárez, 1981). Las condiciones hidrográficas del lugar donde se sitúan las jaulas se indican en Gómez (1982). Algunos juveniles fueron colectados con nasas fondeadas en las proximidades de las jaulas.

Las paguaras se alimentaron con sardina fresca y al cabo de 15-20 meses de permanencia en las jaulas se procedió mediante masaje abdominal a separar machos (presencia de espermatozoides) y hembras, y trasladarlos al laboratorio donde se introdujeron en tanques plásticos con capaci-

dad de 400 l, provistos con flujo de agua filtrada con carbón activo y aireación continua.

Los reproductores se anestesiaron con MS 222 (100 ppm) y a las hembras se les determinó su estado gonadal mediante la medición microscópica de oocitos, que fueron extraídos por biopsia utilizando un cateter con diámetro de 1.5 mm. Generalmente se inyectaba la hormona gonadotropa a la hembra que tenía oocitos con el mayor diámetro. Las inyecciones se aplicaron en la musculatura epaxial al nivel del inicio de la dorsal espinosa. Se realizaron ocho ensayos, la clase de hormonas y las dosis utilizadas se indican en la tabla 1. Además de la hormona se aplicaron normalmente 0.30 ml de vitamina B.

En el estanque de desove se introducía una hembra y cuando se le denotaba distensión abdominal se agregaban uno o dos machos. En tres ocasiones, también se inyectó a los machos una dosis igual o por lo menos la mitad de hormona aplicada a la hembra. Desde el momento de la introducción de los machos, el tanque se mantenía sin flujo de agua continua.

Ocurrido el desove, los huevos flotantes y transparentes (viables) se colectaron con una red de plancton con poro de 250 micras y se incubaron en un tanque con agua de mar filtrada a la que se agregaba el antibiótico cloramfenicol en concentración de 10 a 12.5 ppm. El número de huevos presentes en el tanque de incubación se determinó mediante conteo de 10 alicuotas de 1 l. Una vez nacidas las larvas, el agua del tanque se cambiaba en sus 2/3 partes, cada dos días.

En el ensayo realizado en octubre/81, las larvas fueron alimentadas con microalgas, *Dunaliella salina* a concentración aproximada de 4 a 6×10^5 /ml; *Tetraselmis suecica* a 4×10^5 /ml; *Phaeodactylum tricornutum* de 4 a 6×10^5 /ml y mezcla de las tres suministradas en concentración total de 1.8 a 2×10^5 /ml. Estas experiencias se realizaron en beakers de 3 l (30 a 50 larvas/l), acuarios de 60 l (3 larvas/l) y tanque 400 l (40 larvas/l). En otros ensayos llevados a cabo en abril y mayo/82, las larvas se mantuvieron en tanques con agua circulante y diariamente se suministró plancton vivo colectado con red de zooplancton en el canal de entrada a la laguna de la Restinga.

En los tanques la temperatura fluctuó entre 24.5 y 28.5°C, y en los acuarios y beakers entre 20 y 23.5°C. La salinidad varió entre 37.5 y 38.5‰ y el oxígeno entre 4.0 y 5.2 ppm.

En relación a la terminología utilizada en los distintos estadíos de desarrollo se sigue en parte a Hubbs (1943) y consideramos los siguientes: a) desarrollo embrionario, desde la fertilización hasta la eclosión; b) desarrollo prolarval, hasta cuando la larva absorbe el saco vitelino y la boca está completamente formada; c) desarrollo postlarval, hasta cuando apa-

Tabla 1. Efecto de dos hormonas gonadotropas en el desove de la paguara, *Chaetodipterus faber*, en la Isla de Margarita, Venezuela.

Fecha	Peso (g)	Díámetro Inicial oocitos (mm)	Hormona	Dosis total UI/kg	Desove	Horas	No. Huevos	Eclosión
30-09-81	1150	0.59 ± 0.09	HSY (2)*	2000	+	47		-
06-10-81	1766	0.43 ± 0.08	GCH (1)	500	+	45	139904	+
26-02-81	1814	0.60 ± 0.05	HYS (2)	1000	-	-		-
10-03-82	1177	0.52 ± 0.13	GCH (2)	600	+	55	20300	-
29-03-82	1100	0.58 ± 0.07	GCH + HSY (2)	1000	+	52		-
29-03-82	1952	0.68 ± 0.03	GCH + HSY (2)	1000	+	54	59480	-
01-04-82	1040	0.60 ± 0.10	GCH (1)	500	+	43	140214	+
21-04-82	1110	0.56 ± 0.08	GCH (1)	500	+	42	47890	+

