

CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE JUVENILES DE PARGO LUNAREJO *Lutjanus guttatus*, (STEINDACHNER, 1869), UTILIZANDO DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO EN TANQUES.

Growth and survival of juvenile of spotty pargy *lutjanus guttatus*, (steindachner, 1869), using different thickness of farming in tanks.

Jesús Hernando Gamboa Dcroz⁽¹⁾; Jorge Augusto Angulo Sinisterra⁽²⁾; Nayibe Madrid Cortes⁽³⁾

¹B. Sc, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP. Correo-e: jesushernandogamboa@mail.com ²B. Sc, Docente Universidad del Pacifico. Correo-e: joraugus@yahoo.com ³B Sc, correo-e: namaco@yahoo.com

Rec: 18.06.2014 Acept: 14.11.2014

Resumen

El pargo lunarejo *Lutjannus guttatus* es un importante recurso íctico en el Pacífico colombiano; dada la necesidad de avanzar en su oferta tecnológica acuícola se planteó evaluar el crecimiento de juveniles de pargo a 3 densidades de siembra (30, 40 y 50 ind/m³), cultivados en tanques plásticos circulares durante 103 días en la Estación Marina Bahía Málaga -Buenaventura; 432 juveniles de 18-20 g de peso, se distribuyeron en 9 tanques de 1,2 m³ de agua. Los tres tratamientos presentaron aireación y un recambio de agua del 100% diario. Las variables de calidad de agua como: oxígeno disuelto temperatura y salinidad, se registraron diariamente. Los resultados obtenidos fueron: a densidad de 30/m³ se obtuvo un crecimiento de 0,63 g/día, una conversión alimenticia de 2,90, una densidad final 5,94 kg m⁻³, y un peso final de 82,82g; a densidad de 40/m³, crecieron a una tasa de 0,61 g/día, la conversión alimenticia fue de 4,23, la densidad final fue 6,87 kg m⁻³ y el peso final 81,64 g; finalmente a la densidad de 50/m³, los peces crecieron a una tasa de 0,61 g/día, tuvieron una conversión alimenticia de 4.74, una densidad final de 3,97kg m⁻³ y un peso final de 82,08 g; se concluye sobre la bondad de los resultados y se plantea que el pargo lunarejo puede ser cultivado en tanques plásticos a altas densidades de siembra.

Palabras clave: Peces, técnicas acuícolas, crecimiento *Lutjanus guttatus*, cautiverio.

Abstract

The spotty pargy *Lutjanus guttatus* is an important “íctico” resource in the Pacific Colombian; considering the need to advance in its technological aquatic offer, considered to evaluate the growth of juvenile of pargy to 3 thickness of sowing (30, 40 and 50 ind/m), cultivated in plastic circular tanks for 103 days at the Station Marina Bahía Málaga of Buenaventura. Four hundred thirty two juvenile ones of 18-20 g of weight were distributed in nine tanks of 1, 2 m³ of water. Three treatments presented ventilation and a daily spare of water of 100 %. The variables of water quality as: dissolved oxygen temperature and saltness were registered every day. The obtained results were: to thickness of 30/m³ a growth of 0,63 was obtained g/day, a nutritive conversion of 2,90, a final thickness 5,94 kg m⁻³, and a final weight of 82,82g; to thickness of 40/m³, they grew to a valuation of 0,61 g/day, the nutritive conversion was 4,23, the final thickness was 6,87 kg m⁻³ and the final weight 81,64 g; finally to the thickness of 50/m³, the fish grew to a valuation of 0,61 g/day, they had a nutritive conversion of 4.74, a final thickness of 3,97kg m⁻³ and a final weight of 82,08 g; it ends on the kindness of the results and one raises that the spotty porgy can be cultivated in plastic tanks to high thickness of sowing.

Key words: Fish, aquatic skills, growth *Lutjanus guttatus*, captivity.

