

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE ENGORDE PARA RANA TORO

(*Rana catesbeiana* Shaw 1806).

Rolando Mazzoni & Daniel Carnevia



L- ENGORDE DE RANAS. TECNOLOGIA DISPONIBLE Y COMPARACION DE METODOS UTILIZADOS

El engorde de ranas ha sido la etapa que mayores problemas ha generado en los numerosos ranarios que se han intentado instalar en todas partes del mundo, principalmente por la forma de alimentarse de las ranas y la existencia de canibalismo. Estos dos factores han hecho imposible el desarrollo de una ranicultura a nivel industrial en muchos lugares.

Sin embargo, a pesar de que no se ha definido todavía un sistema ideal para la producción de ranas, existen ya algunos que han logrado vencer los inconvenientes antes mencionados logrando producciones exitosas y rentables.

Se han intentado optimizar las instalaciones destinadas al engorde, ya que las mismas ocupan la mayor parte del ranario, siendo factor determinante en el costo de inversión inicial y en la mano de obra a utilizar, teniendo también su influencia en la productividad final del ranario.

Teniendo en cuenta la experiencia recogida en los ranarios ya instalados, no solo en Uruguay, sino también en Argentina y Brasil, se puede afirmar que las mayores dificultades tecnológicas y de manejo se presentan en la etapa de engorde de ranas, es decir en el período comprendido entre la metamorfosis y la faena.

Por tal motivo creemos conveniente realizar una descripción de las distintas tecnologías disponibles para el engorde de ranas y analizar los resultados que se han obtenido en la práctica por ranarios privados en los casos que se dispone de la información requerida.

Se realizará una breve descripción sobre aspectos técnicos relativos a la producción, relacionados con los sistemas de cría a aplicar, dado que existen en la actualidad varios métodos propuestos y son muchas las dudas que afectan a los productores acerca de cual es el mejor sistema para criar las ranas, principalmente si los problemas que se presentan en su ranario podrían solucionarse mediante la adopción de otra tecnología diferente.

Realizaremos primeramente una descripción general sobre las características del engorde para luego realizar el análisis comparativo de los distintos sistemas.

II.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROCESO DE ENGORDE DE RANAS

Esta etapa es la más crítica de todo el ciclo productivo. Es debido a las dificultades encontradas en esta etapa que muchos ranarios instalados en otras partes del mundo han fracasado y por lo cual la ranicultura aún no ha llegado a ser una industria de importancia.

Desde nuestro punto de vista existen cuatro factores fundamentales a tener en cuenta para encarar el engorde de ranas en forma correcta:

El tamaño del imago, es decir de la ranita recién metamorfoseada. Es el punto de partida clave para todo el éxito del ciclo de crecimiento y engorde. Cuanto mayor sea el imago, más resistente será, más fácil será alimentarlo y menos tiempo tardará en llegar a tamaño de faena.

Una correcta alimentación en calidad y cantidad, así como en la presentación adecuada, es la base fundamental para un crecimiento óptimo, una máxima resistencia a las enfermedades y la obtención de índices elevados de sobrevivencia.

Una adecuada clasificación por tamaños desde el inicio del engorde, manteniéndolos uniformes durante todo el período, pero de forma imprescindible hasta los 40 g de peso. Así también se logrará una máxima sobrevivencia y los mejores resultados productivos. Este hecho a pesar de su importancia fundamental en los cálculos de alimento a proporcionar y su papel en el control del canibalismo es en general desatendido por la mayoría de los ranicultores.

Condiciones ambientales adecuadas, proporcionando fundamentalmente una temperatura dentro de los rangos que soporta la especie en forma lo más homogénea posible y a lo largo de todo el día.

Se recomienda realizar un control de la higiene dentro de los locales de engorde, retirando el alimento sobrante y vaciando periódicamente las piletas para su limpieza.

Deberán llevarse registros de todo aquello que acontezca dentro del ranario, anotando pesos promedio de los lotes, movimiento de ranas entre los diversos sectores, bajas por muerte o descarte, alimento proporcionado a cada sector, y cualquier hecho que merezca ser mencionado u observación que indique alguna variación en el comportamiento de las ranas o el medio. Estos datos son los que permitirán realizar el control y evaluación del proceso productivo así como

valorar objetivamente los problemas que aparezcan.

Para lograr este correcto manejo del engorde se debe contar con tres cosas:

a) Tecnología. Aplicada adecuadamente con personal realmente capacitado, mediante una correcta transferencia técnico/operario.

b) Instalaciones adecuadas. Las que facilitarán el manejo y permitirán mantener un ambiente adecuado.

c) Capital. Para que todos los insumos operativos estén disponibles en tiempo y forma.