* Número de inyecciones

HSY: Hormona de suero de yegua preñada

GCH: Gonadotropina coriónica humana

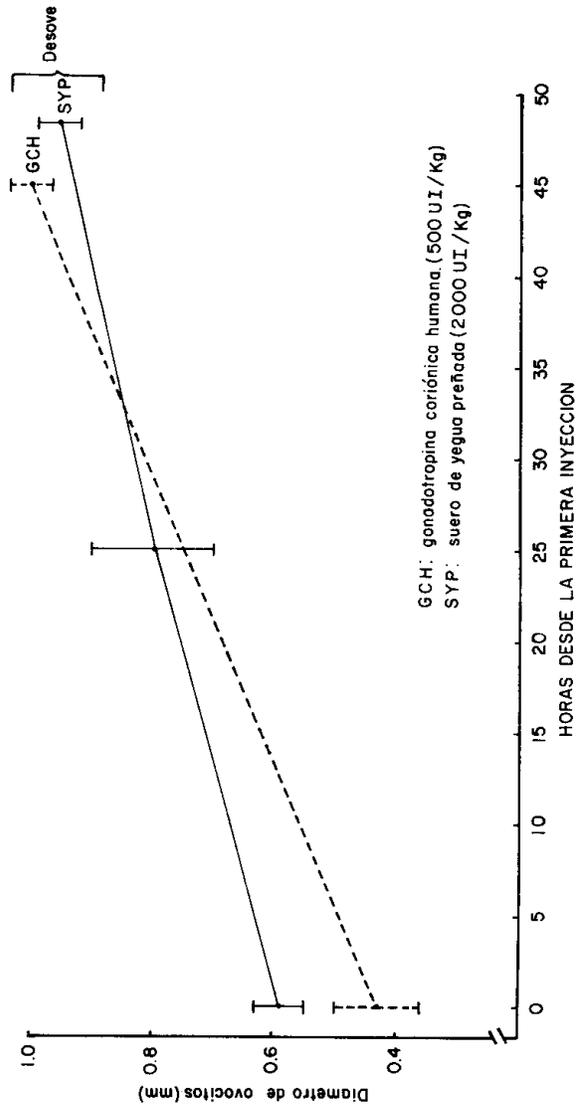


Figura 1. Aumento del tamaño de los ovocitos de paguara *Chaetodipterus faber* inyectados con hormonas gonadotropas.

recen las escamas y d) juvenil, cuando el cuerpo está completamente escamado, adquiere la apariencia morfológica y las bandas transversales típicas de los ejemplares adultos.

RESULTADOS

Efecto de las hormonas gonadotropas.

La gonadotropina coriónica humana (GCH) y la hormona de suero de yegua preñada (HSY) fueron efectivas para inducir el desove de paguaras *C. faber* que tenían ovocitos con diámetro entre 0.43 y 0.60 mm. En la figura 1 se observa el aumento del tamaño de ovocitos de paguara que fueron inyectadas con hormonas.

Etología reproductiva.

Al aproximarse la puesta, la hembra y el macho nadan lentamente muy próximos entre sí y periódicamente el macho toca con el hocico el abdomen de la hembra que tiene un ritmo de respiración más intenso. Al ocurrir la puesta, las seis bandas transversales del macho se tornan más pálidas que las de la hembra. Posteriormente ambos adquieren posición antagónica y en el macho se apreciaron movimientos vibratorios con duración de pocos segundos. La hembra se sitúa oblicuamente y expulsa los ovocitos, en general tiene los orificios nasales muy dilatados y el movimiento de los pectorales es más rápido que en el macho. El número de huevos desovados varió entre 20.300 y 140.214 (Tabla 1).

Desarrollo embrionario.

Los huevos son flotantes, esféricos y transparentes, su diámetro varía entre 0.9 - 1.1 mm (promedio 1.0 mm). Poseen una gota de aceite con diámetro entre 0.25 - 0.35 mm. En general, los huevos no viables tienen dos gotas de aceite, una con diámetro de 0.12 mm y otra de 0.21 a 0.27 mm.

A las 26 horas de la fertilización eclosionaron todos los huevos incubados a temperatura entre 24.5 y 28.5°C. Algunos huevos que fueron incubados a temperatura entre 20.0 y 23.5°C eclosionaron a las 31 o 32 horas.

DISCUSION

Selección de reproductores: la paguara, *Chaetodipterus faber* es una especie que externamente no desarrolla características sexuales secundarias, fué entonces necesario diferenciar los machos mediante presión abdominal. Teniendo en cuenta que el éxito de la inducción del desove depende principalmente de la selección adecuada de peces hembras, es indispensable determinar el estado de los ovocitos, para lo cual utilizamos la técnica de la biopsia ovárica, que se empleó por primera vez en li-

Tabla 2. Resumen del desarrollo embrionario de *Chaetodipterus faber* (Broussonet).

Tiempo fertilización	Estado	Características
0	Impregnación	En huevos recién fecundados (Fig. 2a) se observa el micrópilo (Fig. 2b) por el cual penetró un espermatozoide. La membrana coriónica (corión) se independiza del ooplasma formándose el espacio perivitelino.
5 a 10 minutos		Acumulación de ooplasma en el polo animal
30 - 40 minutos	Segmentación	Dos blastómeros.
2 horas	Mórula	Sexta división (64 células). Las células del blastodisco son cada vez más pequeñas, dividiéndose rápidamente sobre el polo animal (Fig. 2c).
4 horas	Blástula	Se forma el blastocele y aparece el anillo germinal y la cubierta embrionica (Fig. 2d).
6 horas	Gástrula	Primeros signos de epibolia o recubrimiento del vitelo no dividido (polo vegetal) por el blastodisco o anillo germinal, cuando éste recubre 1/4 del vitelo, se aprecia el labio dorsal del blastodisco.
7½ horas	Gástrula	El blastodisco cubre la mitad del vitelo (Fig. 3a) se denota el esbozo embrionario.
8 horas	Gástrula	Finaliza la epibolia. Se aprecia bien el tapón de vitelo (Fig. 3b).
8½ horas	Néurula	Se aprecia claramente el esbozo embrionario. Se insinúan las cápsulas ópticas (Fig. 3c). Persiste el tapón de vitelo y el blastoporo no se ha cerrado.
9 horas	Néurula	Se distingue la vesícula de Kupffer (Fig. 3d), supuestamente un hepatopáncreas propio de embriones (Rosenthal y Fonds 1973).
9½ horas	Néurula	Se observan los tres primeros somites y los lóbulos ópticos (Fig. 4a). Suceden los primeros movimientos del embrión.
11 horas	Néurula	El número de miómeros llega a 10.

