

**Cultivo del Silúrido “randiá” en Argentina. Crecimiento comparado entre dos líneas de diferente origen silvestre
(Publicado en INFOPECA (2006), 26:36-39)**

Wicki, Gustavo* ; F. Rossi *; S. Martín * y L. Luchini **

* Correo: guillegus@arnet.com.ar Centro Nacional de Desarrollo Acuícola

** Correo: lluchi@minagri.gob.ar Dirección de Acuicultura de Nación.

El cultivo de Silúridos para consumo humano ha venido creciendo notoriamente a nivel mundial, especialmente en los últimos años. Algunos productores rurales argentinos demostraron interés en retomar esta actividad, y encontraron rápidamente apoyo en el Gobierno a través de la Dirección de Acuicultura y su Centro Nacional de Desarrollo Acuícola – CENADAC. Hoy en día hasta tiene nombre propio (randiá) y promete mucho en lo productivo y en lo comercial., Varios aspectos de su cultivo son objeto de estudios técnicos, entre ellos el de la producción comparada entre individuos silvestres de diferentes orígenes, que es el motivo de este artículo.

Panorama actual a nivel mundial y nacional

Estados Unidos encabezaba la lista de productores, con 300.000 toneladas de la especie *Ictalurus punctatus*. Lo seguía Vietnam, con más de 250.000 ton y con una proyección de 320.000 toneladas y más para los próximos años (Eurofish, 2004; 2005). Los vietnamitas se basan en dos especies del género *Pangasius* (*P. bocourti* y *P. sutchii*), que han logrado un gran alcance comercial en Europa, gracias a su excelente carne. A ello, se suman otras producciones menores, como las del género *Clarias* en Cuba y Africa y más recientemente, la del “surubí” (*Pseudoplatystoma spp*) y el “jundiá” (*Rhamdia quelen*). Si bien las tecnologías de cultivo del “randiá” (denominación nacional para la especie *R. quelen*) fueron desarrolladas entre las décadas del '80 y del '90 (Luchini, 1990), no se plasmaron inmediatamente en producción comercial, aunque existieron pruebas piloto-comerciales y ensayos de mercado exitosos en tres ciudades de una misma provincia argentina.

La acuicultura, y dentro de ella la piscicultura, crecieron últimamente en Argentina a favor de una diversificación productiva del campo. Se hizo por cuenta de numerosos productores que vieron la necesidad de incorporar nuevas especies, especialmente para la región de clima templado. Esto motivó al Centro Nacional de Desarrollo Acuícola - CENADAC, a retomar las investigaciones sobre la especie de “randiá” con incidencia en algunos aspectos ausentes. Estos eran básicamente la larvicultura masiva bajo techo y exterior, el mejoramiento en tecnologías para fases de pre-engorde y engorde, el estudio de la nutrición y la comparación entre reproductores de diferentes orígenes. Sobre este último tema, se planteó el objetivo de seleccionar líneas de rápida respuesta al crecimiento, con reproductores provenientes del medio natural.

Objetivos y avances efectuados

Como objetivo central, se adaptaron las tecnologías que se habían aplicado previamente para la zona templado-cálida de la provincia de Entre Ríos (31° S, 58° W), a la zona cálida de la provincia de Corrientes (27° 32' S, 58° 30' W). Se emplearon además fuentes

proteicas alternativas que suplantaran total o parcialmente a la harina de pescado (de mayor costo), por “ensilados ácidos de pescado”, como hicieron antes con el pacú (*Piaractus mesopotamicus*) Wicki y Luchini en el 2004.

Los resultados obtenidos en crecimiento y producción, se obtuvieron de 2 lotes nacidos en ambientes acuáticos del NW de la provincia de Corrientes y en el W de la provincia de Buenos Aires.

Ambos lotes con sus réplicas (“experiencias 1 y 2”) se alimentaron con dos dietas de diferente formulación y las experiencias se planificaron en sistema semiintensivo en estanques excavados en tierra. Los datos obtenidos se cotejaron con los previos, resultantes de cultivos efectuados en el norte de la provincia de Entre Ríos y en el sur de Brasil.