Introducción

A nivel mundial, el cultivo experimental de diferentes especies de pargos (*Lutjanidae*), se realiza con relativo éxito en Asia y en algunos países americanos como Estados Unidos, Martinica, (Thouard *et al.*, 1989) Cuba y Venezuela (Coluraet *et al.*, 1991), México (Avilés-Quevedo *et al.*, 2002, 2006, 2008; García *et al.*, 2006), Costa Rica (Gutiérrez & Durán, 1999; Herrera *et al.*, 2008), siendo una realidad comercial en Singapur, Filipinas y Tailandia, donde se cultivan en jaulas y estanques el pargo manglero *Lutjanus argentimaculatus* y el pargo dorado *L. johni* con excelentes resultados (Garret, 1994; Chaitanawisuti & Piyatiratitivorakul, 1994). Se reporta que estas especies crecen bien a densidades de 100-200 ind/m³ y que se reproducen en cautiverio, ya sea espontáneamente o utilizando hormonas gonadotrópicas en dosis muy bajas 400 - 1500 UI. /Kg (Emata *et al.*, 1994; Doi & Singhagraiwan, 1993; Singhagraiwan & Doi, 1993).

En tal sentido, la acuicultura en Colombia ha mostrado muy buenos índices de crecimiento, pasando de 572 toneladas en 1985 a 69.863 toneladas en 2010, la actividad se ha concentrado en muy pocas especies y tiene un bajo grado de diversificación (CCI 2010). Mientras la producción de especies de agua dulce o continentales (48.532 t. en 2010) como la tilapia (*Oreochromis spp.*), la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y la cachama (*Piaractus brachipomus*), va en rápido aumento, con inclusión en los últimos años de algunas especies no tradicionales como la carpa (*Cyprinus carpio*) y el bocachico (*Prochilodus reticulatus magdalenae*).

Mientras tanto, las especies marinas han estado representadas solamente por el camarón (*Litopenaeus vannamei*) (21.300 TM. en 2010), cuya producción creció rápidamente entre los años 1986 (250 TM.) y 1992 (9432 TM.), declinando luego en 1993 (7.327 TM.), para continuar hasta la fecha con comportamientos ascendentes (FAO/INCODER 2011).

Recientemente apareció otra especie marina llamada Cobia (*Rachycentron canadum*), pero las cantidades reportadas son aún poco representativas, por lo que esta es una actividad muy incipiente y su desarrollo no avanza por la falta de estudios básicos como la biología reproductiva, ensayos de reproducción en cautiverio y adaptación al cautiverio, también por la carencia de investigadores capacitados que transfieran las tecnologías desarrolladas a las comunidades costeras e inversionistas.

En el Pacífico colombiano, especialmente en la bahía de Buenaventura y sectores aledaños, se han efectuado experiencias de cultivo con especies de peces marinos como la liza (*Mugil curema*), el róbalo (*Centropomus armatus*) y pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*), de estero (*L. aratus*) y lunarejo (*L. guttatus*), siendo esta última especie la que ha tenido los mejores resultados de crecimiento y adaptabilidad a las condiciones de cultivo, expresándose ello en investigaciones nacionales orientadas especialmente a desarrollar el paquete tecnológico de su cultivo en cautiverio, con grades avances en el aspecto de reproducción, larvicultura y alevinaje, lo que ha permitido la obtención de una oferta confiable y permanente de juveniles (Valverde & Gamboa, 2004; Gamboa & Valverde, 2006; Sierra de la Rosa, 2007; Gamboa *et. al.*, 2011)

Dado lo anterior, esta investigación se propuso evaluar el crecimiento en cautiverio de juveniles del pargo, *Lutjanus guttatus*, en la Estación Marina de Bahía Málaga, examinar el comportamiento o respuesta de la especie al confinamiento a diferentes densidades, además de complementar y continuar la línea de investigación en cultivo de peces marinos, iniciada en 2002 con el apoyo de INCODER, en el marco del proyecto “Reproducción en cautiverio y

fomento del cultivo del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* en el Pacífico colombiano”.

Materiales y métodos

Este proyecto se desarrolló en las instalaciones de la “Estación Marina Bahía Málaga”, de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP, ubicada en el costado izquierdo de Bahía Málaga entre los 4° 05'N y los 77° 21' O, en la región central de la Costa Pacífico de Colombia. Para la ejecución del proyecto se contó con 9 tanques circulares de 1,5 metros cúbicos llenados con agua marina filtrada a 1 micras hasta un volumen final de 1,2 metros cúbicos.

