

INDUCCION AL DESOVE EN HEMBRAS DEL PARGO MANCHA, *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869).

Silvia Valverde Chavarría y Jorge Boza Abarca

Estación de Biología Marina, Universidad Nacional
Puntarenas, Costa Rica

RESUMEN

Se estudió el efecto del extracto de pituitaria de carpa (EPC) en 6 hembras maduras de pargo mancha, *L. guttatus*, capturadas con línea por pescadores artesanales en el Golfo de Nicoya. El peso de las hembras varió de 1,7 - 2,0 Kg. Tres hembras se inyectaron con 800 UI de EPC/kg de peso corporal, las restantes fueron utilizadas como grupo control. Se determinó la distribución de frecuencias de diámetros de los oocitos, así como su estado de madurez antes de la aplicación del tratamiento hormonal, así como 24 h y 48 h después. Dos de las hembras inyectadas desovaron una sola vez, 24 horas después de aplicarles el estímulo hormonal, liberando 115.500-125.500 huevos, con un diámetro promedio de 0,724 mm.

ABSTRACT

The effect of carp pituitary extract (EPC) was studied in six mature females of the spotted snapper, *Lutjanus guttatus*, caught by bottom long lines by artisanal fishermen in the Nicoya gulf. The female weights were between 1.7 and 2.0 kg. Three females were injected with 800 UI EPC/kg body weight, the rest were used as a control group. The frequency distribution of oocyte diameters and their maturity status were assessed immediately before and 24 h and 48 h after the application of the hormonal treatment. Two of the injected females spawned once, 24 hours after the application of the hormonal stimulus, expelling 115,500-

125,500 eggs, with a mean diameter of 0.724 mm.

INTRODUCCION

La piscicultura marina es un sector en desarrollo en el que han empezado a incursionar muchos países latinoamericanos debido a que: a) muchos peces marinos tienen un alto valor económico (BAUTISTA 1991), b) existe una alta demanda de productos marinos que se ha incrementado por el descenso en las capturas pesqueras mundiales (FAO 1997) y c) algunas compañías camaroneras han comenzado a diversificar sus operaciones de monocultivo hacia los peces marinos (BENETTI y WILSON 1996).

Los pargos del género *Lutjanus* poseen gran importancia comercial y recreativa en Asia (SINGHAGRAIWAN y DOI 1993 y EMATA *et al.* 1994) y América (ARNOLD *et al.* 1978). En Costa Rica los pargos tienen gran demanda en el mercado interno y como producto de exportación (ROJAS 1994), lo que ha motivado algunos intentos por engordar esta especie en jaulas flotantes con semilla capturada del medio, práctica que compite con la pesca artesanal.

Se ha logrado reproducir con éxito varias especies de pargos en cautiverio. *Lutjanus kasmira*, *L. campechanus*, *L. johnii*, *L. argentimaculatus*, *L. argentiventris*, *L. griseus* y *L. synagris* han desovado espontáneamente o mediante inducción hormonal o ambiental (ARNOLD *et al.* 1978, MINTON *et*

al. 1983, TUCKER y JORY 1991, SINGHAGRAIWAN y DOI 1993, EMATA *et al.* 1994, AVILÉS *et al.* 1996 y ROSAS *et al.* 1998). En Panamá se reportaron desoves espontáneos de *L. guttatus* en cautiverio (CIAT 1997) y en Ecuador se obtuvieron desoves seriales de hembras y machos utilizando la tecnología de implantes de pelets con hormonas sintéticas LHRH-a (BENETTI y WILSON 1996).

En especies que desovan naturalmente bajo confinamiento, como *L. guttatus*, *L. argentimaculatus* y *L. campechanus*, la inducción hormonal al desove se realiza para sincronizar la puesta de varias hembras para la producción masiva de huevos (AYSON 1991).

Este trabajo tiene como objetivo inducir el desove en hembras de *L. guttatus* utilizando una hormona de origen natural, de bajo costo y fácil aplicación como lo es el extracto de pituitaria de carpa (EPC).

