

ENGORDE DE LA LANGOSTA DE PINZAS ROJAS (*Cherax quadricarinatus*), EN EL SUBTROPICO ARGENTINO: PRIMEROS RESULTADOS *

G. Wicki**, F. Rossi**, O. Merino** y L. Luchini***

* Presentado en Acuacuba, Cuba, 2008. (INEDITO)

** Centro Nacional de Desarrollo Acuícola – CENADAC (guillegus@arnet.com.ar)

*** Dirección de Acuicultura de Nación-Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - SAGPyA – Av. Paseo Colón 982. Anexo Pesca (1063) Buenos Aires, Argentina (lluchi@minagri.gob.ar).

RESUMEN

Se presentan los resultados logrados a través de dos temporadas de engorde de la langosta de pinzas rojas, *Cherax quadricarinatus*, en sistema de cultivo semiintensivo en el subtropico argentino. Se realizaron ensayos a dos densidades de siembra (1 y 2 ind/m²) y dos dietas con diferentes contenidos de proteína bruta (33,5 y 24,5 %). Los incrementos en peso diario (IPD=g/día) obtenidos a la densidad de 1 ind/m² resultaron de 0,41 g/día mientras que a la densidad de 2 ind/m² resultaron de 0,35 g/día (p>0,05). Las producciones promedio obtenidas correspondieron a 838,7 kg/ha para la primera densidad mencionada y de 1251 kg/ha para la segunda (p>0,05). La distribución de las frecuencias mostró que la densidad de 2 ind/m² promovió mayoría de ejemplares entre 80 a 120 g; mientras que la de 1 ind/m² arrojó individuos de entre 50 y 120 g, con amplio predominio de los rangos de entre 50 y 70 g. Este hecho fue el resultante de la fuerte reproducción producida sembrados a la última densidad señalada, que brindaron a la cosecha ejemplares de talla comercial (>50 g). Los factores de conversión relativos (FCR) obtenidos fueron de 2,27 para los animales alimentados con la dieta 1 (33,5 %) y de 2,44 para aquellos que ingirieron la dieta 2 de 24,5 % de proteína (p>0,05). Los IPD en los animales a los que les fue suministrada la dieta 1 resultaron significativamente superiores (0,51 g/día) frente a aquellos que recibieron la dieta 2 (0,33 g/día; p<0,05).

Palabras Clave: *Cherax quadricarinatus*, engorde, alimentos, dietas, densidades.

ABSTRACT

Evaluation of two seasons of *Cherax quadricarinatus* grow out in semi-intensive farming are presented. Two stocking densities (1 & 2 ind/m²) and two artificial diets with different amounts of crude protein (CP=24.5 and 33.5%) were tested. Daily growth (DG=g/day) of the crayfish farmed at 1 ind/m² was 0.41 g/day while at 2 ind/m² was 0.35 g/day (p>0.05). An average production of 838.7 kg/ha was obtained with the first density and 1251 kg/ha was obtained with 2 ind/m² density (p>0.05). The weight frequency histograms shows that 2 ind/m² density promoted crayfish sizes between 80 and 120 g; while 1 ind/m² density promoted sizes between 50 and 120 g, with a wide

quantity of crayfish between 50 and 70 g. This fact was on account of the strong spawning happened in the grow out pond of 1 ind/m² density, and then, these juveniles reached commercial weight (50 g). The food conversion ratios (FCR) were of 2.27 for the crayfish fed with diet 1 (33.5 % CP) and 2.44 for the individuals fed with diet 2 (24.5 % CP). There was not differences ($p>0.05$) between diets. The DG of the crayfish fed with diet 1 were highly (0.51 g/day) when compared with animal fed with diet 2 (0.33 g/day; $P<0.05$).

Key words: *Cherax quadricarinatus*, grow out, diets, densities.

INTRODUCCIÓN

La langosta de pinzas rojas, *Cherax quadricarinatus*, es un crustáceo Decápodo, de la familia de los Parastacidae, nativa de los ríos del noroeste del trópico australiano en Queensland. Hasta fines de la década de 1980, la especie era desconocida para el resto del territorio de Australia, no existiendo tampoco estudios acerca de su potencial para la acuicultura (Jones C., 2008); pero se la consideraba como una nueva especie interesante para su desarrollo en cautiverio, debido a que la textura de su carne es comparable a la de las langostas marinas, lo que le permite posicionarse en un segmento en los mercados locales e internacionales.

Se trata de una especie que puede soportar un manejo rudo, no posee estadios larvales como otros crustáceos de agua dulce o marinos y su reproducción y primeras fases del ciclo de vida no son complejas para un desarrollo en cultivo, pudiendo someterse en la fase del engorde final a una alimentación con raciones balanceadas de bajo contenido proteico (+/- 24 % PB).

Estos atributos, favorecieron que se la introdujera en varios países del mundo, abarcando en nuestro continente a Estados Unidos y dentro de Latinoamérica, en México, Cuba, Ecuador, Uruguay y Argentina; mientras Chile desarrolla la producción de otra especie, la *C. tenuimanus*.

La FAO (2008) registra para el año 2006 una producción mundial baja, de 115 TM, siendo su principal productor Australia (103 TM), que son completadas por las originadas en México, Ecuador, Argentina y Uruguay que abarcan en conjunto unas 12 TM.

