



Natura Neotropicalis 29(1): 69 - 73 (1998)



**Palabras clave:** policultivo, camarón, pacú.  
**Key words:** policulture, shrimp, pacú fish.

## Ensayo de producción de policultivo de camarón de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*, Palaemonidae) y pacú (*Piaractus mesopotamicus*, Characidae).

Gustavo Wicki, Ma. del Carmen Martínez\*,  
Edgardo Wiltchinsky, Pablo Maizels,  
Santiago Panné Huidobro y Laura Luchini.

Dirección de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Paseo Colón 982 - Anexo Pesca (1063) Buenos Aires.

\*Universidad Nacional del Nordeste. Instituto de Ictiología. Sargento Cabral 2485 (3400) Corrientes.

### RESUMEN

El presente ensayo se llevó a cabo con el objetivo de obtener tecnologías de cultivo no existentes actualmente en el país, para ser transferidas, oportunamente, a potenciales productores.

El cultivo se realizó en Corrientes, (27° S, 58° W), Argentina. El policultivo de 105 días de duración fue realizado en un estanque de 470 m<sup>2</sup>, encalado y fertilizado previamente. Los peces de 6,4 g de peso inicial fueron sembrados en dos jaulas flotantes de 0,7 m<sup>3</sup> cada una, a una densidad de 300 individuos/m<sup>3</sup>. Simultáneamente, se sembraron camarones de agua dulce a una densidad de 6 individuos/m<sup>2</sup>, con un peso promedio individual de 0,7 g. Los peces fueron alimentados con una dieta pelletizada (35 % PB) en tres raciones diarias, al 8 % del peso corporal inicialmente y 5 % a la finalización del cultivo. Los camarones no recibieron alimentación suplementaria. Para controlar la vegetación existente se sembraron carpas herbívoras a una densidad de 0,03 ind/m<sup>2</sup>. El recambio de agua se reguló en 17 m<sup>2</sup>/(sec. x ha). La temperatura, el OD y el pH se monitorearon tres veces al día. Durante el cultivo se realizaron muestreos mensuales del 10 % de la

población de peces. La sobrevivencia fue de un 100 % para la población de pacú y carpa, y de un 89 % para el camarón. El incremento diario en peso fue de 0,69 y 0,70 g para ambas jaulas. Las variaciones de frecuencias analizadas mostraron una curva unimodal con una variación de crecimiento, lo que indicaría la no necesidad de una clasificación por tamaños durante esta fase del cultivo. La población de camarones mostró un peso promedio de 13,7 g a la cosecha, con una biomasa de 36,7 kg mostrando la posibilidad de una producción cercana a los 800 kg/(ha x ciclo).

### ABSTRACT

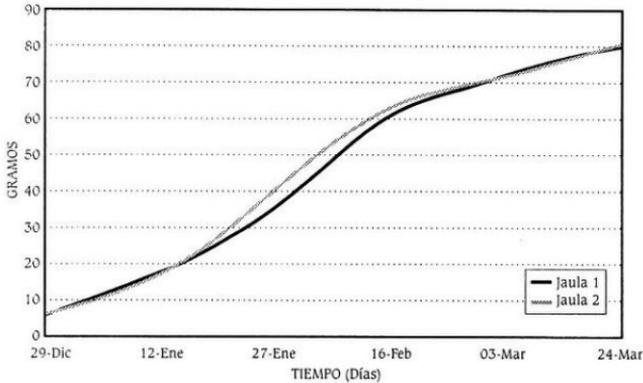
*Production Assay For Policulture Of Freshwater Shrimp And Pacú Fish.*

*The present assay was carried out to settle some suitable aquaculture technologies to be handed down to farmers interested in other ways of production to increase their incomes.*

*A limed and fertilized earth pond of 470 m<sup>2</sup> was used for a culture period of 105 days. Policulture consisted in fish culture in two floating cages and shrimp culture in the bottom at Corrientes (27° S, 58° W), Argentine. Fish, 6.4 gr average weight, were stocked at a density of 300 individuals/m<sup>3</sup>, in cages of 0.7 m<sup>3</sup>. Fish were fed a pelleted diet of 35% proteins, at 8% body weight in the early stage and 5% in the last one, three times a day. Shrimps were stocked at 6/m<sup>2</sup> with an average weight of 0.7 g at the same time. Grass carp were stocked at 0.03/m<sup>2</sup> for vegetation control. Water flow was regulated at 17 l/(sec. x ha). Temperature, DO and pH as well, were checked three times a day. Monthly samples were taken over a 10% of the population. Pacú and carp survival was 100%, while shrimps survival reached 89%. Fish weight increase ranged between 0.69 and 0.70 g daily in both cages. Weight frequencies analyzed showed a unimodal curve with a variation in growth. This would indicate there is no need to grade fish during the rearing period in the cages. As far as shrimps are concerned, they reached up to 13.7 g in this period, with a biomass of 36.7 kg. This shows it is possible to get a production of about 800 kg/(hectare x cycle).*