En la “experiencia 1”, de 425 días de cultivo (2004–2005), los alevinos provenientes de padres de ambientes del noroeste (NW) de la provincia de Corrientes, fueron adquiridos a la empresa Acuicor y mostraron a la siembra un promedio de 0,4 g. Se obtuvieron por reproducción inducida con hipófisis de pacú (6 mg/kg) en dos dosis. La larvicultura se realizó en estanques fertilizados con materia orgánica y la alimentación consistió en ración seca en polvo, ofrecida durante 25 días.

La “experiencia 2”, de 288 días de cultivo (enero-octubre 2005), empleó alevinos nacidos en el CENADAC de padres silvestres de ambientes del oeste (W) de la provincia de Buenos Aires, induciéndose a los animales con Gonadotropina Coriónica Humana (GCH) en dos dosis. Las larvas nacidas, se sembraron en estanques abonados previamente con fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

Tabla 1: Detalle de los tratamientos efectuados

Alimento	Experiencia 1		Experiencia 2	
	Ensilado	Control	Control	Ensilado
Nº estanques	2	2	2	3
Días cultivo (Días)	63	73	73	59-73
Peso inicial (g)	0.41	2.89	2.89	1.06
Peso final (g)	33.2	29.6	29.6	24.9
Densidad (ind/m ²)	2.3	6.0	6.0	5.5
Ganancia peso (g)	32.7	26.7	26.7	23.8
Sobrevida (%)	55.7	93.5	93.5	75.9
IPD (g/día)	0.51	0.37	0.37	0.35
FCR	1.1	0.81	0.81	0.8

El cultivo posterior para ambas experiencias, abarcó dos fases: a) pre-engorde y b) engorde final. La Tabla 1 muestra el detalle de los tratamientos. La fórmula denominada “control” fue similar a la utilizada anteriormente en Entre Ríos para la fase de engorde del randiá (Luchini, 1990; Luchini y Wicki, 1992). Por su parte, la ración denominada “ensilado”, incluyó ensilado ácido elaborado artesanalmente, en reemplazo de la harina de pescado comercial. Las dos composiciones se detallan en al Tabla 2.

Este ensilado se elaboró con vísceras de pacú de cultivo respetando la tecnología desarrollada por Manca y Carrizo (2002) con empleo de ácido fórmico, controlando el pH hasta pasadas las 72 horas y manteniendo un valor máximo de 3,5. El tiempo de elaboración varió según los registros de temperatura ambiente, acelerándose la actividad proteolítica cuando se superaban los 30° C. El consumo de ácido fue del 2,1%.



Arriba: “Randiá” origen NW de Corrientes. Abajo: “Randiá” origen W de Buenos Aires. Nótese a igual tamaño de cultivo, el desarrollo gonadal alcanzando por las de origen de Corrientes.



Arriba: “Randiá” origen NW de Corrientes. Abajo: “Randiá” origen W de Buenos Aires. Igual período de cultivo.

Las raciones se ofrecieron una vez al día durante 6 días por semana, con las tasas indicadas en la Tabla 2.

Ingredientes	Ensilado	Control
Harina de pescado		20
Harina de carne	18	10
Harina de soja	42	27
Harina de maíz		11
Afrechillo de arroz	18	30
Ensilado	20	
Cl/na - Vitaminas	2	2
Total	100	100

Tabla 2: Composición de las dietas utilizadas

Alimento	Experiencia 1		Experiencia 2	
	Ensilado	Control	Control	Ensilado
Nº estanques	2	2		3
Días cultivo (Días)	63	73		59-73
Peso inicial (g)	0.41	2.89		1.06
Peso final (g)	33.2	29.6		24.9
Densidad (ind/m ²)	2.3	6.0		5.5
Ganancia peso (g)	32.7	26.7		23.8
Sobrevida (%)	55.7	93.5		75.9
IPD (g/día)	0.51	0.37		0.35
FCR	1.1	0.81		0.8

Tabla 3: Crecimiento del “Randiá” durante la fase de pre-engorde de las dos experiencias

En el transcurso de la fase de preengorde se reportó un ataque de “punto blanco” (*Ictyophthirius multifiliis*). Se trata de un parásito al que los silúridos son muy susceptibles en sus estadios juveniles. En 2 de los 5 cultivos se combatió a la parasitosis según Leteaux y Meyer (1972).

Las biometrías para determinación de crecimiento y recálculo de alimento se realizaban 1 vez al mes, sobre el 10% de cada población bajo cultivo.