Tabla 2. Continuación

Tiempo fertilización	Estado	Características
12 horas	Néurula	Se cierra el blastoporo y desaparece la vesícula de Kupffer.
13 horas	Néurula	Se presentan los primeros melanóforos y se esboza el corazón.
14-17 horas	Néurula	Aumenta el número de miómeros y el tamaño del embrión.
18 horas	Néurula	El embrión recubre 1/4 parte del vitelo (Fig. 4b). Se inicia el movimiento pulsátil del corazón y aparecen gran número de melanóforos.
19 horas	Néurula	El embrión realiza de 6 a 8 contracciones por minuto y el corazón de 65 a 75 pulsaciones.
22½-23 horas	Néurula	Se aprecian los ojos y se distinguen los lóbulos olfatorios. El embrión realiza movimientos con su cola. El corazón tiene de 95 a 110 pulsaciones por minuto.
24-25 horas	Eclosión	Gran movilidad del embrión. Con uno o varios movimientos fuertes de la cola rompe la membrana coriónica (Fig. 4c). El embrión gira sobre sí y emerge la cabeza. Una vez libre la larva permanece inmóvil (letargo) durante 10-15 minutos.

sas (Shehahed *et al.*, 1973) y en la actualidad es un método muy usado (Gordin y Zohar, 1978; Kuo *et al.*, 1979; Nash y Shehadeh, 1980). En los ensayos con paguara la utilización del cateter ha sido positiva y no causa mortalidad.

Inducción de la reproducción: en nuestros ensayos hemos utilizado gonadotropina coriónica humana (GCH) y hormona obtenida del suero de yegua preñada (HSY) que estimulan la función endocrina de las gónadas. La hormona HSY la utilizamos en cuatro ensayos (dos veces como hormona única y otras dos en combinación con GCH) logrando en tres experiencias que las paguaras desovaran, pero los huevos no fueron viables y en consecuencia no hubo eclosión (Tabla 1). La GCH la empleamos en cuatro ensayos, obteniendo eclosión en tres experiencias; en consecuencia, consideramos que para inducir el desove de la paguara es apro-

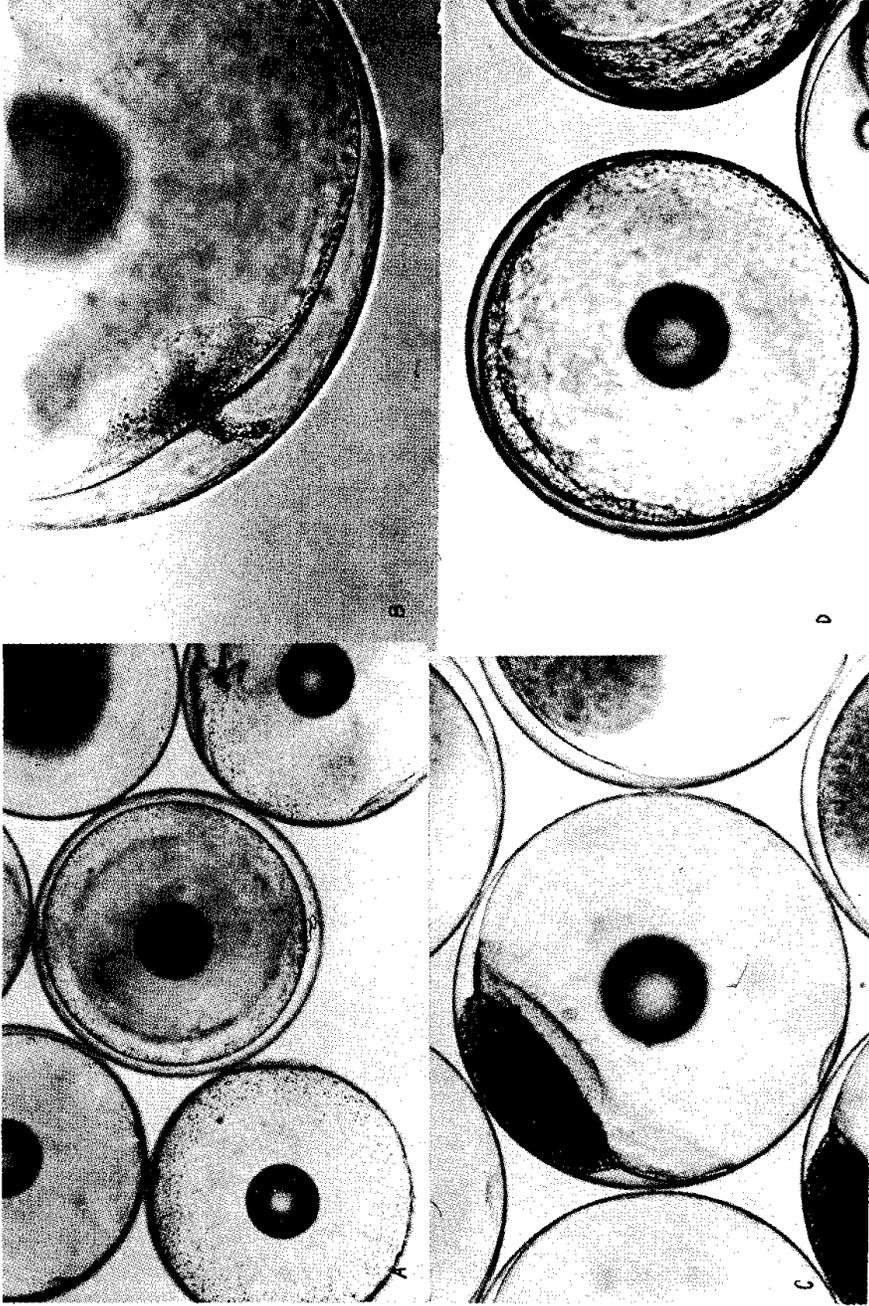


Figura 2. a. Huevos de *C. faber* recién fecundados; b. Micrópilo en huevo recién fecundado; c. Desarrollo embrionario, estado de Mórula; d. Estado de Blastula inicial.

