

ALIMENTACIÓN DE RANA TORO, *Rana catesbeiana* (Amphibia: Anura: Ranidae) CON RACIONES FLOTANTES ♦

Rolando MAZZONI¹, Daniel CARNEVIA², Gustavo SPERANZA² y Cecilia TORT².

RESUMEN

El presente trabajo forma parte de una serie de investigaciones dirigidas a lograr la obtención de raciones flotantes en el país, y el ajuste de fórmulas adecuadas para lograr óptimos crecimientos a los mínimos costos.

Se utilizaron las instalaciones del ranario piloto del Instituto de Investigaciones Pesqueras, trabajándose con dos raciones importadas de los Estados Unidos conteniendo 36% de proteína y 4% de grasa la primera, y 41% de proteína y 12% de grasa la segunda, siendo su precio FOB U\$S 0,6/Kg y U\$S 0,8/Kg respectivamente. Al cabo de 98 días de engorde, no se encontró diferencia significativa comparando los pesos individuales obtenidos con ambos alimentos. Se identificó una pequeña diferencia en el índice de crecimiento específico, 1,98 y 1,8 a favor del alimento con 41% de proteína bruta.

Los resultados deberán confirmarse y ampliarse en futuras experiencias, pero constituyen una orientación de importancia para la fabricación en el país de raciones flotantes para ranas.

PALABRAS CLAVE: ranas, ranicultura, alimentación.

SUMMARY

This work is part of a mayor project with the goal of obtaining floating feeds in the country and getting suitable formulas for optimum growth and minimal costs.

Fisheries Research Institute pilot frog farm facilities were used, working with two feeds imported from the United States containing 36% crude protein and 4% fat, and 41% crude protein and 12% fat, with a FOB price of U\$S 0,6 for the former, and U\$S 0,8 for the latter. After 98 days no significative difference was found comparing individual weights obtained with both feeds. A slight difference was identified in the specific growth index, 1,98 and 1,8, being better the results with the feed with 41% crude protein.

The results should be confirmed and improved with future experiences, but they are an important orientation for future frog floating feed production in our country.

KEY WORDS: frogs, frog farming, frog feeding.

♦ Proyecto de Vinculación con el Sector Productivo, financiado por CSIC.

¹ Instituto de Investigaciones Pesqueras - INAPE.

² Instituto de Investigaciones Pesqueras. Área Acuicultura y Patología de Organismos Acuáticos.

INTRODUCCIÓN

La cría de ranas en cautiverio es una nueva producción no tradicional con buenas perspectivas económicas debido principalmente a las condiciones actuales del mercado regional e internacional.

En el Uruguay, desde 1986 se vienen desarrollando esfuerzos tendientes a implantar dicha actividad, (Mazzoni y Carnevia 1989), surgiendo a partir de 1990 ranarios privados. Desde ese momento, los organismos oficiales involucrados en la actividad –INAPE e Instituto de Investigaciones Pesqueras, mediante un proyecto conjunto– han desarrollado diversos trabajos destinados a apoyar a las empresas instaladas en búsqueda de sistemas de producción más eficaces y con mayor rentabilidad (Mazzoni y Carnevia 1992).

Hasta 1992 los ranarios de la región utilizaron para alimentar las ranas en engorde raciones peleteadas mezcladas con alimento vivo. A partir de esa fecha, comenzó a desarrollarse un nuevo sistema que consiste en el uso de ración extruída flotante que no requiere de alimento vivo y que además presenta una serie de ventajas que hacen de la cría más económica y sencilla, (Mazzoni *et al.* 1995, Carnevia *et al.* 1996, Mazzoni 1996 y 1997). El uso de raciones flotantes en el engorde de ranas está difundido también en países del sudeste asiático, (Pariyanonth. y Daorerk 1995).

Los resultados obtenidos tanto en experiencias piloto como en ranarios privados han llevado al convencimiento de que la disponibilidad de alimento flotante es un factor limitante para el desarrollo de la ranicultura en el país, (Mazzoni y Carnevia, 1996 a y b). En ese sentido, los objetivos del “Proyecto Ranicultura” se han dirigido a solucionar esa carencia, y es así que fue presentado un proyecto a la Comisión Sectorial de Investigaciones Científicas de la Universidad de la República (CSIC). Dicho proyecto, llamado “Cría de ranas con ración flotante en sistema inundado”, recibió el correspondiente financiamiento, y el presente trabajo forma parte de las investigaciones realizadas en su desarrollo.

Son objetivos fundamentales del proyecto la obtención de raciones flotantes en el país, y el ajuste de fórmulas adecuadas para lograr óptimos crecimientos a los mínimos costos.