Al finalizar las fases de preengorde y engorde final, se efectuaron las cosechas totales de los individuos.

Sobre los datos obtenidos, se calcularon los Factores de Conversión Relativa (FCR), el incremento en peso diario (IPD), el índice gonadosomático (IGS) y la relación longitud tubo digestivo / longitud total del pez. Al procesamiento, se determinó el rendimiento en carne en los diferentes lotes y distintos productos. En los casos considerados necesarios, se sometieron los datos al análisis de varianza de una sola vía con nivel de significación de $p < 0,05$ y posterior test de Duncan.

Resultados:

Variables ambientales: Los registros de estas variables se muestran en al Figura 1.

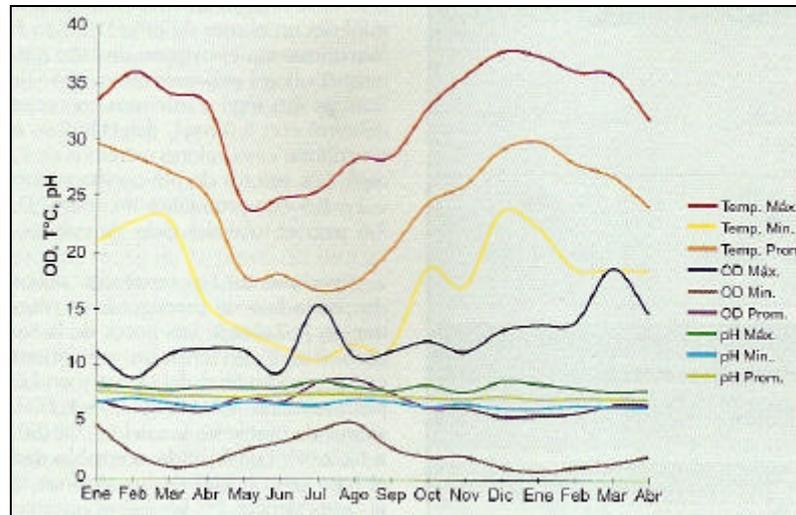


Figura 1: Valores medios, máximos y mínimos de variables durante el ciclo de cultivo.

Todos demostraron ser similares en ambas fases de cultivo, con valores habituales para la región y tipo de sistema utilizado. La temperatura máxima (36°C) se registró en enero-febrero y los mínimos en el mes de julio (10°C). En forma inversa, el oxígeno disuelto (OD) mostró valores máximos en invierno (julio), con 6,0 mg/l, detectándose en este último caso valores extremos de 1,0 mg/l. Los valores de pH oscilaron entre 6,2 y 8,5 con promedios de entre 7,0 y 7,6 para el total del ciclo de cultivo.

Crecimiento: Los resultados obtenidos durante la fase de preengorde se muestran en la Tabla 3. Los peces de la “experiencia 1” tuvieron un crecimiento con promedio final de 33,2 g y un FCR promedio 1,1 (rango 0,9–1,3). La sobrevivencia promedio fue del 55,7% (50,2 – 62,2 %) considerada aceptable dado el bajo peso inicial de los alevinos. En la “experiencia 2”, los peces que recibieron ración “control” acusaron un peso final promedio de 29,6 g y sobrevivencia promedio de 75,9 %, resultando menor debido al ataque de “punto blanco” con referencia a los peces que ingirieron “ensilado”, que alcanzaron 25 g promedio y una sobrevivencia promedio del 93,5 %. Ambas experiencias mostraron resultados inferiores a los informados por Luchini y Avendaño (1982), de 40 g promedio en 70 días de cultivo.

En la fase de engorde se observaron dos períodos definidos de crecimiento relacionados con las temperaturas registradas: a) de crecimiento máximo, con promedios superiores a 24° en primavera y verano y b) menor, durante la temporada invernal con 16 – 18°C promedio. En las Figuras 2 y 3 se muestran las curvas de crecimiento obtenidas para ambas experiencias.