Los juveniles de pargo lunarejo, fueron suministrados por el laboratorio de reproducción de especies marinas de la AUNAP, (Estación Marina Bahía Málaga). Se seleccionaron 432 juveniles de pargos en un rango de 18 a 20 g de peso, distribuidos en los tanques de acuerdo con los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1: tres tanques, cada una con 36 pargos para una densidad de 30 ejemplares/m³; **Tratamiento 2:** tres tanques, cada una con 48 pargos para una densidad de 40 ejemplares/m³; **Tratamiento 3:** tres tanques, cada una con 60 pargos para una densidad de 50 ejemplares/m³.



Figura 1. Esquema de los sistemas de cultivo utilizados para el crecimiento de juveniles del pargo *Lutjanus guttatus*.

Los tanques mantuvieron una intensa aireación, con un soplador de 2 HP (Sweetwater, Apopka, FL, USA) y un recambio de agua del 100% diario proveniente de un tanque de almacenamiento de agua filtrada de la estación.

Variables de producción como talla, peso, tasa de crecimiento diaria, biomasa final, porcentaje de sobrevivencia, conversión alimenticia y densidad final de producción fueron monitoreadas durante 113 días. Una vez cada 15 días, se realizó un muestreo, en el cual el 100% del total de peces de cada tanque fue pesado con una balanza de campo modelo CS5000 (Ohaus CO., Parsippany, NJ, USA) y fue medida su longitud total con un ictiómetro, anestesiando previamente a los peces. La tasa de crecimiento diaria se calculó con la fórmula: $\text{Crecimiento} = (\text{peso final} - \text{peso inicial}) / \text{días de cultivo}$. El porcentaje de sobrevivencia se calculó con la fórmula: $\text{Sobrevivencia} = (\text{número de peces al final} \times 100) / \text{número de peces al inicio}$. El factor de conversión alimenticia se determinó con la fórmula $\text{FCA} = \text{alimento consumido} / \text{peso ganado}$, y la biomasa final correspondió al peso final de los peces/volumen de agua que los contenía (kg m^{-3}). Los peces se alimentaron tres veces al día, a las 8:00 am, a las 12:00 m y a las 4:00 pm, con alimento balanceado comercial con 50% de proteína cruda alimento para Cobia, (Nicovita, Perú) a una ración del 4% de la biomasa. Las variables fisicoquímicas del agua – oxígeno disuelto (OD), temperatura y salinidad fueron monitoreadas durante los 113 días. Los niveles de oxígeno disuelto en el agua y temperatura fueron medidos diariamente con un oxímetro digital YSI, modelo 51B (YSI Inc., Yellowm Spring, OH, USA) y la salinidad con un refractómetro.

Los resultados se expresaron como la media. Las medias, tanto de los parámetros fisicoquímicos como de los de producción en los tres tratamientos. A los datos, se les realizó una prueba de normalidad (Shapiro – Wilk $p > 0.05$) y homogeneidad de varianzas (Test de Levene, $p > 0.05$), para determinar si presentaban una distribución normal. Se aplicó un ANOVA para determinar diferencias estadísticamente significativas entre las densidades de cultivo (95% de confiabilidad). El procesamiento de la información se realizó a través del programa STATGRAPHICS Centurión XV. Versión 15.2.05.

Resultados y discusión

Parámetros fisicoquímicos.

Los parámetros ambientales que se registraron fueron temperatura, oxígeno disuelto y salinidad (Cuadro No. 1). La toma de los datos se realizó por cada réplica de los tratamientos y posteriormente se realizó un promedio para cada tratamiento al igual que un promedio semanal de cada uno de los datos. Los valores de los factores ambientales estuvieron dentro de los rangos aceptables para cultivos de organismos marinos.

Cuadro 1. Variables ambientales en el cultivo de pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), durante 103 días, en nueve tanques plásticos circulares de 1,2 M³ de agua, con tres densidades de siembra 30, 40 y 50 juveniles por M³

| VARIABLES AMBIENTALES | TRATAMIENTOS | | | | | | | | |
|--|--------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| | D-30 | | | D-40 | | | D-50 | | |
| | Media | Mínimo | Máximo | Media | Mínimo | Máximo | Media | Mínimo | Máximo |
| Oxígeno disuelto (mg L ⁻¹) | 6,6 | 6,3 | 6,9 | 6,6 | 6,2 | 6,8 | 6,5 | 6,1 | 6,7 |
| Salinidad | 24,4 | 22 | 29 | 24,4 | 22 | 29 | 24,4 | 22 | 29 |
| Temperatura (°C) | 27,6 | 26,4 | 28,4 | 27,6 | 26,2 | 28,5 | 27,5 | 26,3 | 28,5 |
| Cambio de agua diario (%) | 100 | | | 100 | | | 100 | | |

La temperatura para cada tratamiento varió entre 27,3 y 28,1, con promedio de 27,7 mostrando valores muy homogéneos para cada uno de los tratamientos (Fig. 2), lo cual pudo estar influenciado por la ubicación de los que los tanques de cultivo dentro de un sistema cubierto con plásticos que actúan como especies de invernadero.