La duración del periodo de engorde varía principalmente con el tamaño inicial de los ejemplares y con la temperatura. Para imagos de 10 gramos aproximadamente, la duración del ciclo hasta faena, con un mínimo de 150 gramos de peso vivo, tiene una duración promedio de 90 días (entre 25 y 30°C)

El peso mínimo de faena entre 150 y 200 gramos se debe a las condiciones actuales imperantes en el mercado internacional. Sin embargo la selección del tamaño de las ranas a faenar puede variar de acuerdo a diversos factores, y para cada región en particular. Por ejemplo, en Argentina hay un mercado para la rana de más de 300 g de peso vivo que es atendido por cierto grupo de criaderos que prefieren mantener en engorde las ranas durante más

tiempo, aunque no se han realizado estudios para determinar las ventajas e inconvenientes que ello determina.

III- METODOLOGIA DEL ENGORDE

Para un desarrollo esquemático de los métodos utilizados para el engorde de ranas, debemos considerar lo siguiente:

- De los diversos sistemas de alimentación utilizados sólo consideraremos aquellos que son viables a nivel de producción industrial desechando otras alternativas que, aunque posibles, no son factibles de implementar en un ranario comercial.

- Los sistemas para evitar el canibalismo, en la mayoría de los casos, funcionan en base a clasificaciones periódicas para mantener tamaños uniformes. Desde nuestro punto de vista el canibalismo existe siempre en un ranario ya que no es un acto anormal en la rana, sino que obedece a su instinto de comer todo aquello que presente movimiento y que pueda identificar como presa (es decir que pueda tragar), sin importarle si ello es una larva de mosca, una lombriz, u otra rana.

- Para el estudio de las instalaciones utilizadas las dividiremos en grupos, que obedecen a un mismo patrón general, considerando sus características, ventajas y desventajas.

III.1.- SISTEMAS DE ALIMENTACION PARA EL ENGORDE DE RANAS

a) Sistema de alimentación «en piso».

Casi todos los ranarios de Brasil y la mayoría de Uruguay utilizan sistemas de alimentación en piso en base a ración peleada con alto contenido en proteína, (Mazzoni et al. 1992c) mezclada con un 5% de larvas de mosca doméstica para darle movimiento al alimento y estimularlas a comer.

Los pelet son de tamaño variable, pero en general se utilizan de 1,5 a 2 mm de diámetro para ranas pequeñas y hasta 4 o 5 mm para ranas mayores.

La cantidad de alimento a proporcionar a las ranas varía de acuerdo con la temperatura ambiente. Se recomienda una cantidad de ración diaria equivalente al 4-5% del peso vivo cuando la temperatura supera los 22°C, y que la misma se divida a lo largo del día como mínimo en dos comidas.

El alimento se proporciona en la parte seca del sector, por lo general en bandejas colocadas a tal fin. Otras veces se utilizan comederos fijos, siendo canaletas o fosas de diversa forma y tamaño en el piso del sector de cría. En algunos casos aislados la ración simplemente se arroja al piso.

Nuestra experiencia y los resultados obtenidos hasta el momento nos permite

recomendar la utilización de bandejas que pueden colocarse en el lugar deseado para cada tamaño de rana en crecimiento. Las mismas son fácilmente lavables y permiten una adecuada limpieza del piso del sector. En general conviene construirlas con bordes de 1 a 5 cm de altura según el tamaño de las ranas en producción, y de tamaños variables entre 10 y 20 cm de ancho y un largo acorde a la dimensión del sector. Conviene también redondear los ángulos para que las larvas no se acumulen en los rincones y terminen saliendo hacia afuera de la bandeja.

Las bandejas permiten un mejor control del alimento consumido así como mantener a las larvas moviendo el pelet. Este sistema también permite agregar o quitar bandejas de acuerdo a las necesidades, así como acercarlas o alejarlas del agua.

A pesar de los resultados sumamente exitosos obtenidos con el uso de bandejas el sistema presenta diversos inconvenientes, ya que las ranas desperdician un cierto porcentaje del alimento subiéndose arriba para comer, humedeciéndolo y lanzándolo fuera con sus movimientos.

Existen algunos ranarios que utilizan pelet con larvas solamente una parte del ciclo y al lograr el acostumbramiento de las ranas van retirando el alimento vivo en forma paulatina dejando por último sólo el balanceado. No se dispone de infor-

mación sobre el resultado de esos sistemas por lo tanto no pueden evaluarse completamente.

Otros ranarios utilizan un sistema de pelet húmedo sin larvas, pero los resultados no son de consideración.

b) Sistemas de cría con comederos automáticos.

Como una forma de eliminar el alimento vivo del criadero, que es un objetivo que en general todos compartimos, numerosos ranicultores e investigadores han intentado desarrollar métodos que permitan mover el alimento por medios físicos.