### INTRODUCCION

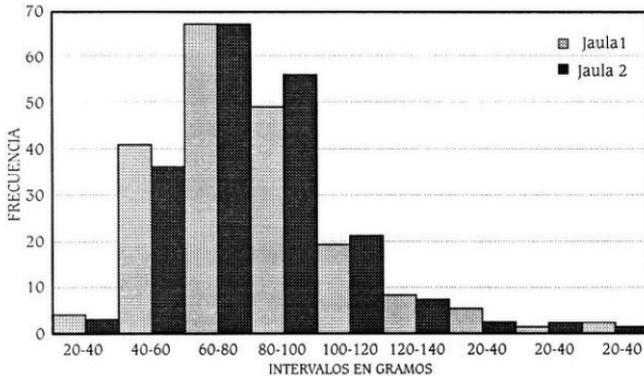
El presente ensayo de policultivo se llevó a cabo dentro del Programa de Promoción y Desarrollo que la Dirección de Acuicultura, promueve en el norte del



**Figura 1**  
Precios Promedios de los pacú (*Piaractus mesopotamicus*) bajo cultivo.

país. Su objetivo fue la obtención de tecnologías de cultivo no existentes actualmente en el país para ser transferidas, oportunamente, a potenciales productores. De esta forma, se contribuye al desarrollo de proyectos acuícolas que permitan una

diversificación del agro (Wicki y Luchini, 1996), para obtención de mayor rentabilidad. En los sistemas de cultivo semi-intensivo es factible proceder a la cría de más de una especie en un mismo estanque, donde cada una aprovecha niveles tróficos



**Figura 2**  
Frecuencia de pesos de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) bajo cultivo.



diferentes, aumentando de esta manera la producción total del sistema, sin alterar el crecimiento de ninguna de ellas (Hepher y Pruginin, 1985)

En el cultivo comercial del camarón de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*, De Man, 1879), el costo del alimento insume entre un 30 y un 35% de los costos operativos totales (Wicki, 1996). El cultivo de pacú (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) asociado al de camarón, permite a este último la utilización de los fondos y taludes, aprovechándose de esta forma, no sólo el espacio físico, sino también los desechos provenientes del alimento y metabolismo de los peces encerrados en las jaulas. Este camarón, de hábitos detritívoros, aprovecha los nutrientes mencionados, engordando, sin necesidad de complementar con ración externa. Para el caso del pacú, se considera a la especie como interesante para su cultivo comercial, debido a su excelente carne y a su importancia como producto de consumo en el mercado regional.

### MATERIAL Y METODOS

El ensayo fue llevado a cabo en la Estación Experimental del INTA El Sombrerito (Corrientes), entre diciembre (28/12) y abril (12/4) de 1997; aprovechando la "estación de crecimiento" de mejores temperaturas en la zona.

Para este fin se utilizó un estanque de 470 m<sup>2</sup> de superficie y un metro de profundidad media, el que fue vaciado y secado previamente a su uso, con aplicación de un encalado preventivo (cal hidratada)

350 kg/ha y un abonado inicial, con estiércol de ave húmedo, a razón de 2.000 kg/ha. Las jaulas en número de dos, fueron construidas con armazón de madera y recubiertas en red, con luz de malla de 7 x 4,5 mm y suspendidas en superficie por medio de flotadores.

El volumen individual de cada jaula fue de 0,7 m<sup>3</sup> (1x 1 x 0,7 m de altura) y las mismas permanecieron unidas a tierra por medio de una pasarela, con el fin de acceder cómodamente para realizar las tareas de rutina. Ambas jaulas se sembraron a una densidad de 300 peces/m<sup>2</sup>, con un peso individual promedio inicial de 6,4 g. El alimento fue ofrecido al 8% del peso corporal de los individuos, al inicio de esta fase, finalizando al 5%, dividido en tres raciones diarias.

Los camarones, fueron sembrados al mismo tiempo que los peces, a una densidad de 6 ind/m<sup>2</sup> y no recibieron alimento suplementario; pesando en promedio a la siembra 0,7 g. A los 21 días de cultivo, fueron introducidas carpas herbívoras (*Ctenopharingodon idella*, Val., 1844) de 500 g de peso promedio inicial, a una densidad de 0,03 ind/m<sup>2</sup>; para controlar el acelerado crecimiento de las algas filamentosas.

El recambio de agua (proveniente de napa) fue regulado en 17 litros/(sec. x ha), continuo. Las mediciones de temperatura (Cuadro 1), oxígeno disuelto y pH, se efectuaron tres veces en el día. Durante el período de cultivo, el oxígeno disuelto varió entre 3,9 y 10,2 mg/l y los valores extremos de pH entre 5,1 y 8,7, con un promedio de 6,9 sobre un total de 149 mediciones, rangos que son considerados aptos para estas especies en producción.

El alimento ofrecido a los peces consistió en una ración pelletizada, con inclusión de harinas de: pescado, carne, soja (y su aceite), trigo, maíz molido,

Cuadro 1

Valores referentes a las temperaturas del agua de cultivo.

	T °C promedios	Máxima	Mínima
Diciembre 28-31		35	31
Enero	31,2	36	27
Febrero	28,6	36	23
Marzo	27,2	32	21
Abril *	25,4	30	22

\* Primeros 12 días.