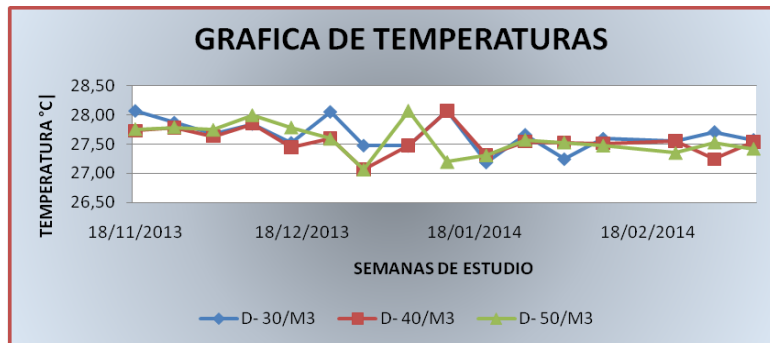


Figura 2. Temperaturas promedio para tres tratamientos densidad de 30 pargos/m³; densidad de 40 pargos/m³ y densidad de 50 pargos/m³

Se visualiza una elevación de la salinidad al final del ciclo del cultivo (Fig. 3), que está directamente relacionada con una disminución de las lluvias en la zona de estudio.

producen una pérdida de apetito en los peces provocando una disminución en el crecimiento a causa del bajo consumo de alimento.

Biometrías

Los datos promedios por tratamiento en peso, longitud total y del porcentaje de crecimiento en biomasa al final del experimento, se presentan en el Cuadro N° 2.

Cuadro 2. Parámetros de producción del pargo lunarejo (*Lutjanusguttatus*), cultivada por 113 días, en nueve tanques plásticos circulares de 1,2 M3 de agua, con tres densidades de siembra 30, 40 y 50 juveniles por M³

| PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN | TRATAMIENTOS | | |
|----------------------------------|--------------|---------|---------|
| | D-30 M3 | D-40 M3 | D-50 M3 |
| No. peces Iniciales | 108 | 144 | 180 |
| No. peces finales | 86 | 101 | 58 |
| Peso inicial (g) | 18,41 | 18,96 | 19,21 |
| Peso final (g) | 82,82 | 81,64 | 82,08 |
| Tasa de crecimiento (g por día) | 0,63 | 0,61 | 0,61 |
| Densidad inicial (kg m-3) | 0,55 | 2,73 | 3,46 |
| Densidad final (kg m-3) | 5,94 | 6,87 | 3,97 |
| Biomasa inicial(kg) | 1,99 | 2,73 | 3,46 |
| Biomasa final (kg) | 7,12 | 8,25 | 4,76 |
| Factor de conversión alimenticio | 2.90 | 4.23 | 4.74 |
| Sobrevivencia (%) | 79,63 | 60,42 | 52,22 |

El peso inicial promedio para los juveniles de pargo en el tratamiento densidad 30 m³, fue de 18,4 g, para el tratamiento densidad de 40 fue de 19,0 g y para el tratamiento densidad de 50 fue de 19,2 g. Al final del experimento los organismos del pargo lunarejo pesaban 82,82 g para la densidad de 30 m³; en la densidad de 40 m³ pesaban 81,64 g y en la densidad de 50 m³ pesaban 82,08 g (Figura 5).