Así se han desarrollado numerosos sistemas de movimiento de bandejas en base a electroimanes, vibradores, etc. Todos ellos son viables de ser utilizados siempre y cuando se piense que su aplicación debe realizarse a un nivel de criadero y no en pequeñas instalaciones individuales de laboratorio. Debido a las complicaciones de manejo de los comederos móviles creados hasta ahora y a su costo, ninguno se ha adoptado en forma generalizada, aunque no se debe desechar la posibilidad de desarrollar un dispositivo adecuado.

Quizás una excepción sea el empleo de estos dispositivos en los sistemas de cría en bandejas o «boxes» apilables. Allí,

debido a que cada sector es muy pequeño (1 m²), algunos de estos dispositivos dieron un resultado relativamente aceptable. Queda por hacer el estudio de costos para ver si económicamente es mejor que los otros sistemas.

c) Sistema de alimentación en el agua (sistema inundado).

Alimentar ranas con alimento flotante ha sido una metodología aplicada frecuentemente ya que ellas pueden capturar alimento de la superficie con gran facilidad. Cabe destacar que el alimento debe flotar con una parte del mismo hacia afuera del agua, ya que ello facilita la visión y consiguiente ingestión por parte de las ranas. En Brasil todavía algunos ranicultores utilizan trozos de pulmón bovino que al ser lanzado al agua de las piscinas flota, y el movimiento del agua o de las propias ranas estimula a que lo ingieran. Este método, a pesar de su practicidad y bajo costo no es recomendado dado su bajo resultado productivo, debido al pobre valor nutritivo del pulmón para el engorde de ranas.

Sin embargo, se dispone de información de que ranarios en Taiwan principalmente, y también en los Estados Unidos, producen ranas de criadero utilizando un alimento balanceado flotante. Sistema que ya se ha adoptado por ranarios argentinos y recientemente de nuestro país.

La alimentación con pelet flotante aparentemente ha sido desarrollada en Taiwan. La información disponible desde ese país es sumamente escasa pero las ventajas del sistema merecen su consideración. Igualmente, a partir de los datos disponibles y considerando las innegables ventajas que presenta, el Proyecto Ranicultura (INAPE e IIP) comenzó estudios del sistema inundado utilizando pelet flotante destinado a la alimentación de otras especies animales (peces ornamentales, perros y gatos), y paralelamente se realizaron gestiones ante empresas que elaboran ese tipo de alimento en nuestro país para la obtención de una ración formulada específicamente para ranas.

Los ensayos iniciales permitieron obtener importante información sobre el manejo y características básicas del sistema inundado, procurándose transferir dicha información a ranarios privados de la región. Así fue que la información generada en el ranario piloto del Proyecto Ranicultura, llegó a ranarios instalados en la República Argentina, quienes importaron directamente de Taiwan ración flotante para ranas. Este hecho llevó en definitiva a que numerosos ranarios de ese país adoptaran definitivamente el sistema inundado. En otros trabajos de este mismo Boletín se presentan los resultados obtenidos a nivel de ranarios comerciales y de experiencias piloto con el sistema inundado y el uso de pelet flotante.

La base del sistema consiste en la producción de un pelet extruído flotante, el cual al mantenerse sobre el agua y moverse por la circulación de ésta o el movimiento que realizan las ranas estimula su instinto de alimentación.

El sistema posee numerosas ventajas como la eliminación del alimento vivo, el cual aunque no es un gran problema, implica otro manejo y una complicación más dentro del criadero; también importa eliminar el efecto psicológico negativo que produce el hecho de criar moscas y que las ranas se alimenten con ellas. Otra ventaja es la eliminación de los comederos, ya que el alimento se lanza directamente al agua, no desperdiciándose en el piso y permitiendo una mayor higiene. La mano de obra requerida para alimentar ranas con este sistema es muchísimo menor, ya que el operario no necesita entrar a cada sector, lanzando la ración en forma de lluvia desde el pasillo en un muy corto período de tiempo. (Mazzoni et al. 1995a).

Desde el punto de vista de los resultados obtenidos con este sistema, la información disponible los asemeja bastante a los que se logran con el sistema de pelet en piso a nivel piloto, por lo cual nuestras investigaciones actuales se están destinando a la obtención de sus principales parámetros productivos.

Inicialmente los ranarios argentinos se agruparon para comprar conjuntamente

alimento flotante a empresas de Taiwan y en la actualidad ya cuenta con producción local. Los resultados obtenidos han sido sumamente alentadores; tan es así, que todos aquellos ranarios que probaron el sistema lo han adoptado. Como ejemplo, puede mencionarse que desde agosto del año 1994 muchos ranarios han criado sus ranas desde imago hasta pesos de faena superiores a los 300 g solamente con el uso de este sistema. Mayores datos técnicos y productivos sobre este sistema serán presentados en informes específicos sobre el tema.