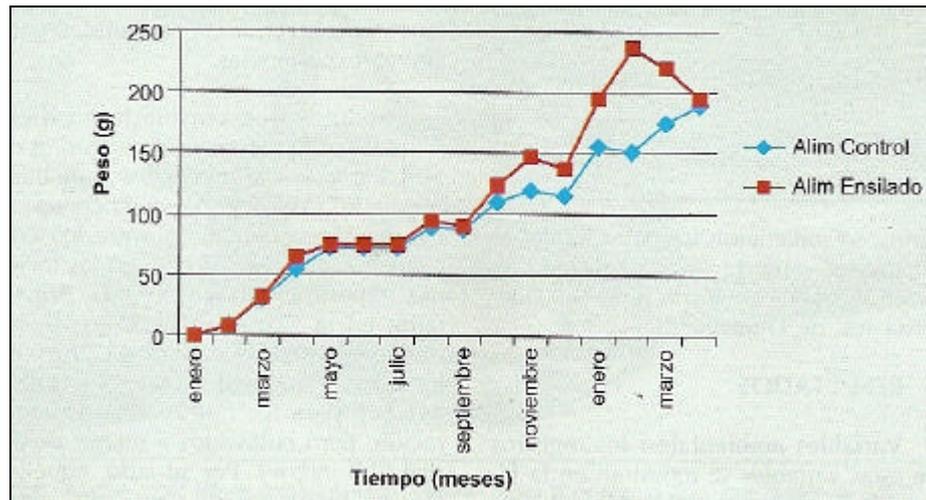


Figura 2: Crecimientos obtenidos para “experiencia 1”.

Los lotes que consumieron dieta “control” obtuvieron pesos promedios de 188,1 g y los alimentados con base “ensilados”, 195,3 g. No se encontraron diferencias significativas entre los crecimientos de ambos lotes con las raciones experimentadas ($p > 0,05$). Por su lado, en la “experiencia 2” los pesos promedios finales fueron de 437,1 g para los peces alimentados con “control” y 446,9 g para los peces que recibieron igual ración, pero cultivados a menor densidad ($0,8 \text{ ind/m}^2$). Por su lado, aquellos que recibieron ración “ensilado” obtuvieron 403,6 g de peso promedio final.

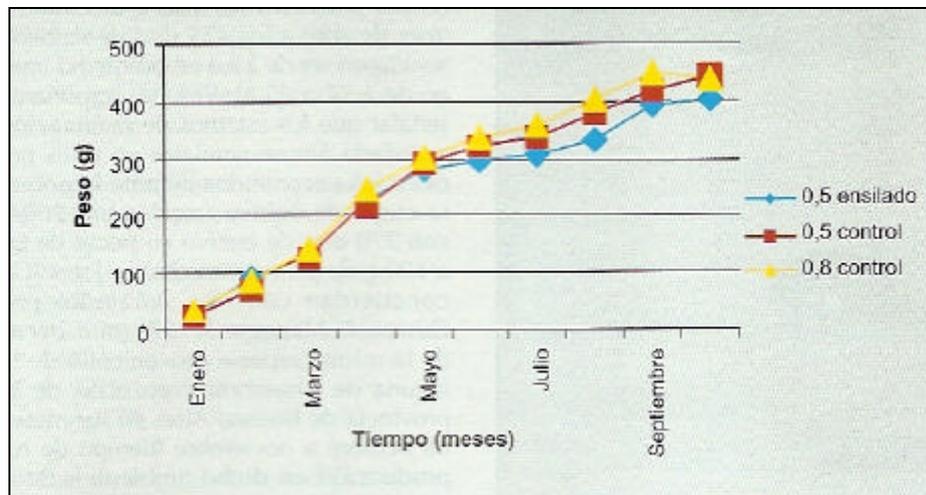


Figura 3: crecimientos obtenidos para “experiencia 2”.

No se encontraron diferencias significativas ($p = 0,1$) entre tratamientos. Lo destacable en esta última experiencia es que los lotes alcanzaron el peso promedio mínimo estimado para comercialización (250g) al final de la temporada estival en 131 días de cultivo.