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional en Puntarenas entre los meses de julio a diciembre de 1998. Se utilizaron 6 hembras maduras de *L. guttatus*, con un peso de 1,7-2,0 kg, capturadas con anzuelos por pescadores artesanales en la parte externa del Golfo de Nicoya. Tres hembras se inyectaron con 800 UI de EPC por kg de peso corporal (100 UI=0,5 mg EPC, BROMAGE 1992), diluido en 0,5-1 ml de solución salina al 0,9%. A las tres hembras restantes no se les aplicó la hormona (grupo control). Después de la inyección, cada hembra se colocó en un tanque de fibra de vidrio de 1000 litros de capacidad, a una temperatura de 26-28°C y con una salinidad de 32-35 ppm.

En todas las hembras se obtuvieron oocitos por canulación inmediatamente antes, 24 h y 48 h después del tratamiento hormonal, luego de anestesiarlas con MS-222 con una concentración de 40 mg/L. Para cada hembra se midieron 100 oocitos

Cuadro 1.

Estado de madurez promedio de 100 oocitos y diámetro promedio del percentil 90 de los oocitos, para cada una de las hembras del grupo control y del grupo tratado, a las 0 h, 24 h y 48 h de iniciado el tratamiento

Grupo	Hembra	0 h	24 h	48 h
Estado de madurez promedio				
Control	a	1,93 ± 0,12	3,54 ± 0,09*	-
	b	2,24 ± 0,11	2,58 ± 0,13*	3,21 ± 0,12*
	c	2,68 ± 0,11	1,84 ± 0,08*	2,32 ± 0,12*
800 UI/Kg PC	a	1,74 ± 0,13	3,93 ± 0,16*	3,94 ± 0,14*
	b	2,46 ± 0,14	3,84 ± 0,16*	-
	c	3,85 ± 0,06	3,17 ± 0,17*	4,48 ± 0,07*
Diámetro promedio				
Control	a	465 ± 6,32	504 ± 4,58*	-
	b	501 ± 6,0	450 ± 5,00*	543 ± 29,70*
	c	459 ± 8,72	501 ± 40,90	483 ± 6,60
800 UI/Kg PC	a	486 ± 9,0	792 ± 18,10*	765 ± 19,00*
	b	600 ± 28,4	933 ± 6,60*	672 ± 15,10*
	c	573 ± 4,90	1017 ± 13,60*	810 ± 42,90*

* indican diferencia significativa (P = 0,05) con respecto a las 0 h, ± error estándar

-- gónada atrésica

-- no fue posible realizar la medición

(RODRIGUEZ 1992) de diámetro superior a 330 μm con una precisión de $\pm 11,11 \mu\text{m}$. Se supuso que los oocitos presentan mayor sensibilidad a la estimulación hormonal al alcanzar esa talla con base en lo reportado para otras especies marinas (TUCKER 1998). Además se determinó el estado de madurez de otros 100 oocitos aclarados con solución Serra (etanol, formalina y ácido acético glacial 6:3:1 v/v), utilizando una modificación de la guía propuesta por RODRÍGUEZ (1992):

- 1 El núcleo se ubica en el centro
- 2 El núcleo empieza a migrar
- 3 El núcleo está en posición periférica
- 4 El núcleo está en el polo animal y se ha diluído su membrana
- 5 Aparición de la gota de aceite

Los huevos desovados se recogieron con un pascón con malla de 500 μm y se contaron por el método volumétrico. Se midió el diámetro de una muestra de 100 huevos.

El estado de madurez y diámetro promedio de los oocitos a las 0 h, 24 h y 48 h se comparó mediante la prueba t-Student. En este último caso solo se utilizó el percentil 90 de la distribución de frecuencias de diámetros, de acuerdo con lo propuesto por WEST (1990).

RESULTADOS

En el grupo control algunas de las hembras mostraron un incremento significativo en el estado de madurez y el diámetro promedio de los oocitos 24 h después de iniciado el experimento (49,3 y 8,8% respectivamente) (cuadro 1), sin embargo, ninguna de las hembras había desovado ni iniciado el proceso de hidratación y fusión de la gota de aceite a las 48 h.

Todas las hembras inyectadas con EPC presentaron un aumento significativo en el estado de madurez (excepto la hembra "c") y del diámetro promedio de los oocitos 24 h después de la aplicación de la hormona (91,0 y 65,3% respectivamente) (cuadro 1). Dos de las hembras ("b" y "c") desovaron una sola vez, en la mañana, aproximada-

mente 24 h después del estímulo hormonal. El número de oocitos liberados fue de 115.500 ± 990 y 125.000 ± 9.500 , con un diámetro promedio de 724 μm .

