



# Potencial de cultivo del pargo manchado en Costa Rica

JORGE BOZA y MARVIN RAMÍREZ

**D**urante los últimos años, el Laboratorio de Biología y Cultivo de Peces Marinos ha implementado la reproducción controlada y el alevinaje de pargo mancha, *Lutjanus guttatus*, en la Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional con sede en Puntarenas. Aunque en un inicio las condiciones de reproducción no fueron las adecuadas (Boza 2001), se logró realizar la reproducción inducida con suspensión de pituitaria de carpa, hormona que estimula la maduración final y el desove en las hembras. Luego, se utilizó otras hormonas sintéticas como Ovaprim y HCG, que produjeron desoves de un solo día. Los peces adaptados al cautiverio desovaron espontáneamente en los tanques, lo que simplificó la manipulación de los reproductores y la obtención de los desoves para realizar el crecimiento de las larvas. Las larvas obtenidas de los desoves fueron crecidas bajo el concepto de “agua verde”, llegándose a obtener juveniles que fueron engordados en jaulas flotantes, hasta alcanzar su tamaño de venta. También, en el laboratorio se ha realizado trabajos en crecimiento con pargos manchados silvestres, así como trabajos en la recuperación del color rojizo, característico de los pargos, el cual se pierde en condiciones de cultivo.

Durante el período julio-diciembre 1998, se capturó hembras de *L. guttatus*, utilizando anzuelos. Éstas fueron transportadas al laboratorio e inducidas al desove mediante la aplicación de 4 mg de extracto de pituitaria de carpa por kilogramo de peso corporal. La maduración de las hembras fue monitoreada mediante la toma de muestras de cánula (tubo de polietileno que se introduce en el poro urogenital de las hembras). La efectividad de la hormona fue determinada por la obtención de huevos desovados, 24 horas después de realizar el tratamiento hormonal. Las hembras liberaron entre  $115.500 \pm 990$  huevos y  $125.000 \pm 9.500$  huevos, siendo su diámetro de 0,724 mm (Valverde 1998, Valverde y Boza 1999). López (2003) determinó la potencia del extracto de pituitaria proveniente de pargos salvajes: utilizando la técnica de hipofisación, se extrajo las pituitarias de hembras y machos de pargo mancha, que fueron secadas y maceradas, para ser utilizadas en un ensayo de maduración *in vitro*. Al comparar el efecto de los macerados sobre la condición de los ovocitos, se observó que cada miligramo de pituitaria de pargo manchado (hembra) contiene aproximadamente 200 UI de actividad gonadotrópica, mientras que la pituitaria de machos posee 120 UI por miligramo de actividad gonadotrópica. Con el fin de mejorar la manipulación de los reproductores, se instaló en punta Cuchillo (en Paquera) cuatro estructuras con mallas para retener un grupo de reproductores y no tener que estar dependiendo de las líneas de anzuelos. Tal grupo fue utilizado para realizar la optimización de la dosis hormonal (Rodríguez 2004) para inducir al desove. La hormona utilizada fue la gonadotropina coriónica humana, que actúa a nivel gonadal y cuyo componente activo es la gonadotropina. Los resultados indicaron que la dosis óptima a ser utilizada es 1.800 UI de GCH por peso corporal, suministrada en dos dosis (50 por ciento cada una) con intervalo de 24 horas. Al aplicar este tratamiento todas las hembras inyectadas desovaron ( $124.678 \pm 33.561$  huevos), siendo la fertilización de 82 por ciento  $\pm$  23 por ciento. En otras experiencias, en la inducción al desove del pargo se utilizó ovaprim, que es otra hormona inductora de desove cuyo componente es hormona liberado de la gonadotropina, así como el domperidon. Esta hormona no superó los resultados obtenidos con la gonadotropina coriónica humana (Rodríguez 2004). Aunque en los siguientes años la inducción al desove se hizo con tratamiento hormonal, también se realizaron experiencias en la inducción mediante la manipulación de los factores ambientales, principalmente la temperatura. Un grupo de reproductores criados en las balsas fue trasladado a la Estación de Biología Marina, se les aplicó el protocolo de desove y se mantuvieron en un tanque de 18 toneladas de agua de mar, a una temperatura constante de  $30 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Después de transcurridos algunos meses, los peces comenzaron a desovar espontáneamente durante varios días, en sincronía con las mareas y las fases lunares (Boza-Abarca *et al.* 2008). Esto constituye un gran logro en la reproducción inducida del pargo mancha, ya que en los eventos anteriores los desoves ocurrían sólo una vez. Los desoves son utilizados para realizar repoblamiento en el golfo de Nicoya, y para la producción de juveniles, que son engordados en jaulas.