El cálculo de los incrementos en peso diario (IPD) para las cuatro unidades de cultivo de la “experiencia 1” mostró promedios similares entre ellos, de $0,438 \text{ g/día}$ os

cultivados con alimento “control” y de 0,451 g/día para los que recibieron ración “ensilado”. En la “experiencia 2” los IPD resultaron entre 1,18 a 1,34 g/día (promedio 1,26 g/día) en los alimentados con “ensilado” y de 1,28 a 1,5 g/día (promedio 1,38 g/día) para los que recibieron alimento “control”, cultivados a una densidad de 0,5 ind/m²; mientras que aquellos cultivados a una densidad de 0,8 ind/m² con ración “control”, mostraron un IPD de 1,38 a 1,5 g/día (promedio 1,45 g/día). En la temporada invernal, los IPD se mantuvieron entre 0,57 y 1,15 g/día promedio en todos los tratamientos. Las diferencias entre los IPD calculados, tampoco resultaron significativas (p=0,09).

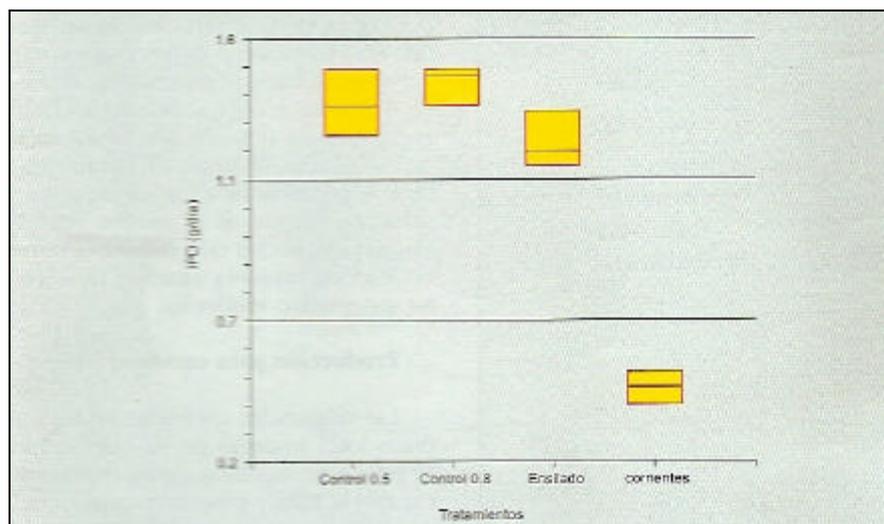


Figura 4: Incrementos en peso diario de “experiencia 2” (control 0,5; control 0,8; experimental) y “experiencia 1” Corrientes.

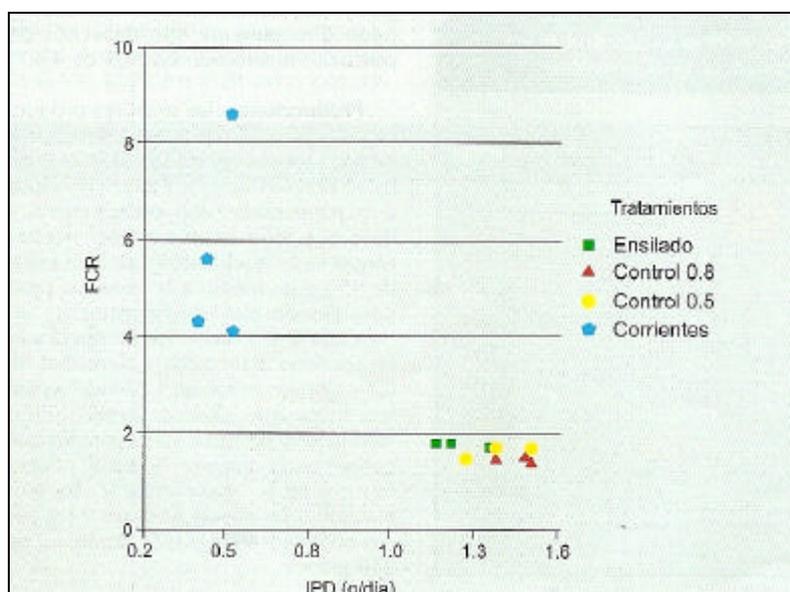


Figura 5: Incremento de Peso Diario versus FCR en las distintas experiencias: 1- Corrientes “Experiencia 1”. 2.- Ensilado, control 0,8; control 0,5 “Experiencia 2”.