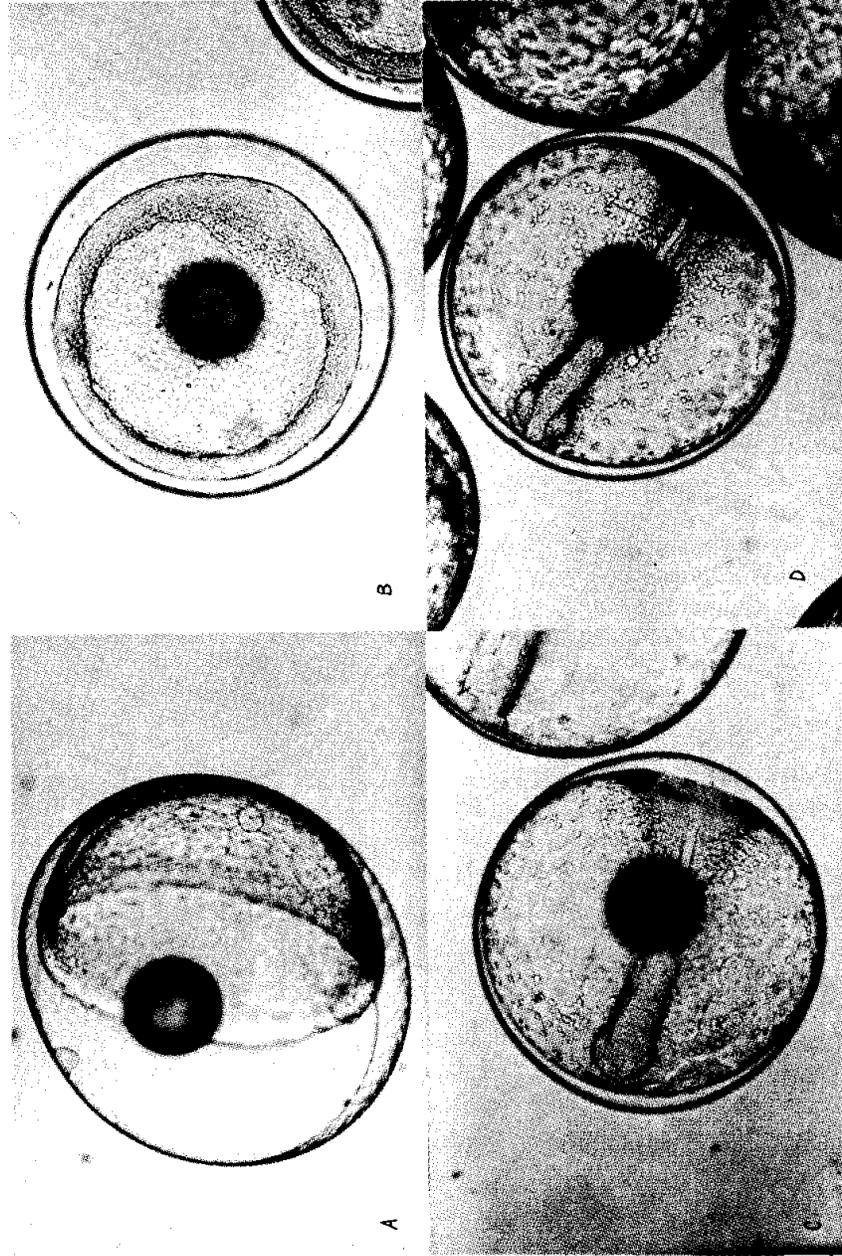


Figura 3. a. Desarrollo embrionario, estado de Gástrula; b. Estado de Gástrula; c. Estado de Néurula; d. Estado de Néurula, (vk) vesícula de Kupffer.

