

Alimento sin complemento vitamínico en producción de Pacú en sistema semiintensivo

Gustavo Wicki¹, Fernando Rossi¹, Santiago Panné Huidobro², Laura Luchini²

¹ Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (Argentina)

² Dirección de Acuicultura, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (Argentina)

Resumen

Con el objetivo de disminuir los costos de producción, se estudió el efecto de dos dietas formuladas con y sin vitaminas y minerales en el crecimiento del pacú (*Piaractus mesopotamicus*); mostrándose que hasta alcanzar más de 3.0 t/ha, en sistema semiintensivo, a una densidad de 0.2 ind/m², la especie responde con un crecimiento diario importante (5.3 g con premix y 4.8 g sin premix); no existiendo prácticamente diferencias entre ambos lotes y sus réplicas. La investigación se realizó en cuatro estanques de 300 m², con peces de rango 616 y 816 g abarcando 167 días de cultivo. Se concluye que la producción de esta especie sin incluir premix de vitaminas y minerales, es factible sin perder rendimiento en producciones obteniendo piezas de peso final mayor a 1 500 g para el mercado doméstico. El análisis de costos, mostró que la supresión del premix vitamínico disminuye en 80.5 US\$/t producida. Los valores de producción fueron de 3.24 t/ha para los que recibieron premix y de 3.29 t/ha para los sin premix (similares a los obtenidos en los actuales cultivos de 2.0 a 3.0 t/ha). Las variables ambientales de temperatura, pH y OD, se ubicaron dentro de los parámetros normales para este tipo de producción. Los FCR de 2.2 (con premix) y 2.4 (sin premix), fueron relativamente altos comparados con estudios anteriores (1.75 y 2.02); pudiendo haber influido la variación en la tasa alimentaria utilizada en el presente estudio.

Summary

Pacú production in semi-intensive system with food without vitamin complement

With the aim of diminish the production costs, were studied the effect of two diets formulated with and without vitamins and minerals in the growth of pacu (*Piaractus mesopotamicus*), showing that this specie has an important diary grow until reach more than 3.0 t/ha, in semi-intensive system, with a density of 0.2 ind/m² (5.3 g with premix and 4.8 g without premix), showing no differences among the two treatments. This study was carried out in 4 ponds of 300 m², with fish about 616 and 816 g for 167 days of culture. We conclude that the production of this specie without a vitamin and mineral premix is feasible without lose performance obtaining specimens with a final weight bigger than 1 500 g for the domestic market. The cost evaluation show that the suppression of the vitamin premix reduce in 80.5 US\$/t produced. The production values were 3.24 t/ha for those which receive the premix, and 3.29 t/ha for those without premix (similar to those obtain in the current cultures of 2 to 3 t/ha). The ambiental variables of temperature, pH and dissolved oxygen, were inside the normal parameters for this type of production. The FCR of 2.2 (with premix) and 2.4 (without premix), were relatively high compared with previous studies (1.75 and 2.02). This may be influenced by the variation in the feeding rates used in the current study.

Introducción

En cultivos semiintensivos la producción por área de estanque sufre variaciones de acuerdo a diversos factores; la cantidad de sustancias fertilizantes aplicadas, el manejo utilizado, la calidad del alimento suplementario ofrecido, el crecimiento y la especie elegida para cultivo (1).

La producción actual de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) en Argentina (400 t) se desarrolla en cultivos de tipo semiintensivos con producciones entre 2 000 y 3 000 kg/ha. Esta situación es debida a la tradición de los consumidores por las tallas mayores a 1.2 kg; provenientes en el pasado de las pesquerías naturales. Para lograr estos tamaños en el norte del país (zona subtropical) son necesarios 16 meses de cultivo y densidades de engorde final bajas (0.2 ind/m²); dado que la especie presenta una alta dependencia del peso final con respecto de la densidad (2).

Este dilatado ciclo de producción se refleja en costos operativos altos, dentro de los cuales el alimento balanceado tiene una importante incidencia. El alimento natural existente en los estanques de cultivo (compuesto por organismos de las comunidades bentónicas y planctónicas) es considerado de suma importancia, ya que presenta un alto valor proteico y calórico (3) Aunque la proporción del alimento natural consumido con respecto a los

requerimientos absolutos de alimento decrece al aumentar la cosecha en pie de los peces. Este déficit debe ser cubierto con alimento complementario, el cual se hace necesario por encima de ciertos valores de producción. De acuerdo a Hephher y Pruginin (3) estos mismos argumentos son válidos para la inclusión de vitaminas y minerales en la dieta; estos autores no encontraron ningún efecto debido a deficiencia de vitaminas dietéticas en experimentos sobre alimentación de carpas por debajo de cosechas de 2.4 t/ha, notándose menor crecimiento por encima de estos valores.