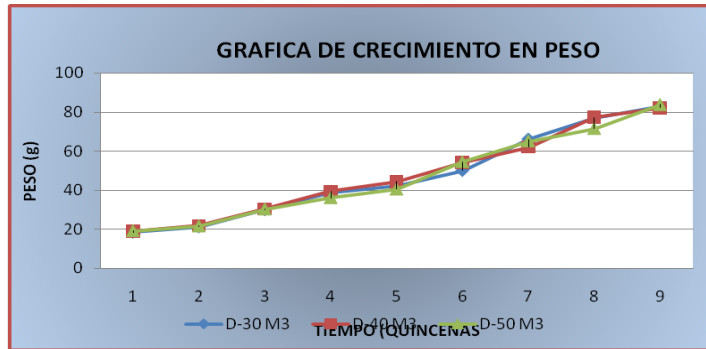


Figura 5 Crecimiento en peso para un cultivo de pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), durante 113 días, en nueve tanques plásticos circulares de 1,2 m³ de agua, con tres densidades de siembra 30, 40 y 50 juveniles por m³.

La ganancia en peso promedio diario durante el experimento para densidad 30 m³ fue de 0,63 g/d. La ganancia en peso promedio diario para para densidad 40 m³ fue de 0,61 g/d y para la densidad de 50 m³ fue 0,61g/d.

El análisis estadístico señala que no existen diferencias significativas (P>0,05) entre la media del crecimiento en peso y talla de las tres densidades de cultivo estudiadas. Los rangos de crecimiento en peso son muy similares a ensayos de cultivos realizados en la costa Pacífico de Colombia con pargos lunarejos (Ochoa, 2007; Plaza, 2007), utilizado jaulas flotantes y encierros naturales en la Estación Marina Bahía Málaga, con crecimiento diario de 0,45 g/d y 0,33 g/d. La experiencia de Viveros (2008), comparando densidades de siembras en jaulas flotantes y tanques en tierra en con alevinos de pargo lunarejo de 2,5 g usando niveles de proteína de 45 y 40%, obtuvo un incremento diario de apenas 0,25 g/d en jaulas y 0,12 en estanques en tierra, este crecimiento lento es normal en las primeras etapa de desarrollo observado en el proceso de crecimiento de juveniles de pargos después de la deshabitación de alimento en la estación.

Los juveniles de pargos estudiados en el sistema de cultivo en tanques plásticos de 1,2 m³ crecieron, en las diferentes densidades, a una tasa promedio de 0,62 g/d, la cual difiere mucho de experiencias en cultivos intensivos de esta especie en la costa del Pacífico mexicano con la utilización de jaulas flotantes, donde se observaron incrementos de peso diarios de 1,7 g (Avilés-Quevedo *et al.*, 2002). Otros Cultivos de pargos *Lutjanus guttatus* en jaulas han mostrado tasas de crecimiento diario de 2,2 g/d a densidades finales de 12 kg m⁻³ (Gómez & Cervigón. 1987), utilizando como alimento los concentrados comerciales especiales para el cultivo de peces marinos. En el Pacífico de Nicaragua se han reportado crecimientos de hasta 2,5 g/d en ensayos realizados utilizando

también jaulas flotantes y usando una mezcla fresca de trozos de diferentes pescados.

Estudios realizados con otras especies de pargos en el Pacífico colombiano encontramos los reportados por Rubio *et al.*, (1996), en ensayos de cultivo de juveniles pargo amarillo *L. argentiventris* en la Bahía de Buenaventura donde registran tasas máximas de crecimiento de 1,0 a 1,6 g/día. Otras experiencias de cultivo de pargos en esa misma zona, como Mosquera (1999) en el golfo de Tortugas y Riascos (1999) en la Bahía de Buenaventura, no superan un incremento de peso diario de 1g/d.

En la costa Atlántica colombiana en Islas del Rosario, Botero & Ospina (1998), realizaron un cultivo en jaulas flotantes del pargo palmero *Lutjanus analis*, en el cual emplearon alimento comercial de 45% de proteína durante 118 días; obtuvieron un incremento en peso promedio de 3,16 g/día, con una conversión alimenticia de 3,53, lo cual hace muy interesante esta especie en comparación con los resultados obtenidos en esta experiencia.

En términos generales se puede afirmar que los indicadores de crecimiento obtenidos en el presente ensayo son similares a los de estudios realizados en el Pacífico colombiano, y bajos respecto de los alcanzados en otras latitudes, donde se han implementado cultivos en jaulas con dietas con mayores niveles de proteínas.