III.2 - SISTEMAS DE CRIA DE RANAS DE ACUERDO AL TIPO DE INSTALACIONES

En primer lugar realizaremos una descripción general de las instalaciones requeridas para el engorde de ranas.

El local de engorde consiste en una serie de sectores con piso impermeable. Cada sector contará con una zona inundada de hasta 10 cm de profundidad que ocupa por lo menos un 25% de la superficie, la que tendrá entrada y salida de agua.

Puede existir como refugio un techo a pocos cm del suelo, bajo el cual las ranas encontrarán protección.

Las instalaciones deberán protegerse por medio de un tejido que evite la entrada de aves. El tejido puede ser

sustituido por un techo de polietileno transparente, aprovechando así su efecto «invernadero» para obtener mayores temperaturas en el ranario en zonas templadas. Los invernaderos deberán contar con posibilidades de ventilación y sombreado para el verano.

Los diversos sistemas de producción se basan principalmente en variaciones en el diseño y tipo de instalaciones utilizadas. Las variantes obedecen al método de alimentación utilizado o a diferentes criterios constructivos.

Son muy escasos los trabajos que comparan los distintos sistemas de engorde, Fontanello et al. (1993), realizaron prácticamente el único experimento en ese sentido. De la misma manera, existe poca información que pueda ser utilizada para análisis comparativos. Por ello hemos tratado de realizar un estudio describiendo las características principales de cada uno de los sistemas, agrupando dentro de una misma descripción a aquellos cuyas diferencias entre sí son de poca incidencia en el resultado tanto productivo como económico.

Finalmente en los cuadros N° 1 y 2 se presenta una comparación de los resultados obtenidos con cada sistema y la fuente de dicha información con el fin de brindar la más amplia información que permita una discusión final apropiada.

a) Sistemas de cría tradicionales en piso.

Dentro de este grupo podemos considerar la mayoría de los sistemas en uso actualmente en Brasil y parcialmente en el resto de países de la región. En Brasil este sistema evolucionó a partir del «sistema confinamiento» propuesto por la Universidad de Uberlandia.

La base del sistema consiste en sectores con piso impermeable que comprende una parte seca y otra inundada con una relación variable entre ellas. La forma, ubicación y dimensión tanto de cada sector individual como de la zona inundada varían para cada sistema. De acuerdo a nuestra experiencia conviene disponer una zona inundada del 20 o 25% de la superficie

total del área de cría, manteniendo siempre el agua alejada del comedero para evitar el humedecimiento de la ración.

Actualmente consideramos recomendable sectores de hasta 4 m² para ranas hasta 40 gramos, y hasta 15 m² para ranas más grandes, ya que en superficies mayores se dificulta el control y manejo de los ejemplares.

El agua preferimos colocarla en forma de uno o dos canales que recorren el sector desde el fondo hasta el frente, permitiendo de esa forma una mejor distribución de las ranas, con un mejor acceso a los comederos y por tanto un mejor crecimiento. (Fig. 1)

P - Piscinas con agua
R - Refugios
C - Comederos

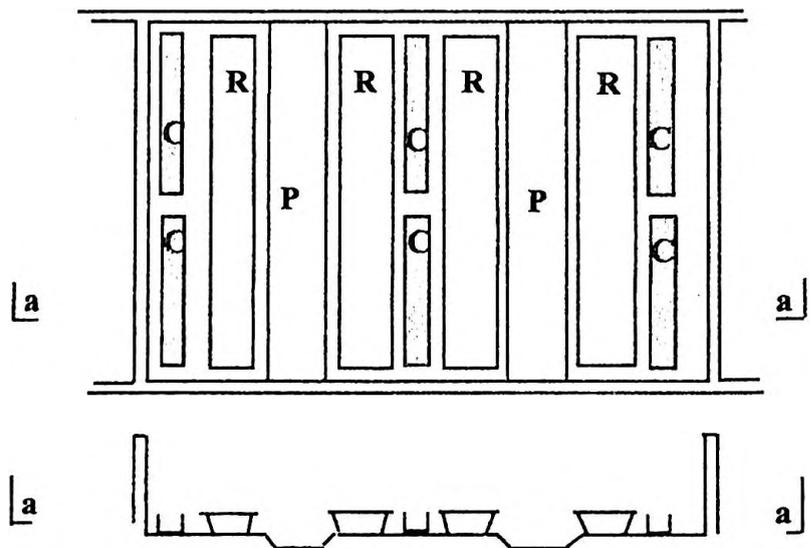


Fig. 1 - Diagrama tipo de un sector de engorde. Vista superior y corte transversal.