Tomando en cuenta que la producción de pacú se sitúa en valores que rondan los 3 000 kg/ha, en este estudio se explora la posibilidad de reducir costos de alimento complementario mediante la supresión del complejo vitamínico.

Material y métodos

Las experiencias se llevaron a cabo en el CENADAC (27°32'S, 58°30'W) durante 167 días de cultivo (11/10-27/03/03). Se utilizaron 4 estanques excavados en tierra de 300 m², donde se sembraron peces con un rango de peso promedio entre 616 y 816 g, a una densidad de engorde final de 0.2 ind/m². A dos de los lotes sembrados en estos estanques se les suministró un alimento balanceado conteniendo 1% de suplemento vitamínico, mientras que los restantes fueron alimentados con la misma dieta sin este complemento. En la Tabla I se muestra la composición del alimento utilizado, así como el detalle del suplemento vitamínico.

Tabla I
Detalle del alimento complementario utilizado.

Ingredientes	Cantidad (%)	Vitaminas	Cantidad*
Harina de pescado	8	Vitamina A	5 600 000 UI
Harina de sangre	4	Vitamina D3	1 400 000 UI
Harina de carne	16	Vitamina E	20 000 UI
Harina de pluma	10	Tiamina	1 030 mg
Harina de soja	15	Riboflavina	4 000 mg
Harina de maíz	16	Piridoxina	2 400 mg
Afrechillo de arroz	29	Ác. Pantoténico	7 174 mg
Vitaminas	1 (0)	Biotina	68 mg
Sal común	1 (2)	Niacina	33 000 mg
Total	100	Ac. Fólico	688 mg
		Cianocobalamina	11 mg
Proteína Bruta	36	Manadiona	1.693 mg
Lípidos	5,2	Colina	60 000 mg

* Complejo vitamínico, principios activos por 1 000 g.

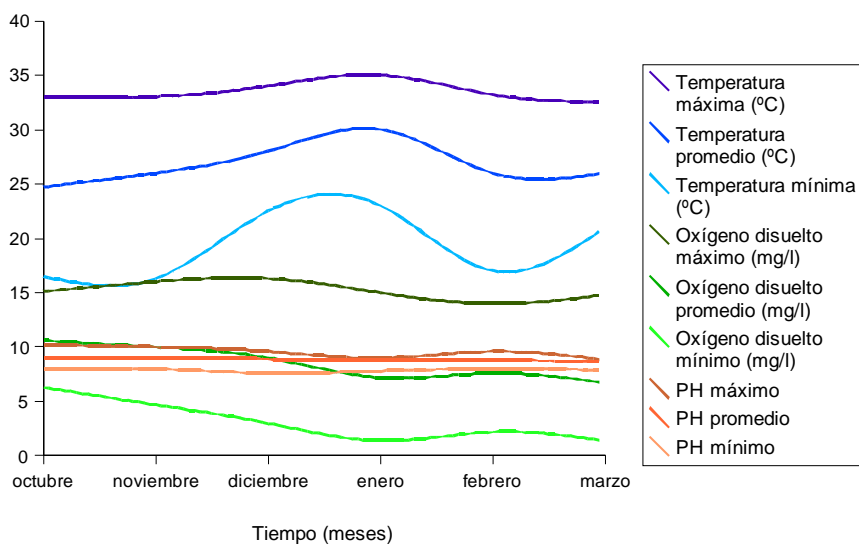
El alimento se ofreció por la tarde, en una única entrega diaria, durante 6 días a la semana. Los peces recibieron ración alimentaria durante 122 días. Se efectuaron mediciones de pH, concentración de oxígeno disuelto y temperatura a primera hora de la mañana y por la tarde antes de efectuar la alimentación. Las biometrías se realizaron cada 30 días sobre una submuestra del 10% de cada población bajo cultivo. A la finalización de la experiencia se procedió al conteo y pesaje de la totalidad de los peces bajo cultivo.

Resultados

Los valores máximos, mínimos y promedio de las variables ambientales registradas se muestran en la Figura 1. Los promedios para la totalidad del ciclo de cultivo resultaron de 8.45 para el pH, 8.58 mg/l para la concentración de oxígeno disuelto y 27.9°C para la temperatura.