Si bien esta especie fue introducida por primera vez en Argentina a principios de la década de 1990 con objetivo de desarrollo de cultivo para mercados de consumo, se la cultivó en acuarios comercializándose como mascotas desde muchos años antes. Su crecimiento productivo en campo ha sido poco significativo y en los últimos años su volumen osciló debido a diferentes motivos.

Este bajo crecimiento observado, se ha debido a: a) la ausencia de tecnología de cultivo desarrollada desde el Estado, lo que supondría su puesta a disposición de todos los potenciales productores; b) a una mala elección del sitio de cultivo en algunos casos y c) principalmente, a la falta de disponibilidad de post larvas o juveniles en el comercio, lo que obliga a un productor novel a realizar el ciclo de vida completo de la especie. Esta carencia produce un cuello de botella en su desarrollo

inicial, sobre todo para pequeños agro-acuicultores que no poseen capacidad financiera para asociarse a empresas que ofrecen sus servicios. Ante esta situación, el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC) emprendió en el 2005 el desarrollo de las tecnologías de sus diferentes fases de cultivo, con el objeto de transferirlas a aquellos productores interesados en adoptarlas. Los progenitores iniciales, provinieron de una pequeña producción instalada en la provincia de Buenos Aires (de reproductores de origen australiano), adaptándose bien al traslado efectuado al CENADAC y a los estanques excavados preparados entonces para su recepción. Los estudios emprendidos se basaron inicialmente en la adopción de las técnicas que fueron desarrolladas en Australia y de experiencias realizadas en Estados Unidos, México y Cuba entre otros países (Barlow & Jones, 1990; Jones, 1995; Arredondo Figueroa, 1994; Millares 1999 y Romero, 1999).

En Argentina, la comercialización de esta langosta se realiza mediante ejemplares de porte importante, que abarcan un rango de entre 70 a 120 g, por los que se paga un elevado precio. Debido a sus buenas cualidades, baja producción y ausencia de competencia actual, los precios de venta se sitúan actualmente entre los 15-30 U\$/kg o más, alcanzando especialmente a los restaurantes top.

Para lograr estas tallas en un período de cultivo (210 días aproximadamente) en el norte del país (subtrópico) era esencial determinar las densidades de siembra en el cultivo de engorde final, factor sobre el que se puso especial atención durante los primeros ensayos realizados, luego de haberse logrado el desarrollo de las primeras fases de cultivo (reproducción, larvicultura y pre-engorde de juveniles).

Asimismo, se desarrollaron y elaboraron raciones alimentarias de diferente composición y contenido de proteína, que fueron ensayadas en la fase del engorde y que correspondieron a dos temporadas (aprovechando las mejores estaciones de crecimiento) en el sitio de cultivo, del 2005 al 2006 y del 2006 al 2007.

MATERIALES Y METODOS

Las experiencias del presente estudio, se llevaron a cabo en el CENADAC (23° 32'S-58°30'W) ubicado en el norte de la provincia de Corrientes (Argentina), abarcando un período de dos años (2005-2007). Los juveniles sembrados provinieron de desoves del mismo Centro, cultivados en tanques internos de fibra de vidrio de 2,25m² de área cada uno. La densidad inicial empleada en esta fase se mantuvo, para todos los casos, en un rango de 100 a 120 ind/m². Todos los tanques portaron una amplia cobertura en refugios (trozos de red) para minimizar la mortalidad ocasionada por canibalismo, obteniéndose sobrevividas de entre el 70 y 92 %. Estas fases de cultivo, se extendieron durante 30 a 50 días dependiendo de las temperaturas mantenidas in situ.

Las fases una vez finalizadas se complementaron con un pre-engorde hasta obtención de juveniles para siembra, cultivados en tanques externos construidos en cemento, colocados bajo media sombra, adquiriendo los individuos la coloración propia de la especie y permaneciendo en ellos entre 20 y 30 días, hasta lograr entre 10 y 15 gramos de peso; momento en que se los transfirió a la etapa de engorde final.

En los ciclos que abarcaron las experiencias de engorde realizadas, se emplearon estanques excavados en tierra de 300m² de superficie individual, n.ºs. 6,7 y 8 para el primer ciclo y 00, 5, 6, 7 y 8 para el segundo. Todos los estanques fueron rodeados individualmente con chapas lisas de 40 cm de altura para evitar los escapes habituales de esta langosta. Asimismo, se los fertilizó, previo al inicio de cada experiencia, con abono de aves de corral a una tasa de 400 kg/ha. Durante los períodos de cultivo solamente se completó agua a los sistemas para compensar pérdidas por filtración y/o evaporación.

Se contemplaron las variables ambientales referidas a la concentración del oxígeno disuelto y a las temperaturas diarias del agua, registrándose sus valores diariamente, a primera hora del día y por la tarde, en este último caso, antes de procederse a la alimentación de los animales. Las biometrías para registro de los parámetros y respuestas en crecimiento fueron realizadas cada 30 días sobre un total del 10 % de la población inicialmente sembrada en cada unidad.