Cabe mencionar también la utilización de refugios que cumplen con la función de dar protección a las ranas. Se construyen por lo general de madera o concreto, y los de mejor funcionamiento tienen una altura de hasta 5 cm para ranas pequeñas y hasta 12 cm para ranas grandes. El ancho es de 40 a 60 cm y el largo varía con el diseño de la instalación y la facilidad para el manejo. Los refugios se ubican generalmente en la zona seca, intercalándose entre el agua y los comederos. Son una buena ayuda para el manejo, ya que las ranas pasan gran parte del tiempo debajo de ellos, obteniéndose una mejor distribución de las mismas en el sector de cría. De acuerdo a nuestra experiencia, no es imprescindible que el ranario cuente con refugios para un adecuado crecimiento de las ranas, pero igualmente recomendamos su uso por las ventajas arriba mencionadas.

Todos los sectores cuentan con sistemas de entrada y salida de agua que es renovada diariamente o en forma continua.

Los sectores se rodean de paredes de por lo menos 1 m de altura y deben protegerse por medio de mallas o techos que impidan la entrada de depredadores aéreos.

b) Sistema Anfigranja.

Este sistema ha sido la base de la tecnología de cría de ranas propuesta por los investigadores Lima y Agostinho (1988

y 1992) y de cuyas numerosas publicaciones hemos tratado de extraer los puntos más importantes para esta discusión. Se trata en definitiva de un sistema «en piso» con variaciones importantes de diseño.

El sistema parte de la base, que en principio compartimos, de que al igual que ocurre en otras producciones animales como por ejemplo los pollos, las instalaciones son un factor fundamental para optimizar el proceso productivo. También afirma reiteradamente que el ambiente en que se coloquen a las ranas será el factor fundamental en los resultados a obtener, habiendo realizado en tal sentido numerosos estudios tendientes a determinar las dimensiones del sector de cría para cada categoría, la ubicación de los distintos componentes, su dimensión, forma y número en cada local. Así han llegado a desarrollar un modelo de instalación que se caracteriza por galpones techados similares a los de pollo para carne y una serie de características de diseño muy precisas.

El engorde o «recria» se divide en dos sectores, el inicial para ranas hasta 40 gramos, donde la secuencia de elementos es refugio, comedero, agua, comedero, agua, refugio. En segundo lugar consta del sector de terminación con la secuencia comedero, refugio, agua, refugio, comedero, refugio, agua y así sucesivamente. Los comederos se construyen en el piso, por tanto son fijos.

Dicho sistema tiene un funcionamiento adecuado y los resultados de producción obtenidos se presentan en el cuadro N° 1.

El sistema posee la limitante del mayor costo de instalaciones y la dificultad de construcción ya que requiere una serie de escalones y pendientes que son complicadas de realizar, principalmente si hablamos a niveles de producción.

Presenta como ventajas, según sus autores, los resultados de crecimiento y sobrevivencia obtenidos en comparación con los sistemas tradicionales, y afirma que

las instalaciones eliminan el canibalismo y las diferencias de crecimiento entre las ranas.

Una ventaja respecto a otros sistemas «en piso», parece ser la mejor distribución de ranas dentro del sector de engorde.

c) Sistemas de producción en jaulas o bandejas.

Recientemente han surgido sistemas de producción en bandejas o jaulas, tratando de imitar las instalaciones utilizadas para la cría de aves en baterías.

CUADRO N° 1

Resultados obtenidos en el engorde de ranas en períodos ideales de temperatura, para los sistemas «en piso», (Mazzoni & Carnevia 1992); «anfigranja», (Lopez Lima & Agostinho 1992); y «taiwanés», (información de divulgación), y del mismo sistema en trabajos de campo en ranarios privados (Mazzoni et all. 1995).

	densidad		sobrevivencia %	i.c. ^{***}	tiempo de engorde (días)	kg/m ² /cose- cha de rana
	inic. (n°/m ²)	final				
SISTEMA EN PISO	150	100	90	1.3:1	90-120	15-20
ANFIGRANJA	100	50	93	2:1	60-90	6-10
TAIWANES						
- Taiwan	-	*	**	1:1	90-120	15-20
- Argentina	500	100	90	?	90-100	25-30

* No se dispone de datos sobre densidad. Se estima que se acerca a 100-120 por m²

** No se dispone de datos. Se menciona una alta mortalidad inicial porque hay ranas que no se adaptan al tipo de comida

*** ic = índice de conversión. (Kg. de alimento consumido/kg. de rana viva producida.)

El sistema funciona de manera similar a los de piso, es decir con una zona inundada y una seca donde se ubica el comedero. No se ha proyectado la utilización de refugios para este sistema, pero de acuerdo a nuestros estudios también tendrían un efecto favorable en el comportamiento de las ranas, concordando con estudios de Fontanello et al. (1994).

En los sistemas más modernos «ranabox», se reduce bastante la distancia entre las bandejas, de manera que el piso de la superior sirve de techo a la bandeja de abajo. Esto tiene el efecto de que toda la instalación funciona como un «refugio», lográndose una buena distribución de las ranas. La desventaja es el elevado índice de humedad, siempre en torno al 100%, que humedece rápidamente la ración.