Los IPD promedio para ambas experiencias se muestran en la Figura 4, notándose una amplia diferencia en crecimiento entre los individuos originados de padres reproductores de la zona NW de la provincia de Corrientes (27° 32'; 58° 30') bajo la "experiencia 1", frente a los originados en reproductores del ambiente del W de la provincia de Buenos Aires (34°,37'S y 61°,07'W) bajo el régimen de la "experiencia 2". Los resultados obtenidos en esta última experiencia fueron superiores a los informados por Luchini y Avendaño (1982) para la misma especie en el norte de la provincia de Entre Ríos, habiendo obtenido dichos autores IPD de 1,0 g/día en un ciclo de 436 días de duración (40 g promedio inicial – 487 g promedio final, a una densidad de 0,5 ind/m²).

La sobrevida registrada en los lotes que consumieron alimento "ensilado" fue considerada media (54,25 %) habiéndose afectado negativamente los FCR resultantes, mientras que en los peces alimentados con ración "control" se alcanzó un 92,65 % de sobrevida. En los lotes de mayor sobrevida, los FCR fueron menores (4,2 para ración "control" y de 7,1 para "ensilado"); evidenciando una sobreoferta de ración; aunque como puede observarse en la Figura 5, los FCR en esta experiencia fueron altamente superiores a los de la "experiencia 2", mientras que los IPD resultaron inferiores.

Los FCR promedios en la "experiencia 2" fueron menores para los lotes que consumieron alimento "control", con 1,45 en promedio (rango 1,38 a 1,52) para la densidad de 0,5 ind/m²; mientras que para aquellos peces que consumieron "ensilado" resultaron en 1,77 (rango 1,72 – 1,8). Se encontraron diferencias significativas entre los FCR de los peces alimentados con las distintas dietas ($p < 0,05$) diferenciándose, mediante el test de Duncan, los del primer grupo con respecto a los que consumieron alimento "ensilado".

La respuesta por la cual los peces cultivados a mayor densidad muestran mayores pesos y menores FCR, podría encontrarse en su comportamiento frente a un aumento de densidad, ya que los lotes pasan a comportarse en forma gregaria, beneficiándose en cuanto al aprovechamiento del alimento ofrecido. Al respecto, Konikoff y Lewis (1974) estudiando el comportamiento del *Ictalurus punctatus*, encontraron un efecto positivo en el aumento de densidad de cultivo trabajando en jaulas suspendidas. Asimismo, Paia y Baldiserotto (2000) notaron el mismo efecto frente al cultivo de alevinos de la especie sometidos a diferentes densidades.

Finalmente, los FCR obtenidos para todos los tratamientos de la "experiencia 2", pueden considerarse auspiciosos, ya que fueron mejores a los informados por Luchini & Avendaño (1982) de 2,0 y similares a los encontrados por Luchini & Wicki (1992) de 1,28 a 1,77. La sobrevida obtenida en la "experiencia 2" fue del 96 % para los peces alimentados con ración "ensilado" y de 97,0 y 95,6 % para los que consumieron ración "control" a densidad de 0,5 y 0,8 ind/m² respectivamente.

Al haberse obtenido resultados en crecimiento tan dispares entre experiencias, se estima necesario efectuar una cuidadosa selección de los reproductores silvestre para la obtención de individuos con tasas de crecimiento probado. Los incrementos de peso diario (IPD), calculados para los tres tratamientos de la "experiencia 2" mostraron promedios de 1,26 g/día en aquellos peces que consumieron alimento "ensilado" y de 1,38 y 1,45 g/día para los tratados con ración "control". Es importante destacar que en

esta experiencia, los IPD obtenidos hasta la entrada del invierno (peces de 250 g promedio) se situaron entre 1,83 y 2,05 g. Luchini & Wicki (1992) informaron de IPD menores, de 0,89 a 1,14 g/día para experiencias con raciones conteniendo harina de girasol en reemplazo del 50 % del insumo harina de soja; mientras que valores de IPD similares a los encontrados en el presente estudio, fueron determinados para la región de Florianópolis, por Fracalossi et al. (2004) en experiencias realizadas en dos municipios de la región sur de Brasil; siendo de 1,0 g/día para la localidad de San Carlos (próxima al norte de la provincia argentina de Misiones) y de 1,97 g/día en las cercanías de Florianópolis, Santa Catarina. Por último, Llanes et al. (2000) obtuvieron crecimientos diarios de 2,05 g/día trabajando con *Clarias gariepinus*, basado en un alimento diseñado directamente con desechos de pescado; obteniendo un FCR de 4,4.