La composición de las dietas que fueron elaboradas, se presentan en la Tabla 1. La de mayor contenido proteico (33,5 % - dieta 1) fue ofrecida durante las primeras fases del cultivo y durante el ciclo de engorde correspondiente al 2005-2006; mientras que la de menor contenido proteico (24,5 % - dieta 2) se empleó durante el segundo ciclo de engorde realizado en el 2006-2007.

INGREDIENTES	Dieta 1	Dieta 2
H de Pescado	10	-
H de Carne	15	14
H de Soja	35	24
H de Maíz	-	24
Gluten feed (maíz)	-	6
Afrechillo de arroz	18	8
Ensilado Ácido	20	20
Almidon Mandioca	-	2
Sal	1	1
Vitaminas	1	1
TOTAL	100	100
% PB	33,5	24,5

Tabla 1: Composición de los alimentos utilizados durante las experiencias.

Durante el engorde final se emplearon densidades de entre 0,7 y 1,0 ind/m² en el primer ciclo y de entre 1,0 y 2,0 ind/m² para el segundo. En todos los cerramientos utilizados para los cultivos se colocaron abundantes refugios, consistentes en ladrillos cerámicos huecos de seis celdas, previendo que al menos existiera una cavidad disponible para cada uno de los individuos sembrados al inicio.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante test de análisis de varianza de una vía ($p < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSION

En las Figuras 1 y 2 se muestran los valores máximos, mínimos y promedios de las temperaturas diarias del agua, así como los valores de niveles de oxígeno disuelto, determinados para ambos ciclos de cultivo.

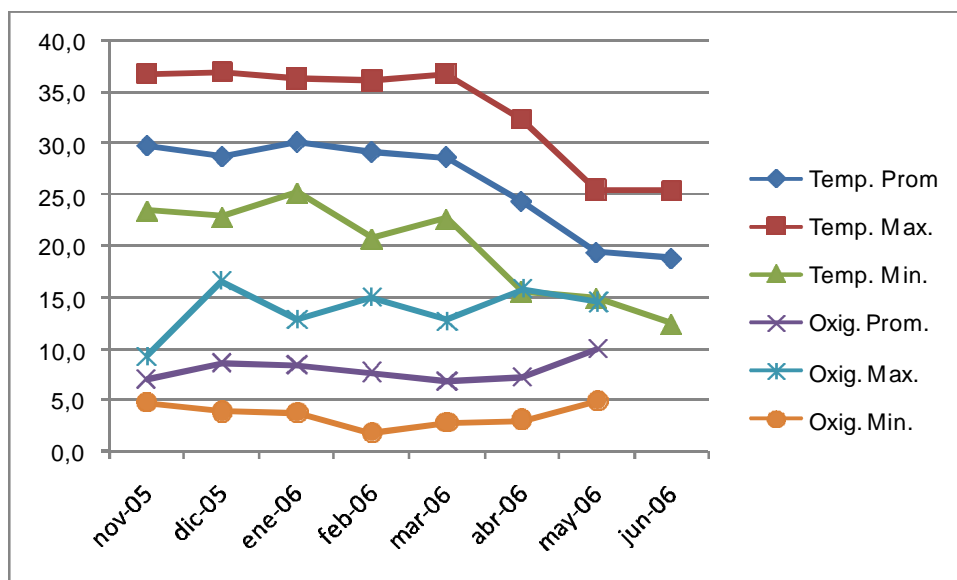


Figura 1: Variables ambientales correspondientes al período de cultivo comprendido entre los meses de noviembre de 2005 y junio de 2006

Durante la temporada 2005-2006 la temperatura del agua mostró un valor máximo de 37°C y un mínimo de 17,5°C, mientras que los niveles de concentración de oxígeno disuelto se mantuvieron en un valor medio de 7,5 mg/L.

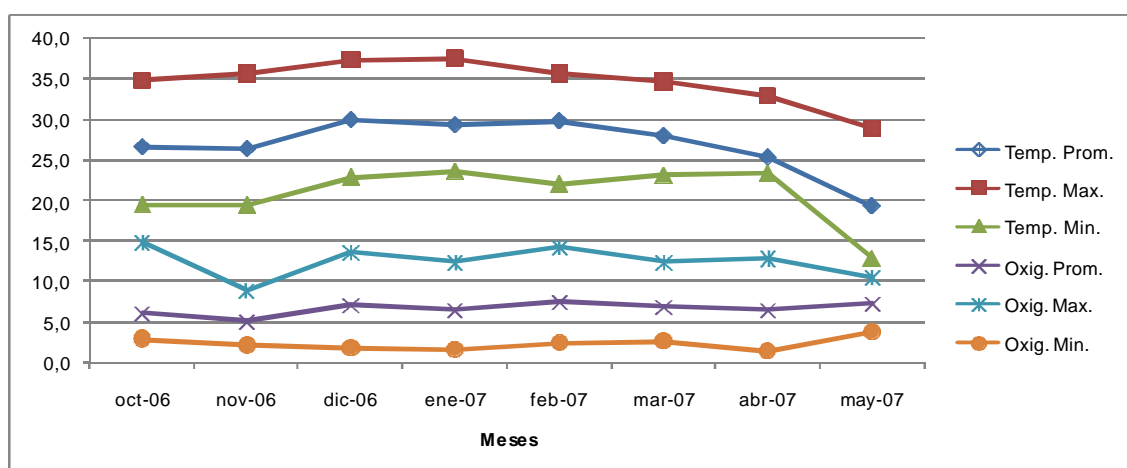


Figura 2: Variables ambientales correspondientes al período comprendido entre octubre de 2006 y mayo de 2007.