Sobrevivencia

Se determinó una mortalidad del 20,37% para los peces cultivados en la densidad de 30/m³, de un 39,58% para los cultivados a la densidad de 40/m³ y de 47,78%, para los cultivados en la densidad de 50/m³. Esta mortalidad se ve incrementa directamente con el aumento de la densidad. (Figura 6)

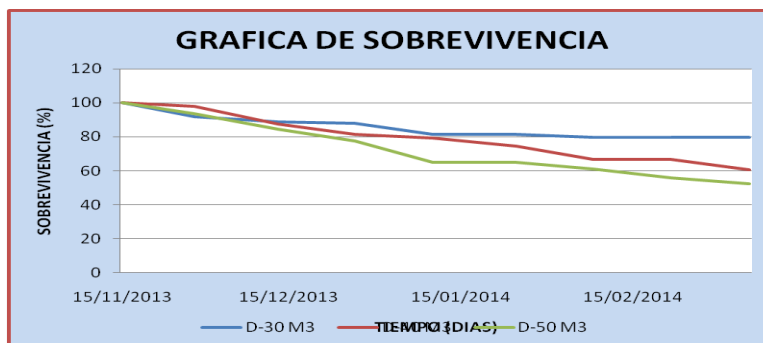


Figura 6: Curva de sobrevivencia para en el cultivo de pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), durante 1013 días, en nueve tanques plásticos circulares de 1,2 m³ de agua, con tres densidades de siembra 30, 40 y 50 juveniles por m³.

Se observó una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) en la sobrevivencia de las tres densidades de cultivo estudiadas. Estos datos son muy bajos en comparación con otros trabajos de crecimiento con pargo cultivados en jaulas flotantes en la estación, los cual es superior al 95% (Rubio et al., 1996; Ochoa, 2007; Plaza, 2007; Viveros 2008). Al respecto está demostrada alta supervivencia de varias especies de pargo cultivado en diferentes zonas del mundo. Se consideró que las causas de las mortalidades posiblemente obedecieron al aumento de la biomasa en los tanques durante el transcurso del cultivo, donde la relación es inversamente proporcional. A mayor densidad de siembra, menor sobrevivencia.

Factor de Conversión Alimenticia (FCA)

Para la densidad de 30 peces/m³ se obtuvo un factor de conversión alimenticia de 2,90, para la densidad de 40 peces/m³ la conversión alimenticia fue de 4,23 y la densidad de 50 peces/m³, alcanzo una conversión alimenticia de 4,74.

El factor de conversión alimenticia obtenido en el presente trabajo fue alto (Cuadro N^o 2), comparado con la mayoría de los peces industrialmente cultivados en el mundo y alimentados con piensos secos hasta talla comercial. Estos datos son muy similares a los reportados en otros trabajos de crecimiento en pargo lunarejo realizados en la costa Pacífico colombiana (Ochoa, 2007; Plaza, 2007; Viveros 2008) al igual que los reportados, en ensayos de cultivo de juveniles pargo amarillo *L. argentiventris* en la Bahía de Buenaventura (Rubio et al., 1996) al usar concentrado con bajos niveles de proteínas (30%), otras experiencias de cultivo de pargo como Mosquera (1999) en el golfo de Tortugas y Riascos (1999) en la Bahía de Buenaventura presenta el mismo comportamiento.

A pesar de la complejidad que implica la comparación del desempeño de los peces del género *Lutjanus*, en dos tipos de sistemas de cultivo, se podría afirmar que, al menos, pueden ser cultivados en altas densidades, especialmente si se utilizan como sistema de cultivo jaulas y tanques con suministro de aireación y altos recambio de agua.

Conclusiones

No se encontró diferencias estadísticamente significativas en el crecimiento para las diferentes densidades estudiadas, pero si se presentaron diferencias estadísticamente significativas en la sobrevivencia entre los tratamientos (densidades de cultivo).

Las tres densidades de cultivo mostraron crecimientos similares a los reportados por otras investigaciones realizadas en el Pacífico colombiano, pero son relativamente bajas si se comparan con las obtenidas en otros países usando como sistema de cultivos jaulas flotantes y alimento concentrado o alimento fresco con altos niveles de proteína.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que, dado el desempeño de los dos tipos de sistemas de cultivo (tanques y jaulas flotantes), entonces los ejemplares del género *Lutjanus* pueden ser cultivados en altas densidades.

El agua en los tanques mostró poca fluctuación de la salinidad, oxígeno disuelto y temperatura, durante el período de cultivo por lo cual se considera que no pudieron interferir en el crecimiento de los peces.