El período de alevinaje de los pargos es sumamente crítico, y el pargo mancha no es la excepción. El alevinaje es el período comprendido entre el desove y la obtención de un alevín o juvenil de 45 días de edad.

Durante este período, la alimentación de las larvas es crucial, y se lleva a cabo con diferentes tipos de alimento



Niño exhibiendo pescado

Gregory Basco

vivo (microalgas, rotíferos, copépodos y artemia). Todos estos cultivos masivos deben estar preparados para poder realizar el alevinaje. El protocolo de alevinaje se realiza repetidamente en la Estación de Biología Marina (Boza 2003, Boza-Abarca *et al.* 2008); sin embargo, los porcentajes de supervivencia de las larvas son muy bajos: entre 1 y 1,5 por ciento. Con el fin de mejorar este valor, Rodríguez (2004) evaluó el efecto de la temperatura en la supervivencia de las larvas. Después de someter a las larvas a temperaturas de 22 ° C, 25 ° C y 28 ° C, la mayor supervivencia se observó a los 22 ° C (63,2 por ciento) y a los 25 ° C (62,9 por ciento), correspondiendo la menor a 28 ° C (26,2 por ciento). Aunque la supervivencia durante el alevinaje (45 días) es muy baja (1,5 por ciento), la cantidad de juveniles es significativa, ya que, por desove de 100.000 huevos, se produce alrededor de 1.500 juveniles, cada mes.

Se ha realizado varios trabajos sobre el engorde en diferentes etapas del crecimiento del pargo. Entre ellas se destaca el crecimiento realizado con larvas durante los primeros 26 días después del desove, a una tasa de 0,243 mm por día<sup>-1</sup>, siendo la longitud total de 10,23 mm. Luego se deter-

minó que hasta los 67 días el peso promedio de los juveniles fue de  $2,42 \pm 0,84$  g (n=38). Por último, hasta el día

171, el peso alcanzó  $33,36 \pm 9,13$  (n=30), siendo la tasa de crecimiento de  $0,2$  g por día<sup>-1</sup> (Boza-Abarca *et al.* 2008). Olivares y Boza (1999) realizaron un crecimiento de juveniles con un peso inicial de 42 g, por un periodo de 14 días, con cinco tasas de alimentación (0 por ciento a 5 por ciento del peso corporal por día) de alimento granulado. Para este ensayo las tasas de crecimiento máxima y óptima fueron 2,05 por ciento peso corporal por día<sup>-1</sup> y 1,09 por ciento peso corporal por día<sup>-1</sup>, respectivamente. Por otro lado, Guzman *et al.* (2000) realizaron un engorde en jaulas flotantes durante 122 días, con peces capturados del medio, siendo el peso inicial promedio de 118,8 g. El alimento utilizado fue un granulado comercial para trucha y otro granulado para camarón, dietas comerciales que se venden en el mercado nacional. Al final del periodo experimental, la mortalidad fue de 22,5 por ciento. Los peces alimentados con granulado de trucha alcanzaron un peso promedio de 247,5 g, mientras que lo alimentados con granulado de camarón alcanzaron un peso promedio de 252,2 g. Los peces producidos fueron comercializados al final del ensayo, siendo su precio de venta menor con respecto al del mercado, a causa -según se aduce- de la falta de coloración presentada en los peces en cautiverio. Debido a esto, Umaña (2006) (datos no publicados) realizó un experimento con el fin de mejorar la calidad de los peces en cuanto a su coloración. En condiciones controladas, se puso a prueba alimentos granulados a los que se les adicionó diferentes fuentes de carotenoides (astaxantina, paprika y achiote). Los resultados revelaron un mejoramiento en cuanto a coloración característica del pargo (rojizo) en el tratamiento con astaxantina, pero menor con respecto a la paprika y el achiote. El mejoramiento en la coloración rojiza implica un aumento en el precio de venta de los peces cultivados, casi igualando el precio de venta de peces capturados con diferentes artes de pesca (trasmallo, línea de fondo y anzuelo).