La figura 1 presenta la distribución de frecuencias de diámetros de los oocitos de una hembra del grupo control (hembra "c") y de una hembra tratada (hembra "b"). En el primer caso se observa un conjunto de oocitos vitelogénicos que no supera las 500 μm y que se mantiene igual hasta las 48 h. En el segundo caso, el tratamiento hormonal provoca un desplazamiento de los oocitos hacia los intervalos de clases de diámetros superiores y aparece un nuevo conjunto de oocitos hidratados y listos para ser desovados (24 h), con diámetros que superan los 700 μm . Estos oocitos post-vitelogénicos desaparecen a las 48 h, cuando ya han sido liberados y se vuelve a un estado muy similar al inicial.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que el EPC es un agente efectivo en la inducción de la maduración final y desove de hembras de *L. guttatus*. La dosis probada es inferior a las dosis de gonadotropina coriónica humana (GCH), utilizadas en *L. argentimaculatus*, *L. campechanus* y *L. griseus* (1.100-6.300 UI/kg PC MINTON *et al.* 1983, EMATA *et al.* 1994 y ROSAS *et al.* 1998).

El hecho de que solo dos de las hembras tratadas desovaron, probablemente se debe a que éstas se encontraban en un estado más avanzado de desarrollo ovárico, ya que presentaban un diámetro y estado de madurez promedio de los oocitos superior al de la hembra restante.

A pesar de que el pargo mancha es un desovador serial (BENETTI y WILSON 1996 y CIAT 1997), las hembras desovaron una sola vez después del tratamiento hormonal. En algunos teleósteos se ha demostrado que el estrés agudo y repentino afecta negativamente los procesos reproductivos (ver revisión en BARRY *et al.* 1995), de manera que el estrés generado por la captura y confinamiento de las hembras pudo haber causado la degeneración de los oocitos (atresia) que serían desovados posteriormente.

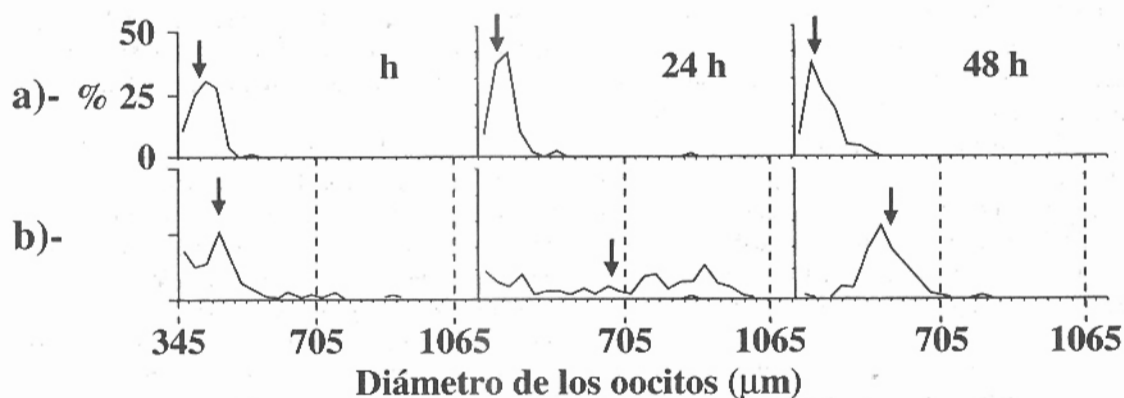


Figura 1. Distribución porcentual de frecuencias de diámetros de oocitos de *L. guttatus* en el momento de la inyección, 24 h y 48 h después. Arriba: hembra "c" del grupo control, abajo: hembra "b" del grupo inyectado con 800 UI de EPC/Kg PC. Las flechas señalan la media.

El número de huevos desovados por hembra es superior al reportado para *L. campechanus* (2.000-6.000, MINTON *et al.* 1983) y menor al obtenido en *L. argentimaculatus* y *L. griseus* (150.000-1.300.000 EMATA *et al.* 1994 y ROSAS *et al.* 1998). Este número tan reducido podría deberse a la ocurrencia de atresia en oocitos listos para ser desovados. El diámetro promedio de los huevos desovados coincide con el reportado por la CIAT (1997) para esta misma especie (728 μm).