Las ventajas de este sistema serían un mejor aprovechamiento del espacio al trabajar con 4 o más pisos superpuestos y consiguientemente un menor ambiente a controlar. Esto indudablemente es beneficioso en regiones de clima templado, pero para zonas cálidas no se justifica dado su costo mucho más elevado por área útil de producción y la mayor mano de obra requerida. Por estas y otras razones este sistema solamente ha sido utilizado en forma piloto y en pequeña escala, no existiendo ningún ranario comercial de gran escala que lo utilice.

e) Sistema inundado.

Dado que en estos sistemas la comida se administra en el agua, el diseño general varía en base a un aumento de la superficie inundada en desmedro de la parte seca. Es así que los sectores se encuentran bajo agua en la totalidad de su superficie. Puede dejarse un área de un 10-15% aproximadamente donde las ranas podrán pararse fuera del agua cuando así lo deseen, aunque ello no es necesario. La zona inundada comprende áreas de 1 a 5 cm de profundidad según el tamaño de las ranas, y eventualmente canales más hondos para la circulación de agua y colecta de los ejemplares. Paredes y techos se construyen de forma similar a los sistemas tradicionales en piso.

De la información disponible al momento de elaborarse este informe, puede decirse que los resultados obtenidos son similares a los que se han conseguido con los sistemas tradicionales, tal como se muestra en el cuadro N° 1.*

Nuestra reciente experiencia en el manejo de ranas en sistemas inundados con alimento flotante ha demostrado que las ranas requieren uno o dos días para comenzar a alimentarse correctamente con este tipo de alimento y que prefieren las

* Al momento de editarse este boletín se dispone de mayor información, la que aparece en otros trabajos aquí publicados.

zonas de poca profundidad para la captura de los pelets, es decir aquellas donde están apoyadas en el piso, tomando el alimento desde la superficie y tragándolo fuera del agua. Se recomienda por tanto una profundidad de agua que se adapte al tamaño de las ranas, de tal forma que queden tal como se ilustra en la figura N° 2.

Otro hecho de suma importancia en estos sistemas es que el agua debe tener un movimiento constante mientras haya alimento flotando para estimular la ingestión del mismo por las ranas, principalmente durante los primeros días. De esa manera se logra un rápido

acostumbramiento y el consumo de la ración se realiza en poco tiempo.

Se requiere un número apropiado de ranas por metro para que el sistema funcione en forma eficiente. La experiencia recogida indica que las condiciones ideales se presentan cuando las ranas ocupan prácticamente toda la superficie inundada. Ello conduce a densidades muy superiores a las que se obtienen con otros sistemas. Sugerimos para una información más detallada sobre este sistema, la lectura de los trabajos que al respecto se publican también en este Boletín.

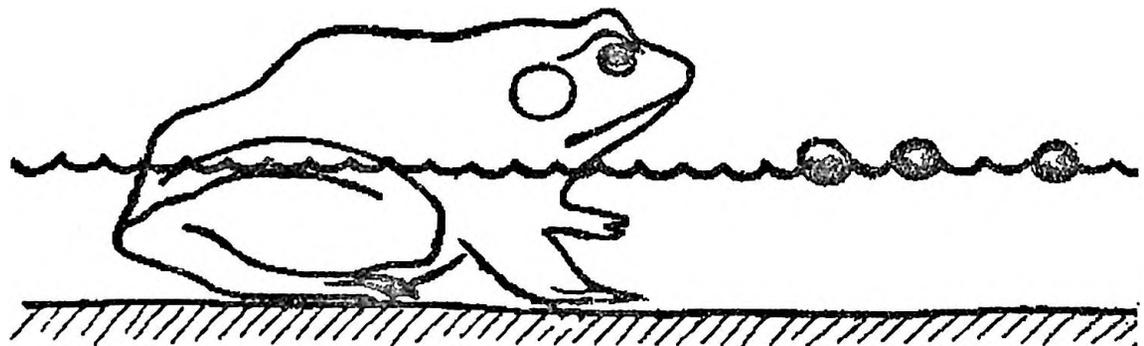


Fig. 2 Profundidad de agua ideal para alimentar con pelet flotante.

CUADRO N° 2
Resultados comparativos para cuatro sistemas de engorde de ranas.
Fontanello et al. (1993)

Sistema	mano de obra	costo de producción	% sobre- vivencia	peso		temp. media °C
	hs/mes/100m ²	U\$/kg rana		inic.	final (g)	
Confinamiento	34.2	1.26	50.0	10.55	81.0	26.6
Anfigranja	35.8	0.71	66.0	10.30	94.3	28.8
Tanque isla	26.5	0.74	43.5	9.00	72.2	32.0
Jaulas	204.5	1.72	88.3	13.48	77.8	27.7

IV.- ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS DISTINTOS SISTEMAS

Se presentarán dos cuadros comparativos de diversos parámetros obtenidos con los sistemas de engorde propuestos. Algunos de los datos surgen a partir de una recopilación de diversos autores (cuadro 1), mientras que el cuadro 2 es el resultado de un trabajo de investigación original destinado expresamente a la comparación.