Dentro de ese marco, el objetivo del presente trabajo ha sido comparar los resultados obtenidos durante el engorde de rana toro en sistema inundado alimentadas con dos raciones de diferente formulación. Las variables de mayor importancia son el contenido proteico, que constituye el ingrediente más caro del alimento y la grasa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de instalaciones utilizadas.

La experiencia se desarrolló en las instalaciones del ranario piloto ubicado en el Instituto de Investigaciones Pesqueras. Se contó para la misma con 4 sectores de 3 m² cada uno, con piso de cemento y paredes de mampostería de un metro de alto. Los pisos fueron además modificados para lograr una altura uniforme de agua de acuerdo a los requerimientos del sistema inundado. Se contó con agua circulante permanente a partir de la red domiciliaria.

Animales utilizados.

Para la experiencia fueron utilizadas 1 300 ranas importadas por la empresa Laguna Dorada S.A. desde Brasil. Las mismas tenían un peso promedio inicial de 20 g, comenzando la experiencia el día 25 de febrero y finalizando el 2 de junio.

Se trabajó con dos grupos por tratamiento, confirmando que no existía diferencia estadística entre las medias de sus pesos mediante un test de T.

Características de los alimentos.

Se utilizaron raciones para peces importadas de los Estados Unidos (ver cuadro 1).

CUADRO 1. RACIONES UTILIZADAS *

	CATFISH CAGE CHOW 5144	TROUT GROWER 5D12
DIAMETRO (mm)	4	4
PROTEÍNA BRUTA (%)	36	41
GRASA (%)	4	12
FIBRA BRUTA (%)	< 6	< 4
CENIZAS (%)	< 10,5	< 10
ENERGÍA BRUTA (Kcal/Kg)	3 790	4 370
PRECIO (U\$S/Kg) **	0,6	0,8

* Fabricadas por PMI Nutrition International Inc.

** Precios FOB Miami.

La alimentación diaria se realizó sobre la base del 4% del peso vivo, dividida por lo menos en 4 veces.

Temperatura de agua.

Se instaló un sistema de calefacción de agua para continuar la experiencia durante el otoño a temperaturas por encima de los 20°C. La temperatura promedio mensual durante la experiencia se presenta en el cuadro 2.

CUADRO 2. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN EL AGUA

MES	T (°C)
Febrero	23
Marzo	23
Abril	22
Mayo *	20

* Del 6 al 13 de mayo no se calefaccionó el agua.

Se realizaron muestreos semanales del 10% de los ejemplares de cada grupo, aprovechándose para el ajuste del alimento a proporcionar y clasificación de las ranas por tamaños dentro de cada tratamiento. Estos datos fueron utilizados para la confección de curvas de crecimiento que permiten comparar el crecimiento alcanzado. La experiencia

finalizó con la realización de un muestreo total individual donde se pesaron todos los ejemplares. Estos datos fueron utilizados para la realización de un análisis de varianza.

El crecimiento de ambos grupos fue comparado mediante el índice de crecimiento "G", según la siguiente fórmula:

$$G = \frac{\ln W_f - \ln W_i}{\text{N}^\circ \text{ de días Engorde}}$$

Wi = peso inicial
Wf = peso final

La supervivencia y el índice de conversión, dos factores fundamentales en este tipo de trabajo, no fueron tenidos en cuenta debido a que durante la experiencia se produjo el ingreso accidental de un felino a los sectores de experimentación que produjo la muerte de un número indeterminado de ranas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 3. Los resultados finales se evaluaron tomando el peso individual de todos los ejemplares incluidos en la experiencia. Del análisis de varianza surge que no existe diferencia significativa entre los dos grupos (P 0.01).

La gráfica 1 muestra la curva de crecimiento de acuerdo a los muestreos realizados.

CUADRO 3. RESULTADOS OBTENIDOS

	CATFISH CAGE CHOW	TROUT GROWER
Nº FINAL	749	546
PESO INICIAL (g)	22,5	17,5
PESO FINAL (g)	128,02	119,57
DENSIDAD FINAL (ranas/m2)	166	122
GANANCIA DE PESO	105,52	102,07
ÍNDICE G	1,8	1,98

DISCUSIÓN

No se dispone de información científica sobre otros resultados en trabajos similares realizados con alimento flotante. Experiencias de este tipo han sido siempre efectuadas con raciones fabricadas mediante el sistema tradicional de peletizado, a las que se le agrega, por lo general, un porcentaje variable de larva de mosca. Es decir que esas experiencias incluyen otras variables, aportando solamente una orientación acerca de las necesidades de la especie cuando se alimenta exclusivamente con alimento extruído.