Figura 1

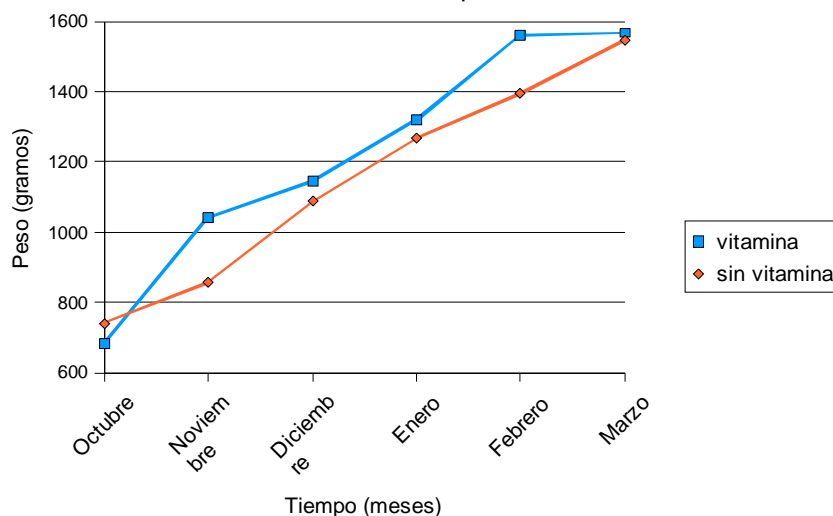
Valores máximos, mínimos y promedio de pH (u pH), concentración de oxígeno disuelto (mg/l) y temperatura (°C).



El crecimiento observado para los lotes de peces alimentados con ambas dietas fue satisfactorio, con pesos promedios finales de excelente aceptación en el mercado local. El promedio de estos fue de 1 567 g para los que recibieron ración con suplemento vitamínico y de 1 564 g para los que su alimento careció de este. En la Figura 2 se muestra el desarrollo del cultivo.

Figura 2

Crecimiento de Pacú con las 2 dietas comparadas.



El incremento en peso diario (IPD) fue de 5.3 g/día para los lotes de peces alimentados con la ración incluyendo suplemento vitamínico y de 4.8 g/día para los que recibieron alimento sin él.

Las producciones obtenidas fueron de 3 238 kg/ha para los que recibieron adición de micronutrientes y de 3 288 kg/ha para los lotes a los que no se les adjudicó. En la Tabla II se presentan los valores detallados para cada unidad de cultivo.

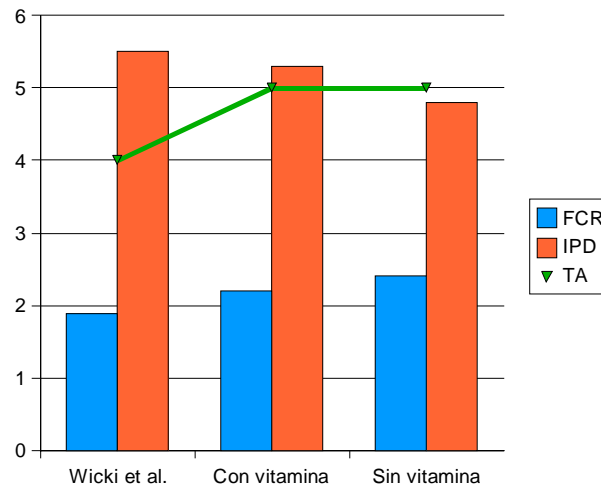
Tabla II
Valores observados y calculados durante el período de cultivo.

	Con vitaminas		Sin vitaminas	
	Estanque 15	Estanque 16	Estanque 17	Estanque 18
Peso promedio inicial (g)	616.61	749.79	816.3	668.15
Peso promedio final (g)	1.524.22	1.609.96	1.634.25	1.459.45
Número de peces	62	62	60	68
Densidad (peces/m ²)	0.21	0.21	0.20	0.23
Producción (kg/ha)	3.150.04	3.327.25	3.268.5	3.308.9
Mortalidad (%)	0	0	0	0
Biomasa inicial (g)	38.229.82	46.486.98	48.978	45.434.2
Biomasa final (g)	94.501.3	99.817.5	98.055	99.242.6
B. inicial – B. final (g)	56.271.5	53.330.5	49.077	53.808.4
Biomasa adquirida promedio	56.801.025		51.442.7	
Tiempo (días)	167	167	167	167
Días alimentados	122	122	121	122
Alimento suministrado (g)	119.470	125.900	121.790	120.300
FCR	2.12	2.36	2.48	2.24
FCR promedio	2.24		2.36	
Incremento en peso diario (IPD) (g/día)	5.43	5.15	4.90	4.74

FCR = Alimento consumido/Ganancia en peso; IPD= Peso Final – Peso Inicial/Tiempo = g/día.

Los factores de conversión (FCR, Tabla II) resultaron en promedio de 2.2 para los peces que recibieron suplemento vitamínico en la dieta y de 2.4 para los que no se les suministró (Figura 3).