En la temporada siguiente 2006-2007, las temperaturas máximas fueron similares, pero las mínimas resultaron menores (12,9°C) producto de un invierno muy crudo que afectó en el 2007 a todo el territorio argentino. Por su lado, el valor promedio de concentración de oxígeno disuelto fue de 6,2 mg/L para igual período. Ambas variables, mostraron rangos de valores muy admisibles para la producción de esta especie, sin encontrarse diferencias que inhabiliten la comparación entre los resultados obtenidos en las dos temporadas analizadas.

Debido a que la especie se reprodujo naturalmente en los estanques destinados al engorde, al analizar los crecimientos obtenidos, hubo de separarse la población inicial de la f1 y f2 resultantes, cuyos individuos pudieron identificarse dado las notorias diferencias de tallas a la cosecha final, ya que en ocasiones, los animales pertenecientes a la f1 lograron alcanzar los pesos comerciales requeridos aunque menores en porte, respecto a sus parentales, lo que incide y modifica (junto a los de la f2) la producción total, tanto como los FCR obtenidos.

En la Tabla 2 se muestran los datos correspondientes a los crecimientos alcanzados, desglosándose la población nacida en cada unidad de cultivo, cuyos integrantes alcanzaron las tallas comerciales necesarias.

El período de cultivo 05-06 comenzó en el mes de noviembre del primer año, finalizando en julio del 2006, sembrándose cada estanque de engorde a medida que la provisión de juveniles lo permitió.

	E 6 grandes	E6 Medianas	E 7 Grandes	E 7 Medianas	E 8 Grandes
Peso prom. Inic.(g)	12,4		15,10		8,89
Peso prom. Final (g)	114,28	32,0	127,0	53,53	62,00
N° Langostas inicial	200		300		300
Densidad (ind/m2)	0,66		1,00		1,00
N° Langostas final	174	102	196	150	284
mortalidad (%)	13,00		34,67		5,33
Produccion (Kg/ha)	662,82	108,68	829,90	267,63	586,93
Produccion total(Kg/ha)	771,5		1097,5		586,93
inicio engorde	05/01/2006		14/11/2005		28/02/2006
finalización engorde	28/06/2006		14/06/2006		03/07/2006
Tiempo(días)	175		213		126
Dias alimentados	110		149		
alimento suministrado (g)	38305		92588		25145
FCR total	2,07		3,09		1,67
Incr. Peso Diario (g/dia)	0,58		0,53		0,42

Tabla 2: Resultados obtenidos durante el ciclo 2005-2006.

El ciclo del cultivo 2005-2006, fue iniciado en el mes de noviembre del primer año y finalizó en julio del 2006, sembrándose cada estanque de engorde a medida que la provisión de juveniles provenientes de la primera fase del ciclo, lo permitía.

En las unidades de cultivo 6 y 7 fue cosechada (además de lo expuesto en la Tabla 2, una f2 numerosa (366 y 275 individuos, respectivamente), que si bien no alcanzaron

el tamaño comercial (considerados como juveniles), resultaron ser un material de cultivo muy interesante para la siguiente temporada de producción. La unidad 8 no mostró juveniles a la cosecha debido a que el cultivo fue iniciado a fines del verano, cuando las temperaturas tienden a disminuir (Figura1), haciendo improbable la reproducción de la especie.

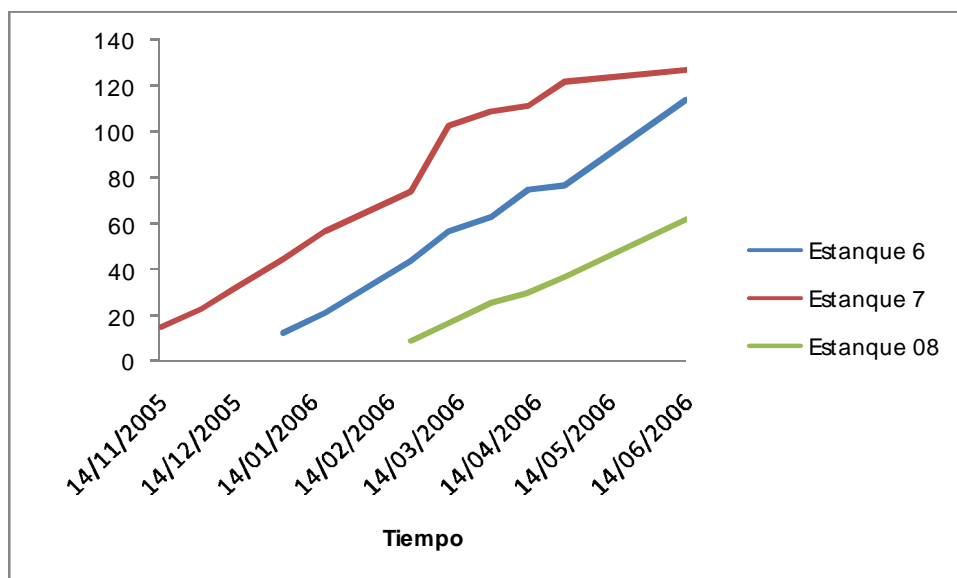


Figura 3: Curvas de crecimiento obtenidas durante el período de cultivo 2005-2006.

