

L. Molina¹, J. Socorro¹, R. Herrera², F. Otero¹, P. Villares¹, H. Fernández-Palacios¹, y M. Izquierdo¹

¹Grupo de Investigación en Acuicultura (Instituto Canario de Ciencias Marinas - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria).

Apdo. 56, 35200 Telde - Gran Canaria • e-mail: francesco_25@hotmail.com

²Dirección General de Ordenación del Territorio. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Edif. Usos Múltiples II. Prof. Millares Carlo, 18 - Las Palmas de Gran Canaria



Abstract

Preliminary studies in the rearing of *Hippocampus hippocampus* juveniles in Gran Canaria Island.

Seahorses husbandry constitute an innovative aspect on the recovery of wild populations. In this study, two aeration levels were tested (normal and strong) in seahorse juveniles fed on *Artemia*. Survival and growth were evaluated. The results showed higher survivals (11% average) with strong aerations levels after 90 days. In addition, these juveniles were able to reproduce after 4 months, denoting the early sexual maturation of this species. However, sizes of second-generation larvae at day 0 were smaller compared with those produced by their parents.

Introducción

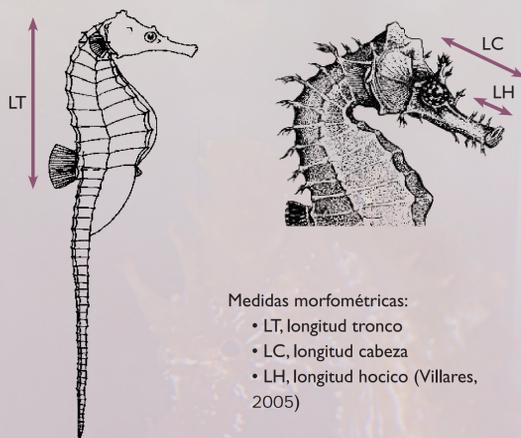
Como en otras especies, la cría en cautividad del caballito de mar podría paliar la explotación a la que están sometidas las poblaciones salvajes. Sin embargo, su cultivo es un aspecto novedoso, pues si bien las especies tropicales han sido bastante estudiadas en lo que se refiere a su filogenia, ecología y ciclo de vida (Masonjones y Lewis, 2000; Masonjones, 2001; Perante et al., 2002; Casey et al., 2004; Foster y Vincent, 2004), prácticamente no existen referencias sobre las especies atlánticas. El presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto de la intensidad de la aireación sobre el éxito del cultivo y posteriormente, el seguimiento de las crías hasta alcanzar la madurez sexual.

Material y métodos

A partir de una puesta de individuos provenientes del medio natural, se obtuvieron 375 larvas de caballito de mar, *H. hippocampus* (López et al., 2007) de las que se tomaron muestras para genética, morfometría y peso. El resto de los individuos fueron distribuidos de manera equitativa en 6 acuarios con una renovación de 50% día. El fotoperíodo fue natural, la temperatura media del cultivo fue de $24 \pm 1^\circ \text{C}$ y la concentración de oxígeno osciló entre 4,5 y 5,5 mg/l. Diariamente se determinó la mortalidad, se realizaron medidas biométricas de 5 larvas por tanque para talla y peso (húmedo/seco), en los días 0 y 5. Se realizaron tres tratamientos con dos réplicas cada uno.

- Tratamiento I → Inanición
- Tratamiento AF → 5 Nauplios/ml *Artemia* Selco + Aireación fuerte
- Tratamiento AM → 5 Nauplios/ml *Artemia* Selco + Aireación moderada

El día 22, las crías supervivientes se transfirieron a un acuario de 80 l, con una renovación diaria del 25%. El fotoperíodo fue natural, la temperatura media del cultivo fue de $23 \pm 2^\circ \text{C}$ y la concentración de oxígeno osciló entre 5,2 y 6,2 mg/l. Los caballitos se alimentaron dos veces al día con metanauplios de *Artemia*, enriquecidos con Selco, (easy-DHA, INVE) hasta el día 84. A partir de este momento se incluyeron misidáceos provenientes del medio natural en su dieta. Durante este período se observaron los cambios morfológicos, y de comportamiento. Tras las primeras puestas se realizaron medidas morfométricas (LHC, LC y LT) de las larvas de la segunda generación (F2).



Resultados

Las crías mantenidas en inanición sobrevivieron hasta el día 5. Respecto al efecto de la aireación, el tratamiento con mayor supervivencia durante toda la experiencia fue el AF (Tabla I). Los datos de peso seco del tratamiento AF fueron significativamente superiores ($P \geq 0,05$) al tratamiento I al día 5 (Tabla II).

Las crías supervivientes empezaron a diferenciarse morfológicamente a partir del día 90, con la formación de las bolsas de gestación en los machos. Al día 105, se diferenciaron sexualmente todos los individuos de la primera generación, formada por 4 hembras y 4 machos. A las 16 semanas se observaron los primeros cortejos, produciéndose paralelamente en la pareja de caballitos cambios de pigmentación durante este acto. Además se obtuvieron huevos no fecundados en el fondo del tanque.

