

# ALIMENTO SIN COMPLEMENTO VITAMINICO EN PRODUCCION DE PACU EN SISTEMA SEMI-INTENSIVO\*

Gustavo Wicki<sup>1</sup>, Fernando Rossi<sup>1</sup> & Laura Luchini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC). [guillegus@arnet.com.ar](mailto:guillegus@arnet.com.ar)

<sup>2</sup>Dirección de Acuicultura. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Economía y Producción. Paseo Colón 982-Anexo Pesca, Buenos Aires (1063) Argentina. [lluchi@sagpya.minproduccion.gov.ar](mailto:lluchi@sagpya.minproduccion.gov.ar)

## 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 3,0 ton/ha, en sistema semiintensivo, a una densidad de 0,2 ind/m<sup>2</sup>, la especie responde con un crecimiento diario importante (5,3 g con premix y 4,8 g sin premix) (Fig.1); no existiendo prácticamente diferencias entre ambos lotes y sus réplicas. La investigación se realizó en 4 estanques de 300 m<sup>2</sup>, 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 por cada tonelada producida. Los valores de producción fueron de 3,24 ton/ha para los que recibieron premix y de 3,29 ton/ha para los sin premix. 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.

Palabras clave: pacú, semi-intensivo, alimento, vitaminas

## Introducción

En cultivos semi-intensivos 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 (Billard, 1986).

La producción actual de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) en Argentina (400 ton) se desarrolla en cultivos de tipo semi-intensivos con producciones entre 2.000 a 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/m<sup>2</sup>); dado que la especie presenta una alta dependencia del peso final con respecto de la densidad (Wicki, 2003).

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 (Hepher & Pruginin, 1985). 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 Hepher & Pruginin (op.cit.) 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 ton/ha, notándose menor crecimiento por encima de estos valores.

Tomando en cuenta que la producción de pacú se sitúa en valores que rondan los 3000 kg/ha, en este estudio se explora la posibilidad de reducir costos de alimento complementario mediante la supresión del complejo vitamínico.

### **Materiales 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 300m<sup>2</sup>, 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/m<sup>2</sup>. 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 1 se muestra la composición del alimento utilizado, así como el detalle del suplemento vitamínico.

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	Ac. Pantoténico	7.174 mg
Vitaminas	1 (0)	Biotia	68 mg
Sal común	1 (2)	Niacina	33.000 mg
TOTAL	100	Ac. Fólico	688 mg
		Cianocobalamina	11 mg
Proteína Bruta	36	Menadiona	1.693 mg
Lípidos	5,2	Colina	60.000 mg

Tabla 1: Detalle del alimento complementario utilizado. Complejo vitamínico (\*) principios activos por 1.000g.

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 biometrias 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 y discusión

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.

