

## AGROIND Consultora:

Berhouet D. (1)

Carnevia D. (2)

Mazzoni R. (2)

(1) Ing. Agr., Especialista en Proyectos.

(2) Médico Veterinario, Especialista en Ranicultura

# CRIA COMERCIAL DE RANAS EN URUGUAY

FPTA 200

Período Ejecución: Set. 93-Dic. 94

## 1. INTRODUCCION

### *Percepción Actual*

*En el período 1993-1994, se desarrolló el Proyecto del Fondo de Transferencia de Tecnología Agropecuaria sobre Cría Comercial de Ranas, cuya responsabilidad de ejecución correspondió a AGROIND Consultora. La presente publicación se edita cinco años después de finalizado el trabajo, pero la mayoría de los conceptos expresados en el mismo continúan vigentes y son de mucha utilidad para aquellos interesados en esta actividad productiva.*

*Debido a que la cría de ranas es una actividad nueva, continuamente se está investigando y desarrollando nuevas tecnologías, por lo que corresponde contribuir a situar al lector en la coyuntura actual y lograr que este manual sea aprovechado de la mejor manera posible. Con este propósito se escribieron estas líneas iniciales.*

*Han transcurrido 13 años desde el comienzo de las primeras investigaciones desarrolladas por el INAPE y el Instituto de Investigaciones Pesqueras de la Facultad de Veterinaria, y casi 10 años de actividades en el ámbito privado. Durante este período se han habilitado 23 ranarios. Se cuenta con dos locales para la faena, estando uno de ellos habilitado para la exportación. Puede afirmarse que el mayor avance logrado en este período fue la implantación definitiva del "Sistema inundado" con el uso de alimentación flotante durante el engorde. Dicho sistema ha permitido eliminar el uso de larvas de mosca como componente de la alimentación de ranas, mejorándose en diversos aspectos las condiciones de producción.*

*Las dificultades que ha encontrado esta actividad, derivan de la falta inicial de una tecnología depurada, el clima, la falta de conocimientos de los productores y excesivo optimismo por parte de quienes se han iniciado, la ausencia de una infraestructura de apoyo adecuada a las necesidades de una producción acuática (raciones específicas, técnicos y personal capacitado, entre otras), así como diversas enfermedades. Todo ello ha contribuido a un crecimiento lento y el abandono de muchos productores. Asimismo durante el año 1999 la ranicultura ha pasado por una etapa de relativo estancamiento productivo.*

*Sin embargo, la ranicultura presenta una positiva evolución, que puede pasarse por alto. Se han realizado dos exportaciones de carne de rana de criadero hacia la Argentina, quedando abierto este mercado para toda la producción del país. Se han profundizado los estudios conjuntos entre organismos oficiales y empresas privadas destinados a obtener raciones apropiadas, y se están desarrollando diversos trabajos destinados a la prevención y tratamiento de las enfermedades que afectan a ranas y renacuajos. La consolidación de asociaciones entre productores y el avanzar hacia una integración vertical, son aspectos importantes para el futuro cercano.*

### 1.1. Antecedentes

La producción intensiva y controlada de ranas se realiza en base a la Rana Toro (*Rana catesbeiana*), mucho más productiva que las especies salvajes. Está dirigida a la comercialización de carne y subproductos: cueros, vísceras y ensilados, así como de animales vivos.

A partir del surgimiento de la ranicultura en Brasil, el resto de los países de América Latina comenzaron a adaptar la tecnología desarrollada en ese país a sus realidades particulares. Uruguay y Argentina, por ejemplo, han desarrollado en los últimos años numerosos ranarios, adaptando el desarrollo de la ranicultura al clima templado.

Esta actividad, ha progresado vertiginosamente en los últimos quince años, impulsada por la rusticidad y productividad de la Rana Toro y por los altos precios de la carne de rana en el mercado regional e internacional (gráficas 1 y 2).

dos altamente satisfactorios en las condiciones actuales.

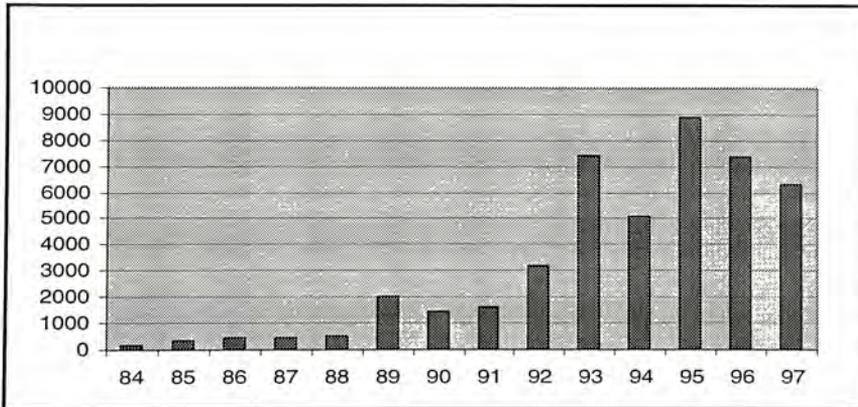
En condiciones de adecuada organización, la rentabilidad de la cría y engorde de ranas es alta. Los ciclos son rápidos y controlables en alta proporción. El capital circula rápidamente y la relación entre ración consumida y aumento de peso es favorable.