En este último caso se utilizó un alimento peleteado con 46% de proteína bruta, proporcionado «ad libitum» al que se le agregó un 20% de larvas de mosca. El costo del alimento fue de U\$ 0.55/kg, y la producción de larvas de mosca costó U\$ 1/kg.

El análisis estadístico realizado por los propios investigadores arroja como resultado que para su experimento existe diferencia entre los cuatro sistemas de engorde, obteniéndose diferentes tamaños finales de ranas y diferente ganancia de peso según el número de individuos en cada tratamiento. Se determinó que el sistema de tanque isla superó a los demás; que anfigranja y confinamiento a su vez no difirieron entre sí, pero superaron a las jaulas. Concluyen también que los costos de producción para la anfigranja y tanque isla fueron similares, siendo el más caro el sistema de jaulas.

Desde el punto de vista del análisis objetivo del trabajo realizado, pensamos que el mismo es de un gran valor. Sin embargo, López Lima (com.pers.) manifestó

que el diseño del sistema anfigranja no fue realizado adecuadamente, por no haberse construido las instalaciones para ranas hasta los 40 gramos, y por lo tanto no considera del todo válida la experiencia. Por otro lado, al tanque isla se le colocó una cubierta de polietileno, haciendo que la temperatura media fuera mayor, hecho que es determinante en el crecimiento de las ranas, afectando sin lugar a dudas los resultados obtenidos.

Igualmente, se demuestra nuevamente que independientemente del sistema utilizado es posible llegar a engordar ranas, acreditando que la influencia de las instalaciones es de menor importancia cuando se realiza un correcto manejo y principalmente las ranas reciben el alimento adecuado.

CONCLUSIONES

Del análisis realizado más arriba, y los resultados expresados en los cuadros N° 1 y 2, cabe efectuar las siguientes precisiones.

En todos los sistemas presentados puede realizarse la cría rentable de ranas, siempre y cuando se cumpla con las premisas técnicas y de manejo que han sido mencionadas en este documento.

Cada ranario, de acuerdo a la región en que se ubique, la disponibilidad de

materiales, mano de obra e insumos podrá optar por el sistema que económica y productivamente considere más conveniente para sus fines.

Para regiones de clima tropical no serían aconsejables sistemas de manejo en jaulas o bandejas dado el alto costo de la inversión y la mayor mano de obra requerida para su control y manejo, siendo más sencillo y más barato trabajar con cualquiera de los sistemas de cría en piso.

Los sistemas tradicionales en piso poseen diferencias mínimas entre sí, siempre y cuando el manejo y principalmente la alimentación sea la correcta. Las ventajas relativas del sistema anfigranja pueden alcanzarse con los otros sistemas en piso siempre y cuando se llegue al peso de 40 gramos con clasificaciones adecuadas. Conviene resaltar que la anfigranja posee regiones bien delimitadas para su implantación debido al sistema de galpón utilizado. De cualquier manera, pueden aplicarse los principios de diseño para el piso, modificándose la cubierta y paredes para regiones de temperaturas menores.

La cría en bandejas solo parece justificarse si se utilizan sistemas de calefacción con gasto de energía, ya que su única ventaja consiste en el mejor aprovechamiento del espacio.

Desde nuestro punto de vista, sería deseable poder sustituir los métodos

tradicionales de cría basados en alimento peleteado mezclado con larva de mosca por los de alimento flotante, dadas todas las ventajas que ello implica. Hasta el momento la limitante mayor con que se han encontrado los productores de ranas del continente, para incluir este tipo de sistema en sus ranarios, ha sido la falta de un alimento flotante de la calidad requerida.

El mayor precio de los productos extruídos no sería una grave limitante a su aplicación ya que requieren menor mano de obra, eliminan el moscario y junto a otras ventajas ya mencionadas justifican y balancean totalmente esa diferencia. Apoyan estas afirmaciones, los resultados obtenidos por los ranarios argentinos y la situación actual de la producción en ese país.

BIBLIOGRAFIA.-

- Carnevia,D.; Mazzoni,R. (1990) Primer ensayo de cría de rana autóctona *Leptodactylus ocellatus* en Uruguay. Bol.IIP.No.5.

- Carnevia,D; Mazzoni,R.; Rosso, A.; Areosa,O. (1992) Determinación de la tasa de alimentación óptima para renacuajos de rana toro (*Rana catesbeiana*) alimentados con raciones peleteadas. 7o. Encuentro Nacional de Ranicultura. 6-9 de abril de 1992. (en prensa).