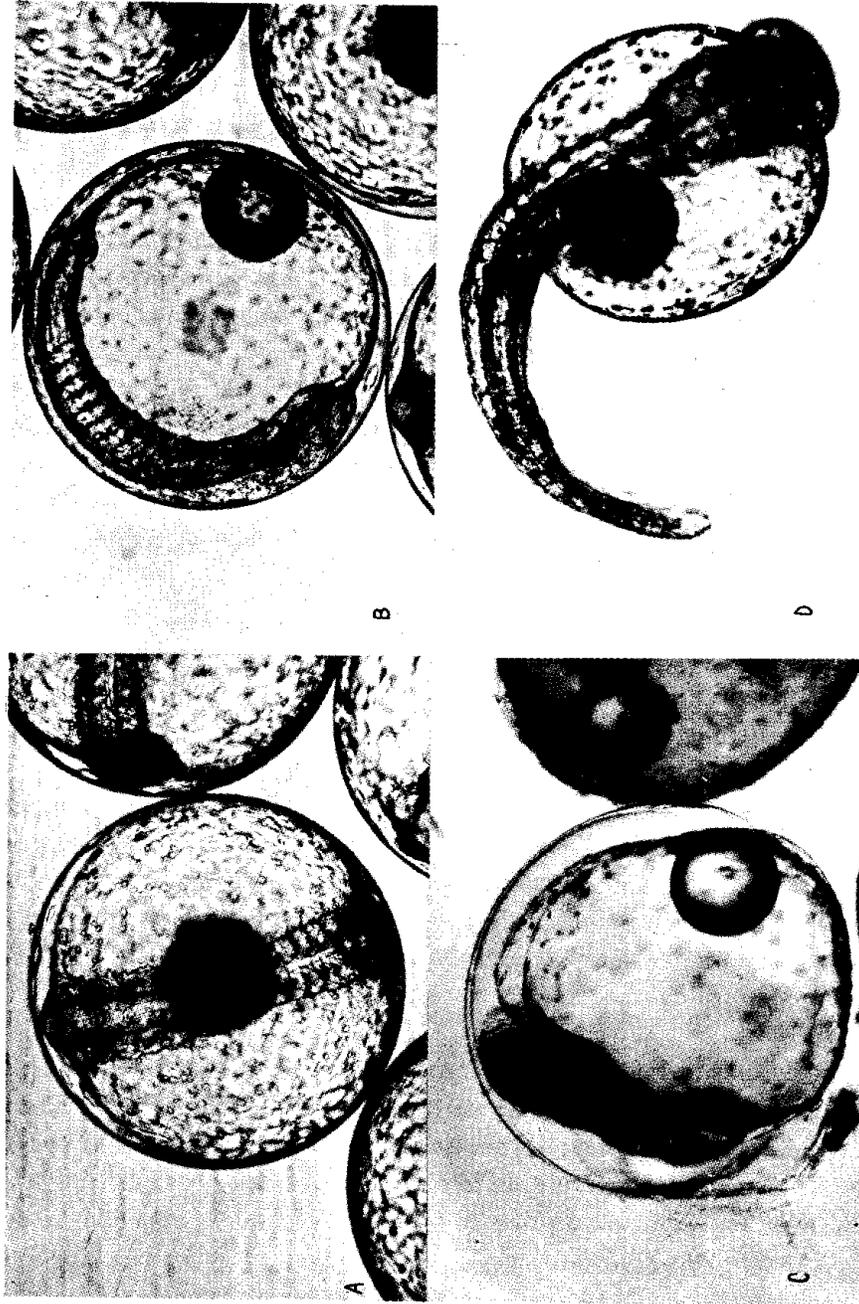


Figura 4. a, y b. Desarrollo de *C. fábri*, primeros somites; c. Eclusión, el embrión rompe la membrana coriónica; d. Desarrollo prolarval, la larva recién nacida tiene de 1.9 a 2.1 mm y el saco vitelino de 1.1 a 1.3 mm.

piado utilizar gonadotropina coriónica humana. Esta hormona se ha utilizado con éxito en pámpanos *Trachinotus carolinus* (Hoff *et al.*, 1978; Kloth, 1980) en lisas *Mugil curema* (Millares *et al.*, 1979); en pargos *Lutjanus griseus* (González *et al.*, 1979) y *L. synagris* (Millares *et al.*, 1979a) y en mojarras *Diapterus plumieri* (Millares *et al.*, 1979b).

En este trabajo inyectamos dosis hormonales entre 500 y 2000 UI/Kg, pero una sola dosis de GCH (500 UI/kg) es efectiva para inducir el desove de paguaras que tuvieron inicialmente oocitos con diámetros entre 0.43 y 0.60 mm.

Debe indicarse que en las oportunidades cuando ocurrió eclosión, el desove siempre sucedió entre las 42 y 45 horas después de aplicada la hormona (Tabla 1 y Fig. 1). En las ocasiones en que el desove fué después de las 45 horas, los huevos no fueron viables y generalmente tenían un diámetro inferior a 1 mm como ocurrió con el desove obtenido al inyectar HSY (Tabla 1). Es conveniente mencionar que para inducir el desove de peces marinos se utiliza GCH en dosis totales desde 100 UI/kg (Gordin y Zohar, 1978) hasta 25000 UI/kg (Kuo *et al.*, 1979). En definitiva la (s) dosis apropiadas dependen del estado de vitelogénesis de los ovocitos y debe tenerse cuidado de no inyectar hormonas en exceso, ya que puede ocasionar desove prematuro ó inhibición (Hoff *et al.*, 1978; Nash y Shehadeh, 1980).

Desove: Algunas horas antes del desove el macho se hace más activo y en la hembra se puede observar una leve distensión abdominal y con cierta frecuencia expulsa material calcificado, lo que también se ha comprobado en otras especies (Kuo *et al.*, 1979; Nash y Shehadeh, 1980). En siete de ocho de nuestros ensayos de inducción ocurrió desove espontáneo y determinamos que aquellos que presentan varias gotas de aceite, no se desarrollaron más allá de los primeros estudios. Es oportuno mencionar que en las experiencias con paguara, los huevos se han incubado en agua con y sin antibióticos sin que comprobáramos diferencia en la eclosión y a igual conclusión llegaron Nash y Shehadeh (1980) al incubar huevos de lisa.

Desarrollo embrionario y eclosión: el desarrollo de los huevos de *C. faber* es similar al descrito para otros peces con huevos pelágicos (Kuo *et al.*, 1973; Liao *et al.*, 1979; Houssain *et al.*, 1981). Como es normal el tiempo de desarrollo depende de la temperatura del agua; entre 24.5 y 28.5°C tiene una duración de 24 a 26 horas, y es hasta de 31 ó 32 h a temperaturas entre 20 y 23.5°C.

Desarrollo larval: las larvas de *C. faber* absorben rápidamente su saco vitelino y lo consumen a los tres días (Fig. 6) debiéndose suministrar alimento externo. En los primeros ensayos se mantenían en el agua del tanque en condiciones estáticas y diariamente se agregaron microalgas (*Dunali-*

lla, *Tetraselmys* y *Phaeodactylum*) pero ninguna larva logró sobrevivir más de tres días. En otros ensayos al tanque de incubación se introducía plancton vivo (100 micras) y al considerar que la alta mortalidad de larvas podría deberse a la calidad del agua, a pesar de su recambio diario, se decidió incubarlas en agua circulante lo que permitió una mayor sobrevivencia larval (Tabla 3).

Es conveniente mencionar que este trabajo no pretende puntualizar definitivamente la técnica de la inducción de la reproducción de *Chaetodipterus faber*, sino que sólo se indujo su desove y se observó el desarrollo embrionario y larval que era desconocido. De todas maneras, teniendo en cuenta que mediante esta investigación se ha completado un ciclo de vida de *C. faber*, es posible que potencialmente esta especie sea de interés para su cultivo intensivo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo pudo llevarse a cabo gracias a la invaluable ayuda del Técnico en Acuicultura Br. Fidel Lárez en los aspectos de inducción del desove y alimentación de larvas. Se agradece a los señores Pedro A. Vásquez y Luis Campos su colaboración en el campo. La Lic. H. Vásquez suministró las cepas de fitoplancton y el señor Régulo Vásquez colaboró en el laboratorio. El trabajo fotográfico fué realizado por el Sr. Carlos García, los dibujos por el señor Jesús Ramos y el trabajo mecanográfico por la señora Aidée S. Sáenz. Gracias a los doctores Fernando Cervigón y Marcelo Scelzo por la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- Böhlke, J. & C. Chaplin. 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Livingston Publ. Co., 771 p.
- Breder, C. & P. Rasquin. 1955. Further notes on the pigmentary behavior of *Chaetodipterus* in reference to background and water transparency. *Zoologica*, 40 (20): 85-90.
- Burgess, W. 1978. Ehippidae. En: Fischer, W. (Ed.) FAO Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). Rome, FAO. Vol. II.
- Cervigón, F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Fund. La Salle de Ciencias Naturales. Monogr. No. 11, Caracas, 951 p.
- 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 p.
- Gómez, A. 1982. Cultivo experimental del pámpano *Trachinotus carolinus* (Linnaeus) en jaulas flotantes de 30 m³ en la Isla Margarita, Venezuela. En: *Memorias IV Simposio Lat. -Amer. de Acuicultura, Panamá, Enero, 1982.*