Los animales cosechados en los estanques 6 y 7 mostraron pesos finales similares (114 y 127 g respectivamente), independientemente de la densidad inicial de siembra empleada y de la mortalidad producida en cada unidad (13 y 34 % respectivamente). Las producciones resultantes entre ambas unidades presentan diferencias debido a la cantidad de animales medianos cosechados en cada una (102 y 150 individuos con pesos promedios de 32 y 53 g respectivamente), obteniéndose producciones de 771 kg/ha y 1097 kg/ha para cada unidad señalada.

La población sembrada a fines del verano en el estanque 8, mostró un menor crecimiento por comparación con el observado en las realizadas anteriormente, alcanzando los individuos 62 g promedio de peso final. Además de haber abarcado un menor período de cultivo, esta unidad fue afectada por temperaturas más bajas, lo que no permitió la reproducción de las hembras y promovió un incremento en peso diario de 0,42 g/día; mientras que en las unidades 6 y 7, se registraron IPD's de 0,58 y 0,53 g/día, respectivamente. Según Jones (2008) es necesario que la temperatura se mantenga por encima de los 23°C para lograr la reproducción de la especie.

Durante el segundo ciclo de cultivo se ajustaron las densidades iniciales de 2 y 1 ind/m², utilizándose asimismo, una ración alimentaria de menor contenido proteico (Dieta 2; Tabla 1). En la Tabla 3, se informan los resultados obtenidos durante este ciclo.

	Estanque 00	Estanque 5	Estanque 6	Estanque 7	Estanque 8 Grandes	Estanque 8 medianas
Peso prom. Inic.(g)	5,30	2,20	16,20	11,10	63,20	
Peso prom. Final (g)	22,58	43,30	89,48	92,40	127,58	55,20
Nº langostas inicial	300	600	600	600	300	
Densidad (ind/m ²)	1	2	2	2	1	
Nº Langostas final	265	561	547	426	238	286
mortalidad (%)	11,67	6,50	8,83	29,00	20,67	
Produccion (Kg/ha)	199,48	809,64	1631,52	1312,04	1012,11	526,21
Producción total (kg/ha)	199,48	809,64	1631,52	1312,04	1538,32	
Inicio engorde	29/03/2007	23/02/2007	25/09/2006	26/09/2006	25/09/2006	
Finalización engorde	21/05/2007	21/05/2007	21/05/2007	21/05/2007	21/05/2007	
Tiempo(días)	61	91	240	239	239	
Días alimentados	25	47	127	130	137	
alimento suministrado (g)	4450	16070	138210	129630	103820	
FCR total	0,97	0,70	3,45	3,74	3,34	
Incr. Peso Diario (g/día)	0,28	0,45	0,31	0,34	0,27	

Tabla 3: Resultados obtenidos durante el ciclo 2006-2007.

En las unidades que abarcaron el ciclo de engorde prolongado (239 días) se cosechó un gran número de juveniles que no alcanzaron las tallas comerciales, además de los informados en la Tabla 3. Las cosechas del segundo ciclo mostraron 825 individuos en el estanque 6, 1968 en el estanque 7 y 1076 en la unidad 8.

Los crecimientos obtenidos durante esta temporada de cultivo resultaron menores de aquellos observados en la temporada anterior, al comparar sus respectivos IPD's, que variaron entre 0,27 y 0,45 g/día.

Los menores crecimientos resultaron ser los de las unidades sembradas a una densidad de 1 ind/m² (0,28 y 0,27 g/día), hecho que pudo deberse a que la siembra inicial del estanque 00 (Tabla 3) fue efectuada hacia fines del verano (29/03/2007), mientras que en el resultado del estanque 8, seguramente influyó la abundante reproducción producida durante este segundo ciclo de cultivo, puesto que se obtuvieron a la cosecha más de 1500 individuos nacidos durante el cultivo.

En experiencias realizadas en Missouri y Alabama (Rouse et al., 1991) informaron de IPD's de 0,3 g/día para una densidad de 2 ind/m² durante 81 días de cultivo y de IPD's de 0,4 y 0,45 g/día para una densidad de 1 ind/m² durante 81 y 165 días de cultivo, respectivamente. Datos que no difieren de los valores medios obtenidos en la presente experiencia.

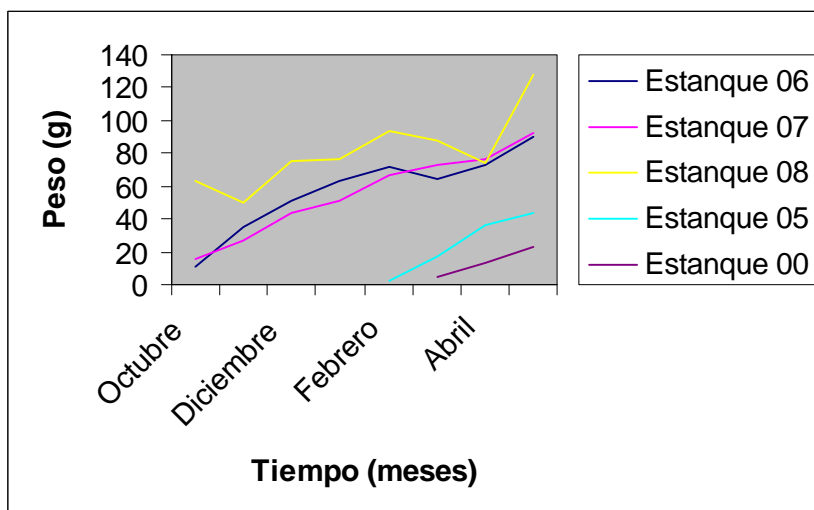


Figura 4: Crecimientos obtenidos durante el segundo ciclo de engorde (2006-2007).