No es necesariamente la densidad de cultivo la que tiene un efecto directo en el crecimiento de los peces sino la disponibilidad de alimento y la calidad del agua (temperatura, oxígeno, amonio y nitritos). El factor limitante más importante, cuando se quiere aumentar la densidad de un cultivo, es la concentración de oxígeno disuelto disponible para los peces y también el amonio y nitritos, cuando se requiere de recambios diarios mantener la calidad del agua en el cultivo.

Bibliografía

AVILÉS-QUEVEDO, A. & J.M. MAZÓN-SUÁSTEGUI. 1996. Cultivo de peces marinos. 651-684 En: M. Casas-Valdez y G. Ponce-Díaz (eds). Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. SEMARNAP, Gob. de Baja California Sur, FAO, UABCS, CIBNOR, CETMAR. Vol. II 693p.

AVILÉS-QUEVEDO, A. & F. CASTELLÓ-ORVAY. 2002. Avances en el Cultivo Experimental de Pargos (Pisces: Lutjanidae) en México. En: A. Silva (ed.). Acuicultura en Latinoamérica. X Congreso Latinoamericano de Acuicultura. 3° Simposio Avances y perspectivas de la Acuicultura en

Chile. Universidad Católica del Norte y Asociación Latinoamericana de Acuicultura. Santiago, Chile.

- AVILÉS-QUEVEDO, A. 2006. Engorda de pargos en jaulas flotantes. 73-79. Mem. 2da Reunión de la Red Nacional de Cultivo de Peces Marinos, y 2do. Foro Internacional de Acuicultura. Hermosillo, Son. 1-3 de diciembre de 2005. SAGARPA-INP. 176 p.
- AVILÉS-QUEVEDO, A., J.M. MAZÓN-SUÁSTEGUI & F. CASTELLÓ-ORVAY. 2008. Avances en el cultivo del pargo flamenco, *Lutjanus guttatus* un ejemplo a seguir de los pescadores de Bahía Concepción, en Baja California Sur. *Acuicultura y Negocios de México* 4(5): 4-7.
- BOTERO, J. & F. OSPINA, 1998. Reproducción en cautiverio del Pargo palmero, *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828): Contribución para la Diversificación de la Acuicultura Marina en Colombia. Proyecto de investigación del INPA presentado a Colciencias. Bogotá.
- CCI, MADR, 2010. Boletín Estadístico pesquero y acuícola, 2010. Bogotá.
- CHAITANAWISUTI, N. & PIYATIRATITIRAVORAKUL, S. 1994. Studies on cage culture of red snapper *Lutjanus argentimaculatus*, with special emphasis on growth and economics. *Journal Aquaculture trop*. Vol. 9.No. 4: 269-278.
- COLURAET., R. C; HENDERSON, ARZAPALO, A. & F. MACROSOSKI. 1991. In culture of read drum *Sciaenops ocellatus*. J. P. Mckey. Edit. C. r. C. Hand Book of Mariculture Vol. 2. Finfish Aquaculture. Boca Ratón. Florida. 149-166.
- DOI M. & T. SINGHAGRAIWAN. 1993. Biology and culture of the red snapper, *Lutjanus argentimaculatus* .EMDEC y JICA (eds.) Kingdom, Thailand. 51p.
- EMATA, A. C; EULLARAN, B. & T. BAGARINAO. 1994. Induced spawning and early life description of the mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*. *Aquaculture*. Vol. 121.No. 4. 381-387.
- FAO/INCODER, 2011. Diagnóstico de la Acuicultura en Colombia. DOC preliminar.
- GAMBOA, J. H. & J VALVERDE, 2006. Aspectos básicos para la reproducción inducida en cautiverio del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus*,

(Steindachner, 1869). Reproducción de peces del Neo trópico, INCODER Bogotá. Colombia, 68 pp.