Figura 3
Análisis comparativo entre los FCR, IPD y TA (tasa de alimentación) utilizadas en experiencias anteriores y la actual.



A continuación se presentan los costos de ambos alimentos en US\$/t del mismo. Calculándose en la Tabla III el costo/t de producto de acuerdo al rendimiento de cada alimento.

La eliminación del complejo vitamínico en este tipo de producción genera un ahorro de 80.5 US\$/t de pacú producida.

Tabla III

Costos de los alimentos utilizados (US\$/t), costo de cada tonelada de producto y ahorro realizado.

Ingredientes	Alimento con vitaminas	Alimento sin vitaminas	Precio (US\$/t)	Alimento con vitaminas	Alimento sin vitaminas
Harina de pescado	8	8	500	40	40
Harina de carne	16	16	246	39.36	39.36
Harina de sangre	4	4	461	18.04	18.04
Harina de pluma	10	10	356	35.6	35.60
Harina de soja	15	15	248	37.2	37.20
Harina de maíz	16	16	167	26.72	26.72
Afrechillo de arroz	29	29	135	39.15	39.15
Vitaminas	1	nada	5 810	58.1	0
Sal	1	2			
Total	100	100	Precio total/t	294.17	236.07
			FCR	2.2	2.4
			Para 1 t producida	647.174	566.568
			Ahorro	80.61	

Discusión

Los valores de incremento en peso diario, son comparables a los obtenidos en experiencia de engorde final (4), los que en promedio se encontraron entre 4.4 g/día y 5.8 g/día con dietas similares a las utilizadas en este estudio.

Los valores de FCR obtenidos en este estudio resultaron relativamente altos comparados con aquellos obtenidos en las experiencias de engorde citadas (4) donde en promedio oscilaron entre 1.75 y 2.02.

Este hecho pudo haber sido ocasionado por una ligera sobreoferta de alimento (Figura 3), el que se ofreció a una tasa inicial del 2% de la biomasa, disminuyendo paulatinamente hasta el 1.2% a la finalización de la experiencia. Mientras que en los estudios antes citado se alimentó a una tasa inicial del 1.5% de la biomasa y final del 1% de la misma, obteniéndose crecimientos similares con alimentos de composición comparable.

La supresión del premix vitamínico es mencionado por Viola *et al.* (5), en experiencias con carpas cultivadas en estanques, en las cuales el alimento natural existente proporciona suficientes micronutrientes.

Hepher y Pruginin (3) no observaron diferencias en crecimiento de carpas debido a la falta de micronutrientes hasta una cosecha de 2 400 kg/ha. En el presente trabajo no se encontraron diferencias de crecimiento con cosechas de 3 200 kg/ha.

Conclusiones

Es factible la producción de pacú en sistema semiintensivo sin inclusión de premix vitamínico sin perder rendimiento (producción >3 000 kg/ha) y con pesos finales (>1 500 g) de buena aceptación en el mercado local.

Tomando en cuenta el ahorro que significa la supresión del premix vitamínico, se recomienda mejorar la inclusión de macronutrientes para este tipo de cultivos; ya que alimentos con menor y peor calidad de proteína promueven FCR bajos (6).

Serán necesarias futuras experiencias para conocer el requerimiento de micronutrientes por encima de estos valores de producción.

Referencias

1. BILLARD R. Symbiotic integration of aquaculture and agriculture. *Fisheries*, 1986; 11(4):14-9
2. WICKI G. *Cultivo y producción de pacú (Piaractus mesopotamicus). Incidencia de dos dietas de diferente composición y de la densidad de siembra en sistemas de cultivo semi-intensivo*. Tesis de magister scientia. Facultad de Agronomía, UBA. 2003
3. HEPHER B, PRUGININ Y. *Cultivo de peces comerciales*. México: Ed. Limusa, 1985
4. WICKI G, WILTCHIENSKY E, LUCHINI L. Ensilado de vísceras de pescadode río como fuente de proteína y fórmulas alimentarias a base de harina de soja o de algodón o de pluma como sustituto total oparcial de la harina de pescado en el engorde final de pacú en el Noreste Argentino. Presentado en *Acuacuba 2003*, 13-17 sept, La Habana, Cuba. 2003
5. VIOLA S, MOKADY U, RAPPAPORT U, ARIELI Y. Reemplazo total y parcial de la harina de la soja en cultivo intensivo de carpas. *Aquaculture*, 1981; 26:223-36
6. WICKI G, ALVAREZ M, PANNÉ HUIDOBRO S, LUCHINI L. Crecimiento de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) con dos dietas experimentales. *Agroindustria*, 2004; 22(113):2-9