- FAO (1988) Curso Básico Regional de Planificación y Gerencia en Acuicultura. 123p. México.

- Fontanello,D.; Wirz,R.; Arruda Soares,H.; Freitas,E.A.N. de; Campos, B.E.S.; Ferreira,C.M. (1993) Comparação de quatro sistemas de engorda de rãs-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) : Tanque-Ilha, Confinamento, Anfigranja, e Gaiolas. 1.- Desenvolvimento ponderal; 2.- Custo

operacional. B.Inst. Pesca, Sao Paulo, 20 (único): 43-58.

- Fontanello,D.; Arruda Soares,H.; Freitas,E.A.; & Teixeira Filho,A. (1992) Crescimento de rãs-touro (*Ranacatesbeiana* Shaw, 1802) criadas em gaiolas com rações de diferentes níveis protéicos, consorciadas com larvas de díptera (*Musca domestica*). Resumos, 1ª RAIP. Sao Paulo.

- Lima,S.L.; Agostinho,C.A. (1988) A Criação de Rãs. Ed.Globo, Brasil.

- Lima,S.L.; Agostinho,C.A. (1992) A Tecnologia de criação de rãs. Viçosa, UFV, Impr. Univ.

- Mazzoni,R. Ranicultura. (1987) Bol.IIP. No.2.

- Mazzoni, R.; Carnevia, D.; Rosso,A. (1988) Ensayos sobre alimentación de renacuajos de rana toro (*Rana*

- catesbeiana*) con raciones peleteadas. VI Simp. Lat. Acuic. Florianópolis. (en prensa)
- Mazzoni, R., Carnevia, D. (1988) Estado actual de la Ranicultura en Uruguay Bol. IIP. No. 3.
- Mazzoni, R.; Carnevia, D. (1989) Estado actual de la Ranicultura en Uruguay. Anais do 6o. Encontro Nacional de Ranicultura, ARERJ, (177-187).
- Mazzoni, R.; Carnevia, D. (1989) Ranicultura. Seminario taller sobre nuevos productos agroindustriales de exportación. Montevideo, MGAP-IICA, 33p.
- Mazzoni, R.; Carnevia, D. (1990) Ranicultura en Uruguay. Boletín de la Red Regional de Acuicultura de América Latina CIID. Vol 4- No. 3:18-19..
- Mazzoni, R.; Carnevia, D.; Rosso, A. Areosa, O.; Salvo, M.A.; Antoniello, A. (1991) Parámetros productivos en la cría de renacuajos de rana toro (*Rana catesbeiana*). 2das. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. (147).
- Mazzoni, R.; Carnevia, D.; Rosso, A. (1991) Parámetros productivos en el engorde de rana toro (*Rana catesbeiana*). 2das. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. (148).
- Mazzoni, R.; Carnevia, D.; (1991) Ranicultura en Uruguay. Situación y perspectivas. 2das. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. (149).
- Mazzoni, R.; Carnevia, D.; Rosso, A.; Salvo, M.A.; Antoniello, A. (1992) Influencia de la presentación del alimento (polvo, pasta o pellet) en la producción de renacuajos toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802). Anais 7o. ENAR e Coletânea do 2º Seminário de Ranicultura (200-205). ARERJ, Río de Janeiro-Brasil.
- Carnevia, D.; Mazzoni, R.; Rosso, A.; Areosa, O. (1992) Parámetros productivos en la cría de ranas. 1.- Densidad en el engorde. Anais 7o. ENAR e Coletânea do 2º Seminário de Ranicultura (116-124). ARERJ, Río de Janeiro-Brasil.
- Mazzoni, R.; Carnevia, D.; Rosso, A.; Salvo, M.A. (1992) Estudio del porcentaje de proteína en el alimento peleteado para engorde de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802). Anais 7o. ENAR e Coletânea do 2º Seminário de Ranicultura (191-199). ARERJ, Río de Janeiro- Brasil.
- Mazzoni, R.; Carnevia, D.; Rosso, A.; Salvo, M.A.; Areosa, O.; Antoniello, A. (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.;Carnevia,D. (1992) Uruguay. Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Montevideo, 187p.
Ranicultura. Aspectos técnicos y económicos de interés para su implantación. Bol.Tec.Nº40, INAPE (24 pp).
- Wirz,R.R.;Fontanello,D.;Freitas, E.A.N. de;Arruda Soares,H.& Ferreira,C.M. (1993) Desenvolvimento ponderal de rás-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802), criadas em gaiolas con diferenças estruturais internas. B.Inst.Pesca, Sao Paulo 20 (único): 35-41.
- Ochoa Oreiro,A.; de Pablo Aneiros,H. (1991) Análisis de prefactibilidad para la construcción de un ranario. Univ. de la República Oriental del