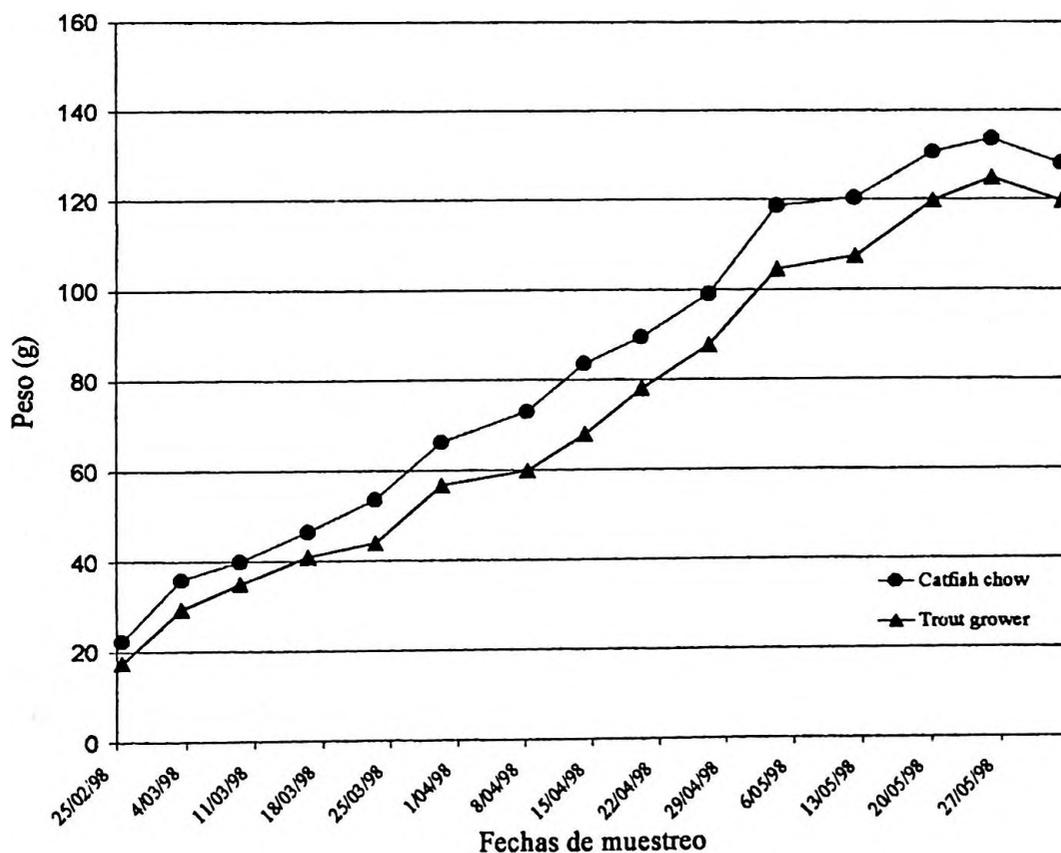
Existe una variación marcada entre los resultados de diversos autores; Fontanello *et al.* 1992, concluyen que el uso de raciones peleteadas con 35% de proteína mezcladas con

20% de larva de mosca daban mayor ganancia de peso que aquellas con 30 y 40%. Por su parte, de Souza Monteiro *et al.* 1988, comparando raciones con 25, 30, 35, 40, 45 y 48% de proteína, obtuvieron los mejores resultados con el valor más elevado. Mazzoni *et al.* 1992a, determinan mejores crecimientos utilizando porcentajes de proteína bruta superiores a 35%. Mazzoni *et al.* 1992b, establecen como porcentaje óptimo el de 45% al ser comparado con 35, 40 y 50.

A pesar de que los pesos finales promedio revelan un crecimiento prácticamente similar entre ambos tratamientos, el índice "G" de crecimiento específico muestra una cierta diferencia a favor del alimento con mayor proteína y energía, debida a la diferencia de peso inicial entre los dos grupos en números absolutos. Es importante observar la similitud existente entre ambas curvas de crecimiento, que marca una tendencia a considerar.

Teniendo en cuenta la mayor digestibilidad de los alimentos extruídos, (Tacon 1987), es dable esperar que los requerimientos para lograr un óptimo crecimiento sean menores, como parecen indicar los resultados presentados, si los comparamos con aquellos obtenidos previamente en Uruguay. De todas maneras, los hallazgos del presente trabajo son útiles como una orientación inicial para el desarrollo de alimentos flotantes específicos para ranas y deben ser confirmados, complementándose con otros parámetros fundamentales como son el índice de conversión y la supervivencia que en este trabajo, por los problemas surgidos, no pudieron ser calculados.