Sotela (1999) realizó un estudio económico acerca de la factibilidad de realizar un cultivo en jaulas flotantes de pargo manchado. En su trabajo concluye que el pargo mancha tiene un buen mercado nacional e internacional cuya demanda no se encuentra satisfecha, dado que su oferta no alcanza las expectativas de la demanda. Los precios de venta internacionales son casi el doble de los nacionales, por lo que la venta debería dirigirse al mercado externo. Además, la dimensión del proyecto no se relaciona directamente con su rentabilidad, lo cual es influenciado por la relación entre los gastos e ingresos de cada uno (dimensión versus rentabilidad). Por último, este análisis reveló la factibilidad económica de realizar cultivos en jaulas de pargo mancha en el golfo de Nicoya. Aunque estos proyectos conllevan un alto riesgo, la asunción, por parte de los grupos organizados, de la administración y del trabajo de campo disminuyen la inversión y aumenta la rentabilidad de los proyectos.

Durante los últimos años, se ha puesto en actividad dos proyectos. Un módulo de producción esta siendo administrado por el Parque Marino del Pacífico en coordinación con un grupo de pescadores del golfo, mientras que el otro está siendo coordinado por la empresa privada y se encuentra en el proceso de acondicionamiento de las jaulas.

Aunque el inicio de la maricultura del pargo mancha ha sido lento, si se compara con otras especies de agua dulce (tilapia) se vislumbra un futuro prometedor en estos proyectos.

#### Referencias bibliográficas

- Boza, J. A. "Desarrollo de la maricultura en el golfo de Nicoya", en: 2001. *Alternativas de producción en el Golfo de Nicoya. Memorias del Taller. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.*
- Boza, J. A. 2003. *Manual para la reproducción y alevinaje del pargo manchado, Lutjanus guttatus.* Estación de Biología Marina (mim.). Costa Rica.
- Boza-Abarca, J. *et al.* "Desove inducido y crecimiento larval del pargo manchado, *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869), en la Estación de Biología Marina, Puntarenas, Costa Rica", en *Ciencias Marinas* 34, 2008.
- Guzmán, E. M., C. M. Infante y O. A. Vargas. 2000. *Manejo del cultivo de pargo manchado Lutjanus guttatus en jaulas flotantes en punta Cuchillo, Paquera, golfo de Nicoya de Costa Rica.* Tesis de Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales, Uned.
- López, A. G. 2003. *Determinación de la potencia del extracto de pituitaria del pargo mancha, Lutjanus guttatus, in vitro.* Tesis de Licenciatura en Biología con énfasis en Manejo de recursos marinos y dulceacuícolas, Universidad Nacional.
- Olivares, O. P. y J. A. Boza. "Crecimiento de juveniles de pargo mancha, (*Lutjanus guttatus*) utilizando alimento granulado en condiciones de laboratorio", en *Uniciencia* 16, 1999.
- Rodríguez, E. J. 2004. *Efectos de la dosis y tipo de hormona en la calidad del huevo, bajo condiciones de cautiverio y efecto de la temperatura en prelarvas del pargo manchado, Lutjanus guttatus.* Tesis de Licenciatura en Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano. Colombia.
- Sotela, A. S. 1999. *Evaluación de un proyecto de factibilidad del cultivo de pargo de la mancha (Lutjanus guttatus) en jaulas en el golfo de Nicoya, Costa Rica.* Tesis de Licenciatura en Biología con énfasis en Manejo de recursos marinos y dulceacuícolas, Universidad Nacional.
- Umaña, F. D. 2006. *Efecto de los carotenoides dietarios de bajo costo en la coloración del pargo manchado (Lutjanus guttatus)* (en revisión).
- Valverde, S. Ch. 1998. *Determinación de la dosis hormonal que estimula la maduración final y el desove en hembras de Lutjanus guttatus (Steindachner, 1869).* Tesis de Licenciatura en Biología con énfasis en Manejo de recursos marinos y dulceacuícolas, Universidad Nacional.
- Valverde, S. Ch. y J. A. Boza. "Inducción al desove en hembras del pargo mancha, *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869)", en *Uniciencia* 15-16, 1999.