Como en todos los rubros productivos, el establecimiento de cadenas agroindustriales exportadoras es un elemento central para la expansión. Esto se asocia a las ventajas de la especialización, con criaderos que suministren imagos (ranas recién metamorfoseadas) para engorde, otros que finalicen el ciclo hasta la faena, centros que se especialicen en la faena y curtiembres que procesen los cueros para sus ventas en volúmenes exportables. El esquema agroindustrial requerido implica asociación e integración entre los diferentes actores

del proceso. Las excelentes perspectivas del mercado son un estímulo para este desarrollo en Uruguay.

La oferta mundial de carne de ranas proviene, en su mayor proporción, de la captura. El producto comercializado es de menor calidad sanitaria que el obtenido en criaderos. Además la captura de ranas en gran escala, implica la reducción de un enemigo natural de los insectos que en los países del sudeste asiático,

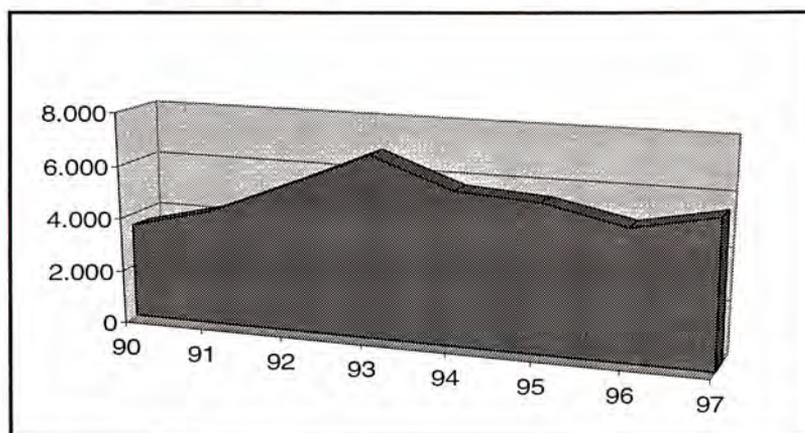
(principales proveedores a nivel mundial), están asociados a la transmisión de enfermedades. Las restricciones a la captura en los países proveedores y las restricciones de los países compradores por razones sanitarias, está abriendo espacios de mercado para la rana de criadero. Asociado a esto, los precios han tenido un incremento constante (los precios en EE.UU. se han triplicado en 10 años), lo que abre buenas perspectivas para el desarrollo de la ranicultura.



**Gráfica 1.** Valor de la producción mundial de ranas (miles de US\$). Fuente: FAO.

La ranicultura es una actividad relativamente nueva en el país, en la que, continuamente se está investigando y desarrollando nueva tecnología para ser introducida en la producción. Por esa razón, el productor de ranas -al igual que en otras actividades intensivas- debe estar atento a las innovaciones. Existe, sin embargo, un conjunto de técnicas ya probadas que permite obtener resulta-

**Gráfica 2.** Producción mundial de ranas (miles de toneladas métricas).  
Fuente: FAO.



## 2. COMERCIALIZACION

### 2.1. Producto y subproductos

Una variada gama de productos se pueden comercializar a partir del ranario. A continuación se detallan las principales características de estos productos y se mencionan mercados potenciales.

#### 2.1.1. Carne

Desde el punto de vista nutritivo la carne de rana es de buena calidad, cuenta con un elevado nivel proteico y bajo contenido en grasa, lo que la hace muy recomendable para el consumo humano.

La carne de rana es el único producto con mercado internacional relativamente estable. Este mercado abarca aproximadamente unas 10.000 toneladas al año. Los mercados internacionales más exigentes (Europa y EE.UU.) consumen solamente las ancas, las que representan aproximadamente el 33 % del peso vivo del animal.

Estas se clasifican en el comercio internacional de acuerdo al número de pares contenidos en una libra de peso según se muestra en el cuadro 1.

La presentación del producto suele ser en forma de ancas congeladas, las que pueden empacarse en bloques interfoliados o ser envasadas individualmente.

Por el contrario, en el mercado regional (Sudamérica), se consume la rana pelada, sin cabeza, sin vísceras y cortados los extremos de los dedos. El peso de la carcaza oscila entre 52 y 57% del peso vivo del animal. El producto se suele presentar solamente refrigerado o congelado.

#### 2.1.2. Cuero

Con la piel de la rana pueden fabricarse diversos productos de marroquinería. Con respecto al mercado del cuero, la información existente es insuficiente. Sin embargo, a medida que se desarrolle la cría comercial y de contarse con cueros uniformes y un cierto volumen, se podrían alcanzar precios por cuero (del tamaño de cueros de rana para faena) entre U\$S 0,35-0,55 por unidad, sin curtir.