En las unidades sembradas a densidad de 2 ind/m² no se cosecharon animales de talla mediana que pudieran ser comercializados. En dos de ellas, el peso promedio alcanzó los 90 g en 239 días de cultivo y en la tercera, 43 g para 91 días (Figura 3). Las diferencias entre los IPD's de ambas temporadas de cultivo resultaron significativas ($p= 0,01$) con un promedio de 0,51 g/día para aquellos cultivos de la temporada 2005-2006 y de 0,33 g/día para los de la 2006-2007, cuyos animales fueron alimentados con la dieta de menor valor proteico.

Las producciones logradas en dicha temporada para los tratamientos con ciclo de engorde completo (239 días) fueron superiores a las de la temporada de engorde anterior, resultando en 1300 a 1600 kg/ha en los estanques sembrados a densidad de 2 ind/m² y 1500 kg/ha para la unidad sembrada a densidad de 1 ind/m².

Entre las producciones obtenidas a la densidad de 1 ind/m² (838,7 kg/ha promedio) y las sembradas a densidad de 2 ind/m² (1251 kg/ha promedio) no fueron encontradas diferencias significativas ($p=0,2$). Es de destacar que las unidades sembradas a 2 ind/m², promovieron mayoría de ejemplares con rango entre 80 y 120 g (Figura 5), que presentan mayor valor en el mercado.

Mas allá de no haberse encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambas densidades de siembra, son notables los matices que muestra la distribución de frecuencias, los que pueden inclinar la balanza en el terreno comercial.

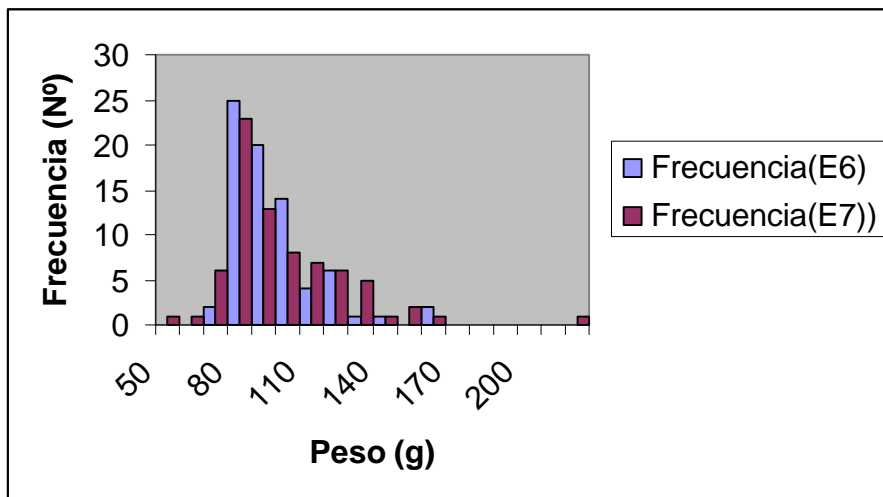


Figura 5: Diagrama de frecuencia de los ejemplares correspondientes a la densidad de 2 ind/m²

En la unidad sembrada a 1 ind/m² se cosecharon gran cantidad de individuos nacidos en el estanque. Esta f1 aportó a la producción total alrededor de 500 kg/ha compuesta de animales de menor peso y valor comercial. En la Figura 6, se puede observar la distribución de los ejemplares de esta unidad, con mayoría de pesos correspondientes a 50 y 120 g, con amplia predominancia de los rangos de 50 a 70 g.

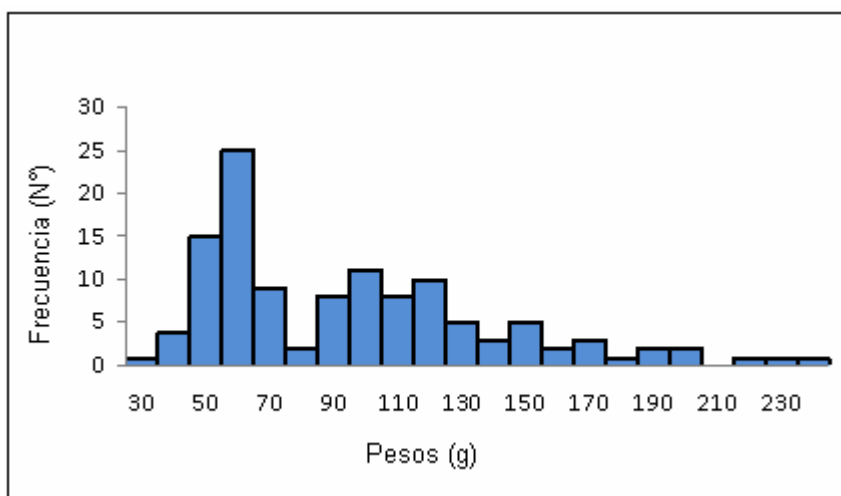


Figura 6: Distribución de pesos de los individuos correspondientes a la densidad de 1 ind/m².