Tabla 3. Resumen del desarrollo prolarval de *Chaetodipterus faber* (Broussonet)

Tiempo nacimiento	Estado	Características
Recién nacida	Prolarva	Miden de 1.9 a 2.1 mm (promedio 2.05 mm). Saco vitelino de forma elíptica y su eje mayor tiene 1.1 y 1.3 mm. La gota de aceite tiene diámetro de 0.25 a 0.33 mm. Gran número de melanóforos dendríticos por todo el cuerpo. Con pliegues dorsal y anal notables. Se distinguen las distintas partes del cerebro (Fig. 4 d).
3 horas	Prolarva	Longitud de 2.39 ± 0.47 mm y el saco vitelino mide 1.0 ± 0.39 mm. Circulación vitelina.
12 horas	Prolarva	Longitud de 2.7 ± 0.75 mm y el saco vitelino mide 0.51 ± 0.22 mm habiéndose consumido en un 42%. Aparecen los primeros pigmentos oculares y filamentos largos en la posición de la aleta dorsal.
24 horas	Prolarva	Longitud de 2.80 ± 0.33 mm. Longitud del saco vitelino es de 0.38 ± 0.04 mm (Fig. 5a).
36 horas	Prolarva	Longitud de 2.95 ± 0.86 mm (Fig. 5b). El saco vitelino mide 0.17 ± 0.02 mm. Los ojos tienen diámetro de 0.21 a 0.27 mm. Los melanóforos se agrupan constituyendo cinco bandas transversales sobre el cuerpo de la larva. Ano próximo a abrirse. Pectorales incipientes muy pigmentadas.
2 días	Prolarva	Larvas con longitud de 2.98 ± 0.72 mm; saco vitelino prácticamente reabsorbido. Boca bien formada, con mandíbula inferior prominente y móvil. Respiración branquial. Altura del cuerpo de 0.6 a 0.7 mm Pliegues dorsal y anal traslúcidos. En la figura 6 se aprecia la velocidad de absorción del saco vitelino y el crecimiento prolarva de <i>C. faber</i> en laboratorio.

Tabla 3. Continuación

tiempo nacimiento	Estado	Características
3 días	Postlarva	Longitud de 3.04 ± 0.29 mm. Longitud de la boca de 0.1 a 0.2 mm; de la cabeza 0.5 a 0.6 mm. Diámetro ocular de 0.2 a 0.3 mm; altura del cuerpo de 0.8 a 0.9 mm. Vientre rojizo. Lados del cuerpo con cinco bandas de pigmentos notorias. Las larvas normalmente permanecen inmóviles en la superficie ó media agua. Iris iridiscente y capturan el alimento al desplazarse súbitamente con la boca abierta.
	Postlarva	Longitud de 3.2 ± 0.19 mm (Fig. 5c). Longitud de la cabeza de 0.55 a 0.65 mm; diámetro ocular de 0.25 a 0.35 mm; altura del cuerpo de 0.85 a 0.95 mm. Vientre muy pigmentado. Gota de aceite vestigial.
8 días	Postlarva	Aparecen los radios branquióstegos. Mandíbula inferior muy prominente y con pigmentos negros.
12 días	Postlarva	Longitud de 3.82 ± 0.16 mm. Longitud de la cabeza de 1.2 a 1.4 mm; diámetro ocular de 0.37 a 0.46 mm; altura del cuerpo de 1.3 a 1.6 mm. En la rama ascendente del preopérculo aparecen tres espinas fuertes y divergentes. Pectorales filamentosas. Dorsal y anal no desarrolladas.
15 días	Postlarva	Longitud de 5.86 ± 1.3 mm (Fig. 5d). Longitud de la cabeza de 1.4 a 2.6 mm. Diámetro ocular de 0.58 a 0.77 mm; altura del cuerpo de 2.0 a 3.2 mm. Espinas preoperculares más notorias y aparecen otras dos espinas sobre el margen inferior. Región posterosuperior de la cabeza con una banda blanca. Aleta dorsal, anal y caudal no pigmentadas, pero se observan nitidamente los elementos internos (lepidotriquiias). Pélvicas muy desarrolladas y de color negro. En general las larvas tienen la cabeza y el abdómen de color parado, y el resto del cuerpo no pigmentado.