La temperatura se tomó 3 veces al día a las 7 hs, 11 hs y a las 16 hs.



premix vitamínico y mineral. El porcentaje de proteína bruta total fue de 35% (ración modificada de Merola y Cantelmo, 1987). Los controles de peso respectivos fueron realizados cada 20 días, para ajuste de la ración en función de la variación del crecimiento corporal resultante. En cada oportunidad, se muestreó el 10% de la población bajo cultivo. En la cosecha final, a los 105 días, fueron obtenidos los datos individuales de la población total.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La sobrevivencia obtenida en peces, fue del 100% para ambas jaulas. En el caso de los camarones, fue de un 89% y para las carpas herbívoras, de un 100%. El crecimiento de los peces durante el tiempo de cultivo, no mostró diferencias entre jaulas (Fig. 1). El peso promedio fue de 79,6 g para la 1 y 80,4 g para la 2 con una biomasa de 15,6 kg y 15,7 kg, respectivamente. El Factor de Conversión Relativo (FCR) final, resultó de 3,1 : 1.

El incremento diario en peso fue de 0,69 g para la jaula 1 y 0,70 g para la 2. Los resultados obtenidos se consideran interesantes comparados con los informados por Merola y De Souza (1988), quienes lograron un incremento diario de 0,92 g/día a igual densidad que la utilizada en el presente ensayo, con peces comprendidos en un rango de 50 a 130 g durante 91 días de cultivo. Las frecuencias en peso (Fig. 1 y 2) para el presente ensayo, mostraron para ambas jaulas una curva unimodal; evidenciando una "variación de crecimiento" y no un "crecimiento diferenciado" (Konikoff y Lewis 1974). Los coeficientes de variación ( $CV = SD/X$ ) fueron de 0,33 y 0,32, respectivamente, lo que no difiere de los valores informados por los mismos autores para el bagre de canal (entre 0,3 y 0,4) y los mencionados por Luchini y Wicki (1994) para el bagre sudamericano.

Estos resultados indicarían que no sería necesaria una separación de tamaños durante el período de preengorde realizado.

Luego de alcanzado los 60 g promedio en los peces, se evidenció una disminución en el crecimiento. Se deberá determinar en próximos ensayos para ajuste de producción, si este hecho fue debido al resultado de una alta biomasa en función del volumen de las jaulas, o a la temperatura; ya que hubo disminuciones durante el mes de marzo.

En cuanto a los camarones, mostraron, en la cosecha final (105 días de cultivo), un peso promedio de 13,7 g y una biomasa total de 36,7 kg. Ello significaría la posibilidad de obtención de producciones cercanas a

Para cumplir los requisitos exigidos por el mercado, el peso individual de los camarones, debe ser superior a los 22 g. En el ensayo efectuado, sólo la "cabeza de lote" (5%) alcanzó un peso de 25 g promedio.

De acuerdo a los registros de la camaronera Ñepirú para la misma zona, es necesario un período comprendido entre los 120 y 140 días de fase de engorde, para alcanzar el tamaño mínimo de comercialización (Rivelli, com. pers.). Ello significa que para el caso de un policultivo como el ensayado (sin alimentación externa para el camarón), y manteniéndose las tasas de crecimiento aquí expuestas, se deberán efectuar experiencias que ajusten los tiempos; comenzando la producción a principios de diciembre para finalizarla hacia fines de abril, de mantenerse la tasa de crecimiento aquí observada.

## AGRADECIMIENTOS

A la empresa Carblana S.A. y al Dr. Sergio Rivelli, por sus sugerencias y comentarios respecto a las producciones de camarón de agua dulce.

## REFERENCIAS

- Hepher, B. y Y. Pruginin, 1985. Cultivo de peces comerciales. *Editorial Limusa*, México, 316 p.
- Luchini, L. y G. Wicki, 1994. Producción de catfish sudamericano en jaulas suspendidas : análisis de la variación de crecimiento. *Mem. VIII Congr. Latinoam. Acuic.* : 251-267
- Merola, N. y O. Cantelmo, 1987. Growth, feed conversion and mortality of cage reared Tambaquí, *Colossoma macropomun*, fed various dietary feeding regimes and protein levels. *Aquaculture* 66: 223-233.
- Merola, N. y H. De Souza, 1988. Preliminary studies on the culture of the Pacú, *Colossoma mitrei*, in floating cages: Effects of stocking density and feeding rate on growth performance. *Aquaculture* 68: 243-248.
- Konikoff, M. y W. Lewis, 1974. Variation in weight of cage reared channel catfish. *Progr. Fish Cult.* 36 (3): 138-144



- Wicki, G. 1996 Estudio sobre el desarrollo y producción del langostino de agua dulce o camarón gigante de la Malasia. *Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección de Acuicultura*: 40 p.
- Wicki, G. y L. Luchini, 1996. Estrategias para un desarrollo acuícola en el agro argentino. *Acuic. en Latinoam., IX Congreso Latinoam. Acuic.* : 90-93.

Recibido/Received/: 25 noviembre 1997

Aceptado/Accepted/: 3 abril 1998

---