Los factores de conversión (FCR) obtenidos a partir de las dos raciones alimentarias ofrecidas no mostraron diferencias significativas (p=0,8). En la dieta 1 (33,5 % PB) se observó un FCR promedio de 2,27, mientras que la dieta 2 (24,5 % PB) mostró en promedio un FCR de 2,44 (Figura 7).

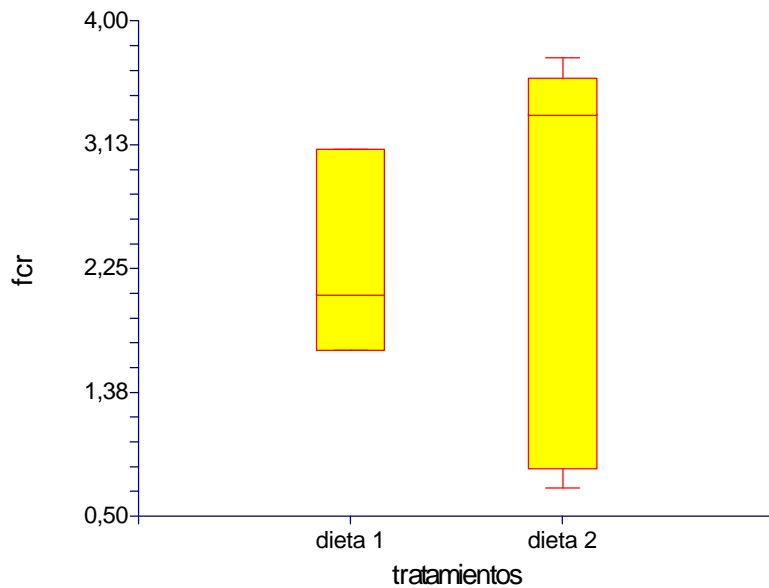


Figura 7: FCR obtenidos con las diferentes dietas utilizadas.

Estos FCR's obtenidos a partir de cada una de las dos densidades probadas no mostraron diferencias significativas ($p=0,6$), como así tampoco se determinaron variaciones entre los IPD's obtenidos de ambas densidades ($p=0,47$), lo que muestra que el aprovechamiento del alimento fue similar en el caso de las dos densidades ensayadas.

Aunque las diferencias entre los IPD's obtenidos en las dos densidades utilizadas no fueron significativas, se notó una tendencia favorable hacia los ejemplares cultivados a la más baja densidad (densidad 1 $\text{ind}/\text{m}^2 = 0,41 \text{ g}/\text{día}$; densidad 2 $\text{ind}/\text{m}^2 = 0,35 \text{ g}/\text{día}$). Para el 2004, Naranjo Páramo et al., informaron de diferencias significativas para el crecimiento, en juveniles sembrados entre 5, 8 y 20 ind/m^2 , que mostraron menores crecimientos en las poblaciones más densas.

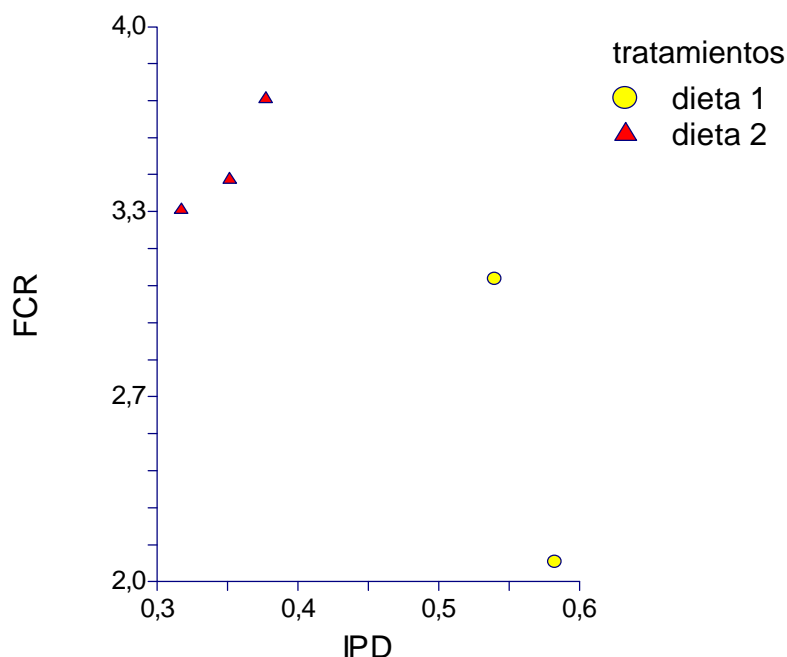


Figura 8: IPD y FCR obtenidos en las unidades con ciclo completo de cultivo.