Este trabajo pretende servir como base para el establecimiento de una técnica estándar para el control de la reproducción del pargo mancha, mediante el uso de una hormona natural y de bajo costo (EPC), frente a las anteriormente utilizadas (GCH y LHRH-a). Sin embargo, queda por evaluar la calidad de los desoves obtenidos aplicando esta hormona a peces acondicionados al cautiverio, determinando tasas de fertilización y eclosión y porcentaje de sobrevivencia de las larvas producidas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo del programa de cooperación UNA-LUW-Ciencias Acuáticas entre la Universidad Nacional, Costa Rica y la Universidad de Wageningen, Holanda.

REFERENCIAS

- Arnold, C., J. Wakeman, T. Williams y G. Treece. 1978. Spawning of red snapper (*Lutjanus campechanus*) in captivity. *Aquaculture* 15: 301-302.
- Avilés, A., L. Reyes, S. Valdés, O. Hiraes, R. Rodríguez, U. McGregor y M. Lizawa. 1996. Manejo de reproductores y producción de huevos de pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) bajo condiciones de cultivo. En: Silva, A. y G. Merino (eds.) *Acuicultura en Latinoamérica. IX Congreso Latinoamericano de Acuicultura. 21 Simposio Avances y Perspectivas de la Acuicultura en Chile.* 244-247 pp.
- Ayson, F. 1991. Induced spawning of rabbitfish, *Siganus guttatus* (Bloch) using human chorionic gonadotropin (HCG). *Aquaculture* 95: 133-137.
- Barry, T., J. Malison, A. Lapp y L. Procarione. 1995. Effects of selected hormones and male cohorts on final oocyte maturation, ovulation, and steroid production in walleye (*Stizostedion vitreum*). *Aquaculture* 138: 333-347.
- Bautista, C. 1991. *Peces marinos. Tecnología del cultivo.* Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 148 pp.
- Benetti, D. y E. Wilson. 1996. Estado actual y perspectivas del cultivo de peces marinos en el Ecuador. En: Silva, A. y G. Merino (eds.) *Acuicultura en Latinoamérica. IX Congreso Latinoamericano de Acuicultura.* 5-14 pp.
- Bromage, N. 1992. Intensive fish farming. In: Shepherd, J. and Bromage, N (eds). *Intensive fish farming.* Blackwell Science Ltd., Great Britain. 103-153 pp.
- CIAT. Comisión Interamericana del Atún Tropical. 1997. *Cuarto Semestre. Informe trimestral.* 44 p.

- Emata, A., B. Eullaran y T. Bagarinao. 1994. Induced spawning and early life description of the mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*. *Aquaculture* 121: 381-387.
- FAO Fisheries Department. 1997. Review of the state of world fishery resources: marine fisheries. Circular No. 920. FIRM/C920. FAO, Roma. 12 p.
- Minton, R. J. Hawke y W. Tatum. 1983. Hormone induced spawning of red snapper, *Lutjanus campechanus*. *Aquaculture* 30: 363-368.
- Rodríguez, M. 1992. Técnicas de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces. AGT editor, S.A., México. 79 p.
- Rojas, J. 1994. Fecundidad, épocas de reproducción y hábitos alimenticios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Steindachner) (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional, 89 p.
- Rosas, J., T. Cabrera y J. Millán. 1998. Inducción al desove del pargo de mangle, *Lutjanus griseus* Linnaeus (Pisces: Lutjanidae), sexualmente maduro en cautiverio. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza* 31: 57-63.
- Singhagraiwan, T. y M. Doi. 1993. Induced spawning and larval rearing of the red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*, at the Eastern Marine Fisheries Development Center. *Thai. Mar. Fish. Res. Bull.* 4: 45-57.
- Tucker, J. 1998. *Marine Fish Culture*. Kluwer Academic Publishers, USA. 750 p.
- Tucker, J. y D. Jory. 1991. Marine fish culture in the Caribbean region. *World Aquaculture* 22: 10-25.
- West, G. 1990. Methods of assessing ovarian development in fishes: a review. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 41: 199-222.