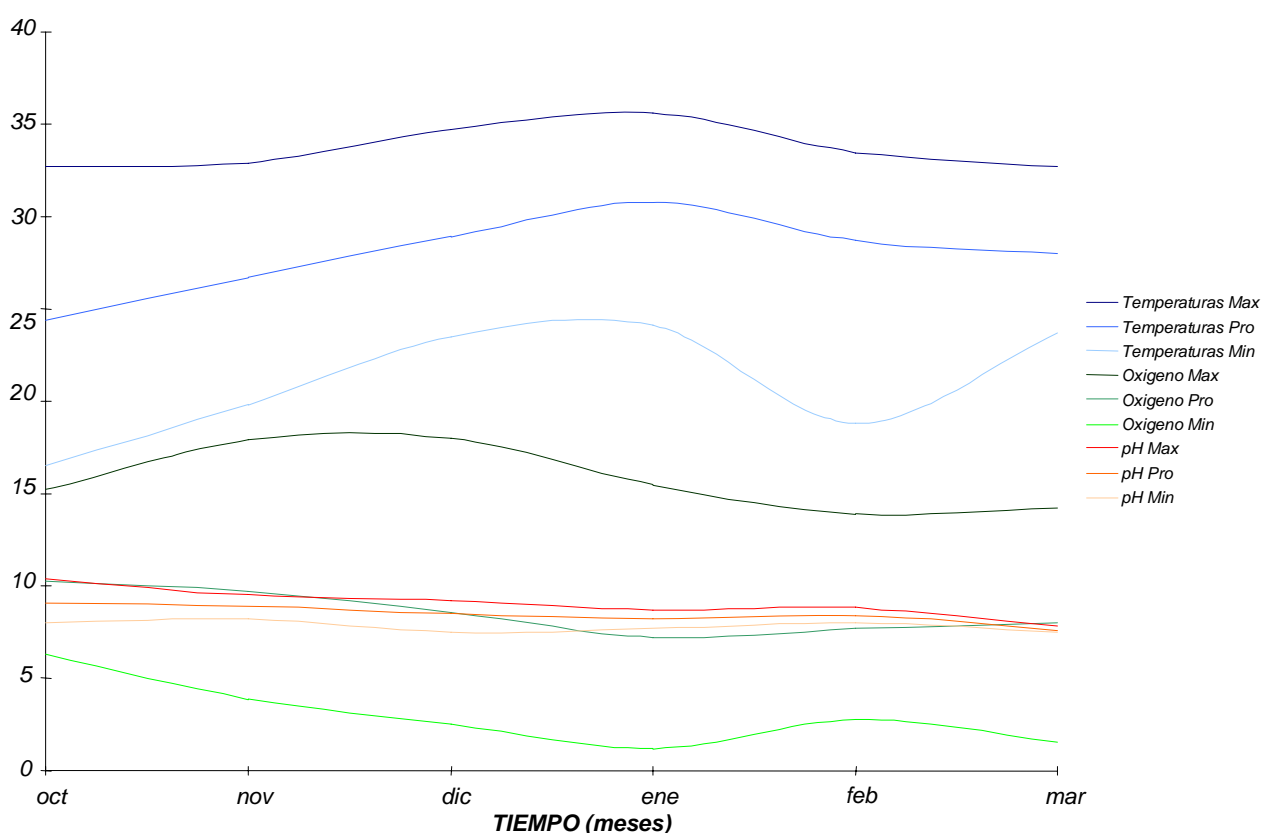


Figura 1: Valores máximos, mínimos y promedio de pH (u pH), concentración de oxígeno disuelto (mg/L) y temperatura (°C).

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 1.567g 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.

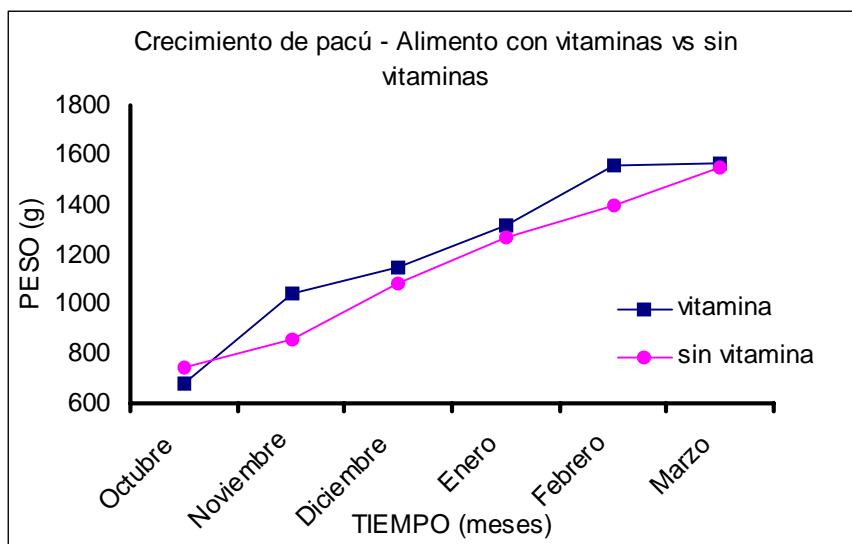


Figura 2: Crecimiento de Pacú con las 2 dietas comparadas.

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.

Estos valores son comparables a los obtenidos en experiencia de engorde final (Wicki, et al, 2003), 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.

Las producciones obtenidas fueron de 3.238 kg/ha para los que recibieron adición de micronutrientes y de 3288 kg/ha para los lotes a los que no se les adjudicó. En la Tabla 2 se presentan los valores detallados para cada unidad 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)	1.524,022	1.609,96	1.634,25	1.459,45
N° de peces	62	62	60	68
Densidad (peces/m <sup>2</sup> )	0,21	0,21	0,20	0,23
Producción (Kg/ha)	3.150,04	3.327,25	3.268,50	3.308,09
Mortalidad (%)	0	0	0	0
Bi (g)	38.229,82	46.486,98	48978	45.434,2
Bf (g)	94.501,3	99.817,5	98.055,0	99.242,6
Bf – Bi (g)	56.271,5	53.330,5	49.077,0	53.808,4
Biomasa adquirida promedio	54.801,025		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 (g/día)	5,43	5,15	4,90	4,74

Tabla 2: Valores observados y calculados durante el período de cultivo.