- GAMBOA, J.H, TORRES G. LÓPEZ, J.E.; BURGOS, Y.A.; YELA, A.P; ORTIZ, D.A. MORENO, M.G. & QUIROZ, C.A. 2011. El potencial del copépodo calanoide *Parvocalanus crassirostris*, en la Larvicultura del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* en la Estación Acuícola Bahía Málaga-Incoder. Memorias del V Congresos Colombiano de Acuicultura y Congreso SLA-2011. Neiva Colombia.
- GARCÍA R., M CERVANTES & Á. ANCONA ORDAZ. 2006. Evaluación del crecimiento de Pargo Canane *Ocyurus chrysurus* y Biajaiba *Lutjanus synagris* cultivadas en jaulas flotantes en La costa de Lerma, Campeche, México. Comunicación Técnica - CIVA 2006 (<http://www.civa2006.org>), 1-8.
- GARRET, R. N. 1994. Hatchery breeding of mangrove Jack *Lutjanus argentimaculatus* and Barramundi *Lates calcarifer* Australian barramundi farming. Workshop. Brisbane. Q. L. D. Australia. 16 pp.
- GOMEZ, A. & F. CERVIGON. 1987. Perspectives of culture of Marine fishes from south Caribbean sea and northeastern South America. Rev. Latinoam. Acuicultura (34):40-50.
- GUTIÉRREZ, R. & DURÁN, M. 1999. Cultivo del pargo la mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en jaulas flotantes. Uniciencia, 15 (1), 27-34.
- HERRERA-ULLOA, A., CHACÓN-GUZMÁN, J., GUEVARA-LIZANO, J. AND JIMÉNEZ-MONTEALEGRE, R. 2008. Rose Snapper Marine Culture in Costa Rica. Panorama Acuícola Magazine. 13 (3), 38-42.
- MOSQUERA, W. 1999. Cultivo experimental de pargos (Pisces: Lutjanidae) en jaulas flotantes en un sistema de encierro natural en el Golfo de Tortugas, Pacífico colombiano. Tesis Universidad del Valle.Cali. Colombia. 88 pp.
- OCHOA, M, C. 2007. Evaluación del crecimiento y supervivencia de los juveniles del pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) a diferentes tipos de alimento, cultivados en jaulas flotantes en la estación acuícola de bahía Málaga. Tesis de grado. Universidad del Valle. Cali. Colombia. 78 pp.
- PLAZA, C. 2007 Evaluación del crecimiento y sobrevivencia de alevinos de pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) (Steindachner, 1869), utilizando dos sistemas de cultivo: cerramientos naturales y jaulas flotantes en la zona

de bahía de Málaga, Estación Marina Bahía Málaga Pacífico colombiano. Tesis de grado. Universidad del Valle. Cali. Colombia. 88 pp.

- RIASCOS, Z. 1999. Ensayo de cría de algunas especies de pargo (Pisces: *Lutjanidae*), utilizando jaulas flotantes en la Bahía de Buenaventura, costa Pacífica colombiana. Tesis Universidad del Valle.
- RUBIO, E. A. J. LOAIZA & C. MORENO. 1996. Ensayos de cría de peces estuarinos de interés comercial utilizando jaulas flotantes alrededor de la bahía de Buenaventura. Mem. X Sem. Nal. De Ciencias del Mar. Bogotá. Colombia. CCO. Memorias.
- SIERRA - DE LA ROSA J. 2007. Inducción hormonal (HCG) al desove y larvicultura del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* como alternativa de diversificación para la maricultura en el pacífico colombiano. Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuícola año II, Vol. 2, 2007. Universidad de Nariño. Colombia.
- SINGHAGRAIWAN, T. & M. DOI. 1993. Induced spawning and larval rearing of the red snapper at the eastern marine fisheries development center. Thai Mar. Fish. Res. Bull. Vol. 4.45-57.
- THOUARD, E., SOLETSCHNICK, P., & MARION J. P. 1989. Selection of finfish species for Acuaculture development in Martinique (F.W.I.). In: Advances in Tropical Acuaculture, (pp 499 – 510). Tahiti, February 20 March 4: Actes de Colloques 9 AQUACOP – IFREMER
- VALVERDE, P. J. & J. H. GAMBOA. 2004. Avances en la reproducción inducida en cautiverio del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus*, (Steindachner, 1869), en la Bahía de Málaga costa pacífica colombiana. Memorias del II Congreso Colombiano de Acuicultura. Villavicencio. Colombia.
- VIVEROS, E. 2008. Evaluación del crecimiento y supervivencia del pargo lunarejo en jaulas flotantes y estanques excavados en la estación acuícola de bahía Málaga del Incoder. Tesis de grado. Universidad del Valle. Cali. Colombia. 89 pp.