Si se tiene en cuenta solamente aquellas unidades sometidas a una estación de cultivo completa, se torna evidente la tendencia señalada por los resultados expuestos (Figura 8). En la misma se puede observar que el alimento de mayor contenido de proteína (dieta 1) promovió mayores crecimientos con menores FCR's. Los IPD's obtenidos con ambas dietas mostraron diferencias significativas ($p=0,01$), resultando en promedio de 0,51 g/día para los ejemplares alimentados con la dieta 1 y de 0,33 g/día para los alimentados con la dieta 2. Sin embargo, no resultó lo mismo para los FCR ($p=0,8$) que muestran cierta tendencia favorable hacia la dieta 1 (dieta 1= 2,27 y dieta 2=2,44).

A partir de los estudios realizados en Auburn (Webster et al, 2002) los autores concluyeron que los individuos juveniles mayores a 3 g no mostraban diferencias en cuanto a crecimiento, siendo alimentados con dietas de contenido del 24 % o dietas del 45 % de proteína bruta.

Si bien en el presente estudio se observó una tendencia favorable (aunque no estadísticamente significativa) hacia el alimento con mayor contenido proteico, deberán incluirse otros insumos en las raciones que aporten un mejoramiento en cuanto a la respuesta en crecimiento de los animales y que contengan cerca del 24 % de PB; posibilitando además, la reducción de los costos en las producciones. Al respecto, Perez Zavaleta et al., (2004) sugieren la sustitución parcial de la harina de pescado por la de soja (30 a 45 % de PB) con una inclusión del 8 al 12 % de lípidos y el uso de atractantes, que mejoren para el caso, la palatabilidad de ración ofrecida.

CONCLUSIONES y CONSIDERACIONES FINALES

En conclusión estos primeros estudios experimentales realizados en el CENADAC, mostraron que:

- El cultivo de la especie es factible, obteniéndose muy buenos resultados en el subtropical argentino, con promedios de peso de 100g en una sola estación de engorde de 200 a 230 días, comenzando el cultivo con juveniles de 10 a 15 g.
- Los juveniles cosechados en los mismos estanques empleados para el engorde, constituyen un material de excelencia para un productor, en la siguiente temporada de engorde.
- A la densidad de 2 ind/m², se obtienen las mayores producciones (1200 kg/ha), con mayor presencia de ejemplares entre 80 a 120 g.
- Los FCR's obtenidos con las raciones empleadas no mostraron diferencias estadísticamente significativas (33,5 % PB= 2,27; 24,5 % PB= 2,44).
- La tendencia hacia un mejor rendimiento se observó en los cultivos donde el alimento proveyó el mayor contenido proteico e impulsa a profundizar en esta área, con la finalidad de elaborar alimentos de menor contenido proteico, a menor costo e igual rendimiento.
- Si bien la densidad de 2 ind/m² mostró buenos resultados, deberán ensayarse mayores densidades (4 o más ind/m²) con la finalidad de constatar igual o menor crecimiento en las producciones de la langosta de pinzas rojas, disminuyendo así la cantidad de tierra de cultivo.

BIBLIOGRAFIA

Arredondo Figueroa, J., Sanchez Inclán A., Palafox J. y Campos Verduzco R., 1994. Desarrollo científico y tecnológico del cultivo de la langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*). *Subsecretaria de Pesca, Dirección general de Acuicultura*, 85 p, México.

Barlow C. & Jones C., 1990. Redclaw, langosta o crayfish australiano. *Australian Fisheries* 49 (11): 69-98.

FAO, 2008. Estadísticas de Acuicultura (<http://www.fao.org>)

Jones, C., 1995. Production of juvenile redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*, (Von Martens) Decapoda, Parastacidae. *Aquaculture*, 138: 221-238.

Jones C., 2008. Redclaw Crayfish.
(<http://www.rirdc.gov.au/pub/handbook/rpdclaw.pdf>. marzo , 2008).

Millares, Noris, 1999. Cultivo de la langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*) en Cuba. *Acuacuba*, 1 (1): 19-30.

Naranjo Paramo J., Hernández Llamas A. y Villarreal H., 2004. Effect of stocking density on growth, survival and yield of juvenile redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus* (Decapoda: parastacidae) in gravel lined commercial nursery ponds. *Aquaculture* 242: 197-206.

Perez Zavaleta A., Arredondo Figueroa J. L., Shirai Matsumoto K. y Ponce Palafox J., 2004. Efecto de la sustitución de la harina de pescado por pasta de soja e hidrolizado de cabeza de camarón en dietas balanceadas, sobre la sobrevivencia, eficiencia alimentaria y frecuencia de mudas en juveniles tempranos de langosta de quelas rojas, *Cherax quadricarinatus*. III CIVA: 224-239. (<http://www.civa2004.org>).

Romero C., 1999. Aprovechamiento del alimento natural por la langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*). *Acuacuba*, 1 (2): 15-18.

Rouse D., Austin C. y Medley P., 1991. Progress towards profits? Information on the australian crayfish. *Aquaculture Magazine*, may/june 1991: 46-56.

Webster C., Thompson K., Muzinic L., Rouse D. y Manomaitis L., 2002. Culture and nutrition of red claw crayfish. Part 2. *Aquaculture Magazine*, September/October 2002: 35-41.