Tabla 3. Continuación

Tiempo nacimiento	Estado	Características
17 días	Postlarva	Longitud de 7.16 ± 1.06 mm; longitud de la cabeza es de 2.44 ± 0.55 mm; diámetro ocular de 0.58 ± 0.77 mm; altura del cuerpo de 3.34 ± 0.29 mm.
20 días	Postlarva	Longitud de 10.2 ± 1.99 mm; longitud de la cabeza 3.0 ± 0.5 mm; altura del cuerpo de 4.2 ± 0.7 mm. La coloración parda del cuerpo, se extiende hasta la altura media de la aleta dorsal y anal. Caudal de forma lanceolada. Se observan las primeras escamas sobre la cabeza, la parte posterior del cuerpo y demarcando la línea lateral.
25 días	Postlarva	Longitud de 10.8 ± 1.8 mm; longitud de la cabeza 3.43 ± 0.6 mm; diámetro ocular 1.13 ± 0.2 mm; altura del cuerpo 4.56 ± 0.7 mm. La pigmentación parda alcanza $3/4$ partes de la altura de la dorsal y anal. Cuerpo completamente escamado. En general, en relación a las larvas de 20 días, las larvas de 25 días crecieron poco en longitud total, pero aumentaron notablemente la altura del cuerpo y adquirieron la apariencia morfológica de paguara adulta, a excepción de las bandas laterales típicas. La fase larval (Prolarva \pm Postlarva) de <i>C. faber</i> finaliza a los 25 días de la eclosión.
30 días	Juvenil	Longitud de 13.8 ± 1.89 mm; longitud de la cabeza 4.2 ± 0.58 mm; el diámetro ocular 1.38 ± 0.19 mm; altura del cuerpo 5.7 ± 0.75 mm. En la región interorbital aparece una segunda banda blanca. Los ejemplares tienen comportamiento agresivo.

Tabla 3. Continuación.

Tiempo nacimiento	Estado	Características
45 días	Juvenil	<p>Longitud de 17.17 ± 1.75 mm; longitud de la cabeza 5.58 ± 0.9 mm y la altura del cuerpo es 9.46 ± 1.85 mm. Las paguaras tienen un peso de 0.21 ± 0.07 g. La mayoría de los ejemplares ya poseen las seis bandas transversales típicas de los ejemplares adultos y también pueden presentar manchas redondeadas blancas. Logran cambiar su coloración rápidamente y pasar de claros a oscuros, casi negros, en pocos minutos. El crecimiento en longitud de C. faber en sus primeros 45 días de vida se indica en la figura 7.</p>

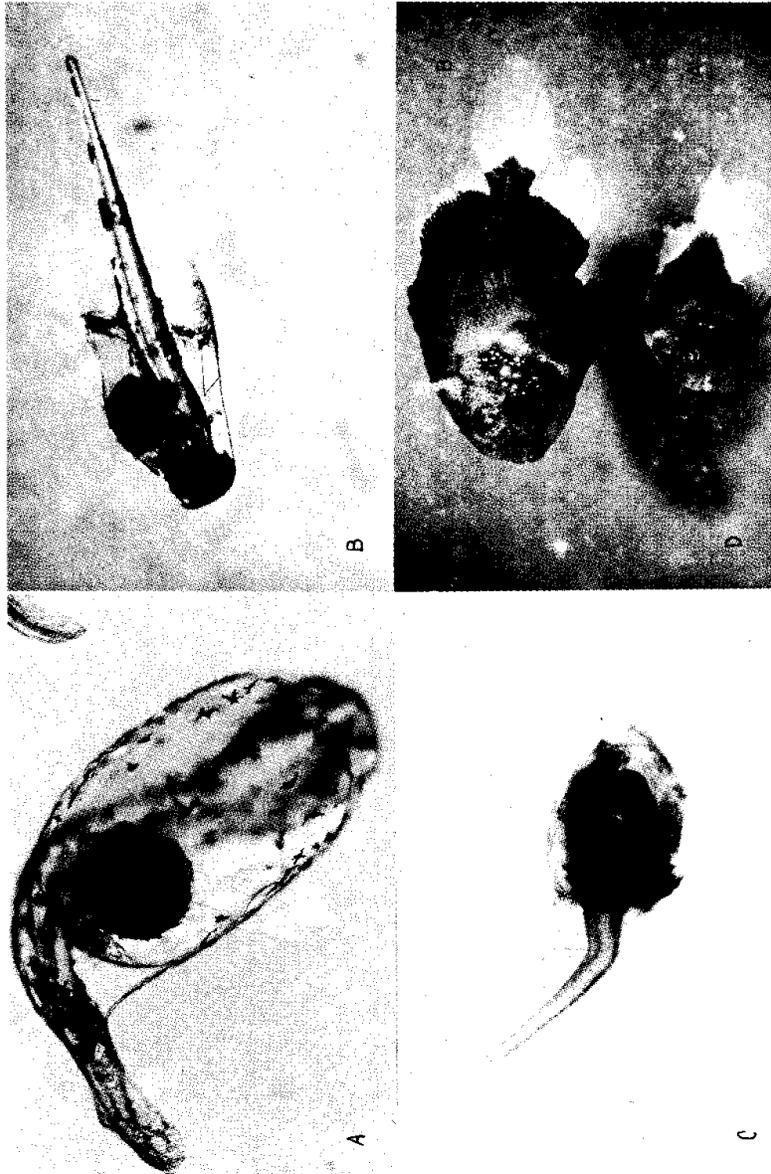


Figura 5. a. Desarrollo prolarval, larva de 24 horas con longitud de 2.8 mm y saco vitelino de 0.4 mm; b. Desarrollo prolarval, larvas de 36 horas con longitud de 3.0 mm y saco vitelino de 0.17 mm.

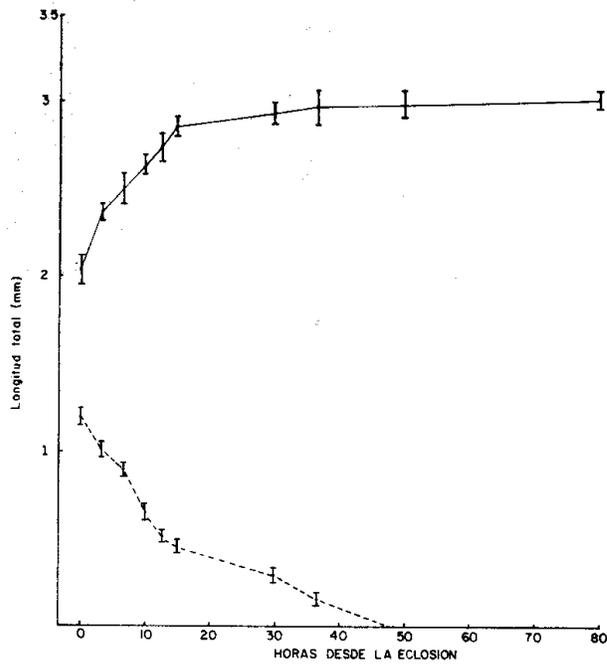


Figura 6. Absorción del saco vitelino (---) y crecimiento prolarval (—) de la paguara, *Chaetodipterus faber* en laboratorio (temperatura 24.5 a 28.5°C, salinidad 37.5 a 38.5‰).