Producciones: las mayores producciones obtenidas en las experiencias diseñadas en el CENADAC, de 3.218 kg/ha se obtuvieron en los lotes cultivados a mayor densidad (0,8 ind/m²) estimándose que sería factible mantener estas cargas hasta la obtención de individuos de 450 g promedio a la cosecha; peso considerado muy interesante para un mercado demandante. Las producciones en los lotes cultivados a densidad de 0,5 ind/m² resultaron en 1.879 kg/ha para los lotes que consumieron ración “ensilado” y de 1.967 kg/ha para los que consumieron alimento “control”; mientras que en la “experiencia 1”, las producciones resultaron menores y los peces no alcanzaron la talla promedio de 250 gramos.

Origen de los reproductores: finalmente, los resultados obtenidos sobre las diferencias encontradas entre alevinos nacidos de reproductores de diferente origen, fueron corroborados a través del análisis de los índices gonadosomáticos (IGS) y de las relaciones longitud tubo digestivo a longitud total entre los lotes de peces originados en reproductores del NW de la provincia de Corrientes y los del W de la provincia de Buenos Aires. En los primeros, los IGS a la cosecha (mes de abril a los 425 días de cultivo), resultaron ser de 12,4 en promedio (rango de 1,37 a 25,4). Resulta importante señalar que los estadios de maduración avanzada fueron similares en estos peces a los encontrados durante la primera etapa de cultivo (septiembre 2004), con 270 días de cultivo en peces de 80 a 100 g de peso promedio). Estos IGS concuerdan con los señalados por Cussac y Maggese (1987) para peces de la misma especie provenientes de la laguna de Chascomús, en el SE de la provincia de Buenos Aires en los meses de octubre a noviembre (tiempo de reproducción en dicho ambiente). Estos autores informaron de valores encontrados de 1,12 y 21,2, con promedio de 8,0 para dicho período. En la “experiencia 2”, donde los alevinos eran originarios de padres de ambientes del W de Buenos Aires, los IGS promedio fueron de 6,8 (rango 3,75 a 10,9) en 290 días de cultivo.

Por su lado las relaciones de longitud tubo digestivo a longitud total de los peces de diferentes lotes, resultaron ser de 1,03 (rango 0,94–1,19) para los peces originados en padres del NW de la provincia de Corrientes y de 1,29 (rango 1,04–1,43) para lotes originados de padres de ambientes del W de la provincia de Buenos Aires. Las diferencias detectadas en peces considerados de la misma especie y originados en distintos ambientes naturales, apoya lo afirmado por López et al. (2003) cuando sugieren que *Rhamdia quelen* es una especie muy variable, o bien, podría tratarse incluso de diferentes especies. Silvergrip (1996) en su estudio, observó que la sistemática del género *Rhamdia* es confusa desde sus primeras descripciones,

presentando en el caso de *R. quelen* unas 49 sinonimias, hecho que reforzaría la necesidad de mayores estudios de carácter sistemático moderno.

Producción para consumo:

Las diferencias obtenidas en los distintos lotes respecto de su crecimiento, se refleja en aquellos peces que no alcanzan la talla y peso comercial durante el ciclo determinado para cultivo comercial. Por el contrario, el rendimiento en carne resultó ser similar para todos los lotes en ambas experiencias, mostrando el corte de filet “J” la posibilidad de utilización de la carne que rodea las costillas para elaboración de hamburguesas u otros productos con agregado de valor.

Los rendimientos de pescado carne, resultaron ser los siguientes:

- Para pescado entero eviscerado 84 % (rango 76,6 -89,9 %);
- Para “tronco” de pescado eviscerado 56 % (rango 50 – 61,6 %);
- Para filet tipo “J” 32 % (rango 26 – 35 %).

Por su lado, el análisis de los costos de los alimentos ración empleados y los CFR obtenidos, muestran según los resultados de la “experiencia 2”, que el empleo de “ensilado ácido” permite un ahorro de \$ 297 (U\$S 99) por cada tonelada de producto producido. Ello es considerado beneficioso no solamente por este hecho, sino que permite además el reemplazo de la harina de pescado, inexistente en el subtrópico y parte del templado argentino, donde puede cultivarse el randiá (Tabla 4).