FIGURA 1. EVOLUCIÓN DE PESO PROMEDIO PARA CADA TRATAMIENTO.



CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y para las condiciones de la experiencia no existe diferencia en el peso final obtenido si las ranas son alimentadas con raciones conteniendo 36% de proteína bruta y 4% de grasa o 41% de proteína bruta y 12% de grasa. Se obtuvo sin embargo una pequeña diferencia calculada sobre la base del índice de crecimiento específico "G". Ambos resultados deberán confirmarse en próximas experiencias considerándose conjuntamente con otros parámetros de importancia para la realización de recomendaciones acerca del mejor alimento a utilizar.

De todas maneras, estos resultados son de suma importancia debido a la diferencia de precio existente entre ambas raciones, siendo el factor principal la proteína, que por lo general es el insumo más caro. Es muy importante también esa reducción en el contenido proteico para lograr la fabricación de un alimento con alta flotabilidad, ya que ésta tiene una relación inversa con el porcentaje de proteína.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la empresa Laguna Dorada S.A. por la donación de los ejemplares para la realización del experimento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNEVIA, D., A. ROSSO y R. MAZZONI. 1996. Primer estudio de crecimiento de ranas en "Sistema Inundado". Bol. IIP N° 13: 53-56
- DE SOUZA MONTEIRO, E., S. LOPES LIMA, C. AGOSTINHO. 1988. Avaliação do desempenho de rá-touro (*Rana catesbeiana*) alimentadas con diferentes niveis de proteína. Resumos do 6° ENAR. ARERJ, Río de Janeiro, Brasil.
- FONTANELLO, D., R. WIRZ, H. ARRUDA SOARES, A. TEIXEIRA, A. DE FREITAS. 1992 Perspectivas da Criação de Ras em Gaiolas. Anais do 6o. Encontro Nacional de Ranicultura, ARERJ, (4-13).
- MAZZONI, R. y D. CARNEVIA. 1989. Estado actual de la Ranicultura en Uruguay. Anais do 6o. Encontro Nacional de Ranicultura, ARERJ, (177-187).
- MAZZONI, R. y D. CARNEVIA. 1992. Ranicultura. Aspectos técnicos y económicos de interés para su implantación. Bol. Tec. N°40, INAPE (24 pp).
- MAZZONI, R., D. CARNEVIA, A. ROSSO, y M. A. SALVO. 1992. Estudio del porcentaje de proteína en el alimento peleteado para engorde de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802). Anais 7° ENAR e Coletânea do 2° Seminário de Ranicultura (191-199). ARERJ, Río de Janeiro-Brasil.

- MAZZONI, R., D. CARNEVIA, A. ROSSO, M. A. SALVO, O. AREOSA, y A. ANTONIELLO. 1992. Estudio del porcentaje de proteína y energía en el alimento peleteado para engorde de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802) 2da. Parte. Anais 7º ENAR e Coletânea do 2º Seminário de Ranicultura (185-190). ARERJ, Río de Janeiro-Brasil.
- MAZZONI, R., D. CARNEVIA, W. ALTIERI, y Y. MATSUMURA. 1995. Cría de ranas en "Sistema inundado", experiencias en ranarios comerciales. Anais TECHNOFROG'95, Vol.1:121-122.
- MAZZONI, R. y D. CARNEVIA. 1996a. Análisis comparativo de los sistemas de engorde de ranas toro Bol.IIP Nº 13. Temas de Acuicultura, Ranicultura: 19-36.
- MAZZONI, R. y D. CARNEVIA. 1996b. Análisis de la situación y perspectivas de la ranicultura en Uruguay. Bol.IIP Nº 13. Temas de Acuicultura, Ranicultura: 5-18.
- MAZZONI, R. 1996 Situación de la Ranicultura en la región. Acuicultura en Latinoamérica. IX Congreso Latinoamericano de Acuicultura. 2º Simposio Avances y Perspectivas de la Acuicultura en Chile.49-62 A.Silva& G.Merino (Eds.) Universidad Católica del Norte. Asociación Latinoamericana de Acuicultura, Coquimbo, Chile.
- MAZZONI, R. 1997. Sistema Inundado de Cría de Ranas. Anais International Meeting on Frog Research and Technology,2; Encontro Nacional de Ranicultura, 9, Santos, Sao Paulo, Brasil 151-160
- PARIYANONTH, P. y V. DAORERK. 1995. Frog Farming in Thailand. Proceedings of INFOFISH-AQUATECH'94:126-130
- TACON, A. 1987 Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. GCP/RLA/075/ITA, Documento de Campo 2/E.FAO.