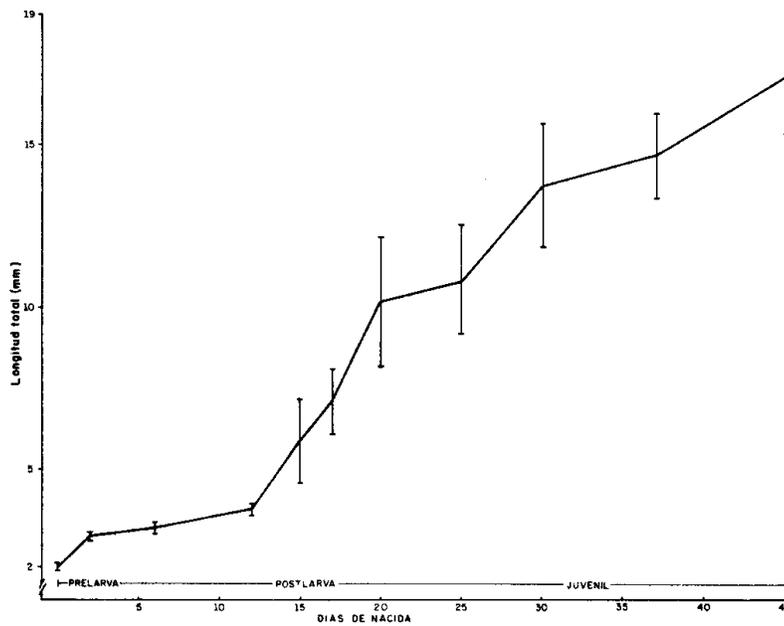


Figura 7. Crecimiento en longitud de *C. faber* durante los primeros 45 días de vida.

- Gómez, A. & F. Lárez. 1981. Construcción y manejo de jaulas flotantes experimentales para el cultivo de pámpano en la Isla Margarita, Venezuela. *Rev. Lat. -Amer. de Acuicultura*, 9: 29-39.
- González, E., T. Damas, N. Millares & M. Borrero. 1979. Desove inducido en el caballerote (*Lutjanus griseus* Linné, 1758) en condiciones de laboratorio. *Rev. Cubana. Invest. Pesq.*, 4(1): 43-64.
- Gordin, H. & Y. Zohar. 1978. Induced spawning of *Sparus aurata* (L.) by means of hormonal treatments. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 18(4): 985-990.
- Hoff, F., J. Mountain, T. Frakes & K. Halcott. 1978. Spawning oocyte development and larvae rearing of the Florida pompano (*Trachinotus carolinus*). *Proc. World Maricult. Soc.*, 9: 279-297.
- Hubbs, C. 1943. Terminology of early stages of fishes. *Copeia*, (4): 260.
- Houssain, N., S. Akatsu & C. El Zahr. 1981. Spawning, egg and early larval development, and growth of *Acanthopagrus cuvieri* (Sparidae). *Aquaculture*, 22 (1-2): 125-136.
- Kloth, T. 1980. Observation on the spawning of captive Floride pompano (*Trachinotus carolinus*). *Copeia* (4): 884-886.
- Kuo, C., Z. Shehahed & C. Nash. 1973. Induced spawning of captive grey mullet (*Mugil cephalus* L.) females by injection of human chorionic gonadotropin. *Aquaculture*, 1 (4): 429-432.
- Kuo, C., C. Nash & W. Watanabe. 1979. Induced breeding experiments with milkfish, *Chanos chanos forskal*, in Hawaii. *Aquaculture*, 18 (2): 95-106.
- Liao, I., J. Juario, S. Kimagai, H. Nakajima, M. Natividad & P. Buri. 1979. On the induced spawning and larval rearing of milkfish, *Chanos chanos* (Forsk.). *Aquaculture*, 18(2): 75-94.
- Millares, N., M. Borrero, T. Damas & E. González. 1979a. Desove inducido en la biajaiba (*Lutjanus synagris* Linné, 1758). *Rev. Cubana Invest. Pesq.*, 4(1): 1-20.
- Millares, N., M. Borrero & E. González. 1979b. Desove inducido en *Eugerres plumieri* (Patao) en condiciones de laboratorio. *Rev. Cubana. Invest. Pesq.*, 4(1): 65-87.
- Nash, C. E. & Z. H. Shehaded (Eds.) 1980. Review of breeding and propagation techniques for grey mullet *Mugil cephalus*. *ICLARM Studies and Review*, 3: 1-87.
- Randall, J. 1968. Caribbean reef fishes. T.F.H. Publ. Inc., 318 p.
- Rosenthal, H. & M. Fonds. 1973. Biological observations during rearing experiments with the garfish *Belone belone*. *Marine Biology*, 21(2): 203-218.
- Shehaded, Z., C. Kuo & K. Milisen. 1973. Validation of an in vivo method for monitoring ovarian development in the grey mullet (*Mugil cephalus* L.). *Fish. Biol.*, 5: 489-496.
- Zanuy, S. 1975. Desarrollo del huevo y estado larvarios de cabrilla (*Paracentropristis cabrilla* L.). *Inv. Pesq.*, 39(2): 473-489.

Manuscrito aceptado para publicación en marzo 3 de 1984

Dirección del autor:
 Instituto Oceanográfico
 Universidad de Oriente
 Apartado 456
 Cumaná
 Venezuela.