A mediados de noviembre se obtuvieron las primeras larvas de segunda generación. Las crías presentaron una morfología normal, aunque significativamente inferiores ($P \geq 0,05$) en LHC, LC y LT, a sus progenitores con la misma edad (Tabla III).

Entre el 4º y el 7º mes de vida de los caballitos se recolectaron 188 crías, obtenidas a partir de 4 machos de la F1 y repartidas en varias puestas (Figura 1).



Tabla I: Supervivencia (%) a lo largo de la experiencia.

Día	TRATAMIENTO		
	I	AF	AM
5	0	100	98
13	0	15,9	0
22	0	11	0
90	0	11	0

Tabla II: Peso seco (mg) durante la primera semana de vida.

Día	Peso	TRATAMIENTO		
		I	AF	AM
0	Seco	0,33±0,08	0,33±0,08	0,33±0,08
5	Seco	0,30±0,02 ^a	0,40±0,08 ^b	0,37±0,06 ^{ab}

Valores con letras distintas implican diferencias ($P \geq 0,05$) entre tratamientos.

Tabla III: Medidas morfométricas (mm) en las dos generaciones al día 0.

	LHC	LCA	LT
F1	0,86±0,055	2,43±0,099	4,05±0,090
F2	0,68±0,052 [*]	2,07±0,059 [*]	3,75±0,092 [*]

* denota diferencias significativas

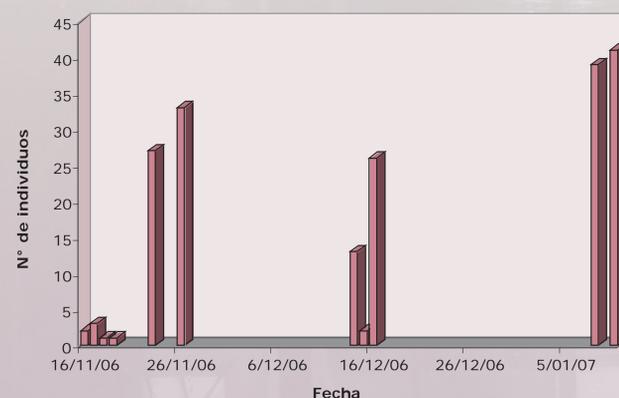


Figura 1. Nacimientos de caballitos de la segunda generación.

Discusión

El tratamiento de inanición demuestra una supervivencia larvaria hasta el día 4, corroborando los datos obtenidos por Villares (2005). En el presente estudio, las larvas cultivadas con aireación media murieron progresivamente hasta alcanzar el 100% de mortalidad el día 13. Sin embargo, el incremento de la aireación mejoró significativamente la supervivencia, ya que dificultaba el acceso a las crías a la superficie del agua, reduciendo la captación de aire y la aparición de burbujas. Cuando se mantuvo la aireación fuerte la supervivencia fue superior a la obtenida por Jones y Lin (2007) para otra especie de talla similar, *H. erectus*, pero menor a la obtenida por Damerval et al., (2003) para la misma especie. El uso de Selco como enriquecedor para la *Artemia* presentó buenos resultados en crecimiento y supervivencia en comparación con otros autores para esta (Villares, 2005) y otras especies de signátidos (González et al., 2006; Loza, 2004; Molina et al., 2004). La poca variación en peso observada en la primera semana entre los caballitos en inanición y los mantenidos con aireación moderada hace suponer una pobre alimentación de los individuos en los primeros días de vida.

El período de maduración sexual de los individuos fue similar a los descritos en la bibliografía para esta especie (Damerval et al., 2003). En todas las puestas obtenidas el número de individuos resultó muy bajo (Fig. 1), al compararlo con las puestas de reproductores salvajes y significativamente menores en peso (Tabla II). Estos hechos podrían ser explicados por la talla mayor que presentaban los reproductores obtenidos del medio natural en relación a los individuos de la F1 en el momento de la reproducción. Además, en peces de estrategia reproductiva similar, con pocos huevos y mucho vitelo, es típico un menor tamaño de huevos y larvas en las primeras puestas de individuos jóvenes o cuando los fotoperíodos se acortan.

Otro dato a destacar es que las puestas se han producido en los meses de noviembre, diciembre y enero, meses que habitualmente presentan rangos de temperatura más bajos. Esto nos hace presuponer que en Canarias el período de reproducción se puede extender a todo el año, al contrario de otras latitudes donde existe esta especie (Damerval et al., 2003).

Conclusiones

Estos resultados nos permiten concluir que en cautividad pueden obtenerse individuos viables y fértiles de la especie *H. hippocampus*, aunque la mejora de las técnicas de cultivo y adecuación de las instalaciones a las necesidades de esta especie permitirá el aumento en la supervivencia.

Agradecimientos

Agradecemos a la Consejería de Medioambiente la concesión de permisos para la extracción de caballitos del medio para su cría en cautividad. Asimismo, agradecemos al Ministerio de Educación y Ciencia por la financiación proyecto donde se engloba este experimento (CGL-2005-05927-C03-02).