Ingredientes	ensilado	Control	precio/ton. cont.	precio/ton. ens.
Harina de pescado		20	380	
Harina de carne	18	10	48	86.4
Harina de soja	42	27	189	294
Harina de maíz		11	63.58	
Afrechillo de arroz	18	30	66	39.6
Ensilado	20			68
Sal/Vitaminas	2	2	399.4	399.4
Total	100	100	1.145.98	887.4
FCR			1.63	1.77
Gosto ton. de producto			1.867.9474	1570.698
Ahorro				297.2494

Tabla 4: Costos de los alimentos

Conclusiones:

- Las diferencias encontradas en cuanto a crecimiento y estadios de maduración entre individuos originados en reproductores de ambientes naturales del NW de la provincia de Corrientes y el W de la provincia de Buenos Aires, sugieren la necesidad de utilizar material de crecimiento reconocido si se desean producciones rentables;

- según las diferencias encontradas en cuanto a los IPD e IGS, se vislumbra la necesidad de mayores estudios referidos a la fisiología de esta especie;
- los ejemplares cultivados en la “experiencia 2”, respondieron con crecimientos que posibilitan la obtención de pesos comerciales de 450 g en 290 días, antes de entrar a un cultivo de segundo verano en la región;
- se comprobó la existencia de crecimiento durante la época invernal, pudiéndose maximizar esta característica, tomando en cuenta que la especie se alimenta muy favorablemente a temperaturas situadas por encima de los 20° C;
- el crecimiento en clima subtropical (norte del país) es superior al informado para la región del templado-cálido, dado el registro de mayores temperaturas y por lo tanto, a la existencia de una “estación de crecimiento” más prolongada;
- por último, el empleo de “ensilados ácidos de pescado” en reemplazo de la harina de pescado, aunque no promovió un mayor crecimiento, abarató el costo de producción en más de un 15 % y permite la elaboración, en la misma región del productor, de una ración muy aceptable.

Agradecimientos: A la empresa Acuicor de la provincia de Corrientes, los datos facilitados sobre reproducción y alevinaje del material vivo empleado.

Referencias bibliográficas:

- Cussac, V. y Maggese M. C.; 1987. Seasonal Changes in the presumptive gonadotrophic cells of the catfish, *Rhamdia sapo* (Pisces, Pimelodidae) in relation to gonadosomatic index. Com.Biol., 6(2): 113 - 123.
- Eurofish, 2004. Basa Market Report.
- Fracalossi, D.M., Meyer, G., Mazzotti Santamaria, F, Weingartner, M.Zaniboni, E. (F); 2004. Desempenho do jundiá, *Rhamdia quelen*, e do dourado *Salminus brasiliensis*, em viveiros de terra na regio sul do Brasil. Acta Scient.Anim.Sc. 26(3): 345-352.
- Lopez H., Miquelarena A. M. y Menni R.; 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. Serie técnica y didáctica N° 5. Div. Zool. Verteb., Museo de La Plata (Argentina) 85 pp.
- Luchini, L. y Avendaño Salas, T.; 1982. Primeros resultados de cultivo de un pez de aguas cálidas (*Rhamdia sapo*) con fines de producción y consumo humano. Rev. Arg. Prod. Animal, 4 (5): 621 - 629
- Luchini, L. y Avendaño Salas, T., 1983. Cria de larvas de *Rhamdia sapo* (Val.)Eig., en estanques. Primeros ensayos. Rev.Asoc.Cienc.Nat. del Litoral, 14 (1): 79-86.
- Luchini, L.; 1990. Manual para el cultivo de Bagre Sudamericano (*Rhamdia sapo*) FAO. RLAC/90. PES – 20, 60 pp.
- Manca, E. y Carrizo, J. C.; 2002. Informe final de producción y utilización de ensilados en la formulación de dietas. Proyecto DNA/INIDEP, Expte 4961. 8 pp Argentina.
- Silfvergrip, A.M.C.; 1996. A systematic revision of the neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae). Tesis de Doctorado. Dept. Vert.Zool., Swedish Mus.Nat. History. 156 pp. Stockolm, Sweden.
- Wicki, G. y Luchini, L.; 2004. Development of practical diets for pacú a South American freshwater fish species. International Aquafeed, 7 (3):23-29.