FCR= Alimento consumido/Ganancia en peso

IPD= Peso Final – Peso Inicial/Tiempo = g/día

Los factores de conversión (FCR, Tabla 2) 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. En comparación con las experiencias de engorde citadas (Wicki, et al, 2003) donde los FCR promedio oscilaron entre 1,75 y 2,02; los obtenidos en este estudio resultaron relativamente altos. 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.

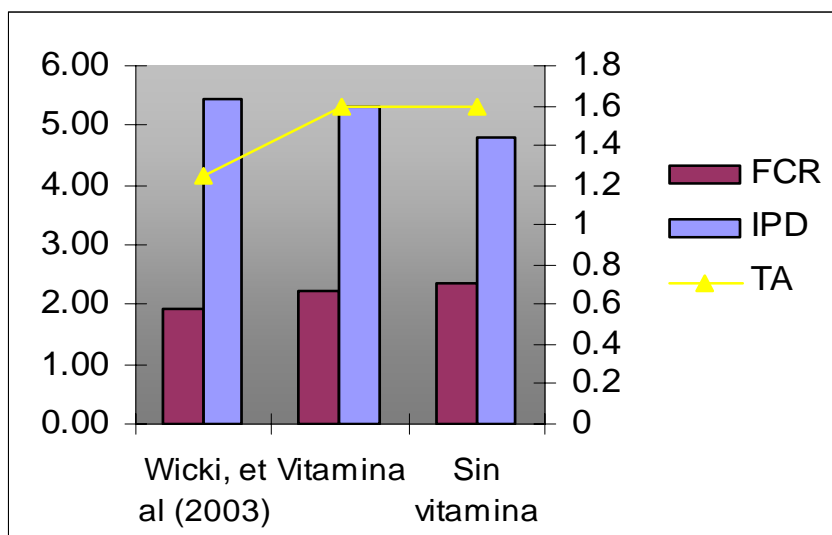


Figura 3: Análisis comparativo entre los FCR, IPD y TA utilizadas en experiencias anteriores y la actual.

La supresión del premix vitamínico es mencionado por Viola et al (1981), en experiencias con carpas cultivadas en estanques, en las cuales el alimento natural existente proporciona suficientes micronutrientes.

Hepher & Pruginin (1985) no observaron diferencias en crecimiento de carpas debido a 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.

A continuación se presentan los costos de ambos alimentos en U\$S por tonelada del mismo. Calculándose en la Tabla 3 el costo por tonelada de producto de acuerdo al rendimiento de cada alimento.

Ingredientes	Alimento Vit.	Alimento s/Vit.	Precio US\$/ton	Alimento Vit.	Alimento s/ Vit.
Harina de pescado	8	8	500	40	40
Harina de carne	16	16	246	39,36	39,36
Harina de sangre	4	4	451	18,04	18,04
Harina de pluma	10	10	356	35,6	35,6
Harina de soja	15	15	248	37,2	37,2
Harina de maíz	16	16	167	26,72	26,72
Afrechillo de arroz	29	29	135	39,15	39,15
Vitamina	1	0	5.810	58,1	0
Sal	1	2			
TOTAL	100	100	Precio total/ton	294,17	236,07
			FCR	2,2	2,4
			Para 1 ton prod	647,174	566,568
			AHORRO	80,61	

Tabla 3: Costos de los alimentos utilizados (US\$/ton), costo de cada tonelada de producto y ahorro realizado.

La eliminación del complejo vitamínico en este tipo de producción genera un ahorro de U\$S 80,5 por cada tonelada de pacú producida.

### Conclusiones

Es factible la producción de pacú en sistema semi-intensivo sin inclusión de premix vitamínico sin perder rendimiento (producción > a 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 (Wicki et al, 2004).

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

### Referencia Bibliográficas

- BILLARD, R, 1986. Symbiotic integration of aquaculture and agriculture. Fisheries, 11(4):14-19.
- HEPHER, B y Pruginin, Y, 1985. Cultivo de peces comerciales. Ed. Limusa, Mexico, 316 p.
- VIOLA, S., Mokady, U., Rappaport, U. & Arieli, Y., 1981. Reemplazo total y parcial de la harina de la soja en cultivo intensivo de carpas. Aquaculture, 26: 223-236.
- WICKI, G., 2003. 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 scientiae. Facultad de Agronomía, UBA. 82p.

WICKI, G., Wiltchiensky, E. y Luchini, L., 2003. Ensilado de vísceras de pescado de río como fuente de proteína y fórmulas alimentarias a base de harina de soja o de algodón o de pluma como sustituto total o parcial 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.

WICKI, G., Alvarez, M., Panné Huidobro, S. y Luchini, L., 2004. Crecimiento de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) con dos dietas experimentales. En prensa rev. Agroindustria.

**\* Presentado Congreso ALA, México**