**Cuadro 1.** Clasificación internacional de ancas de rana.

Nombre Internacional	Número de Pares/Libra
Jumbo	2 - 4
Large	4 - 5
Medium	6 - 8
Small	9 - 12
Very Small	13 - 16
Miniatura	17 - 20
Extra miniatura	21 - 25

### 2.1.3. Animales vivos

Existen fundamentalmente dos mercados para la rana viva: los propios ranicultores y la venta como animales de laboratorio.

Cuando se inician nuevos ranarios, se desarrolla una demanda de reproductores, renacuajos e imagos, debido a que algunos productores se especializan en la cría y otros en engorde.

Existe la posibilidad de comercializar ranas vivas a EE.UU., enviándolas por avión en cajas isotérmicas. Ecuador, por ejemplo, está exportando ranas vivas de 150 g a US\$ 1,8 la libra FOB ranario (el comprador las retira del establecimiento y se encarga del embalaje y transporte hasta Nueva York y California). Los embarques son de 1.000 libras cada uno, aproximadamente 3.000 ranas.

El mercado de ranas vivas como animales de laboratorio abarcaría varios millones de ejemplares al año a nivel mundial. Una variante de venta para los laboratorios, aunque no se trate de ranas vivas, es la venta a EE.UU. de ranas de 5 meses conservadas en formol.

### 2.1.4. Subproductos

**2.1.4.1. Hígado.** Como opción para el aprovechamiento de las vísceras, luego de la faena, está la posibilidad de utilizar el hígado en la confección de productos tipo paté o pastas. Si bien esto es posible (ya se han hecho pruebas de fabricación) habría que realizar estudios de mercado para definir la demanda.

**2.1.4.2. Grasa y harina de restos.** Luego de la faena es posible fabricar harina con las cabezas y vísceras. Como subproducto de esta fabricación se pue-

de obtener un cierto volumen de grasa. La harina así obtenida sirve para alimentación animal. Se paga por ella un precio cercano al de la harina de carne o de pescado.

La grasa puede ser utilizada en la industria, en cosmetología o para consumo humano y animal, debido al buen nivel de ácidos grasos polinsaturados que posee.

**2.1.4.3. Ensilado de restos de faena.** Otra posibilidad de utilización de los restos de faena es realizar un ensilado biológico o químico de los mismos para destinarlos luego a alimentación animal. En el Instituto de Investigaciones Pesqueras se han hecho pruebas de ensilado de restos de faena de ranas, que arrojaron valores de composición bromatológica en peso seco que se muestran en el cuadro 2.

Este método permite preservar el producto y sería apto para incorporarlo a raciones de uso animal o para alimentación de cerdos en forma directa.

## 2.2. Mercados

### 2.2.1. Mercado interno

Existe un pequeño mercado para carne de rana en Uruguay, compuesto por los restaurantes y consumidores directos. La demanda potencial del producto es estimada inicialmente entre 1.000 y 5.000 kilos por año. Existe la posibilidad de incrementar este consumo con un suministro constante que permita a nuevos consumidores obtener el producto o en base a propaganda específica sobre el consumo (Mazzoni & Carnevia 1989). Esas estimaciones se han corroborado en los hechos, ya que a medida que la producción de los ranarios ha aparecido en el mercado, la demanda ha crecido. Se ha llegado a comercializar hasta 700 kg mensuales.

El precio tiene una influencia sustancial en la demanda. Para desarrollar una estrategia que amplíe el mercado consumidor, el producto debería llegar a menor precio que el actual, que es muy superior al del mercado internacional.

Cuadro2. Ensilado de restos de faena (composición en %).

Componente	Ensilado biológico	Ensilado químico
Proteína bruta	33,0	34,1
Grasa	30,5	34,4
Cenizas totales	14,3	13,9
Humedad	65,5	67,5

Las ventas en el mercado local se iniciaron en 1991 con operaciones de un solo ranario. Posteriormente se incorporaron nuevos productores que comercializaron en forma directa a supermercados y restaurantes (faena a *façon*, contratada), o a través de una empresa procesadora y comercializadora. En todos los casos el producto se ofrece al consumidor congelado, en bolsas de polietileno con 2 carcazas cada una.

Cabe destacar que los precios de venta obtenidos por los productores varían entre 12 y 18 US\$/kg de carne congelada (carcaza).

Se han registrado importaciones de rana congeladas desde Brasil, para comercialización a restaurantes del Este del país.

### 2.2.2. Mercado regional

Comprende, fundamentalmente, al mercado brasileño y al mercado argentino, donde el producto comercializado, al igual que en Uruguay, es rana carcaza.

En el mercado de carne de rana en Brasil se estima un consumo anual de 500 toneladas, de las cuales aproximadamente entre 10 y 20% corresponderían a animales criados en cautiverio.

Los precios al productor en Brasil oscilan entre 6 y 12 US\$/kg de carcaza de rana faenada, sea ésta congelada o fresca.

En el mercado Argentino, la demanda más fuerte está en Buenos Aires, un mercado sustentado básicamente en la captura y que maneja fundamentalmente rana fresca. A esa rana de captura se ha sumado, desde 1992, la presencia en el mercado de las ranas de criadero, la cual ha alcanzado volúmenes cercanos a las 100 toneladas por año.

En Argentina el precio es mayor y varía entre 15 y 22 US\$/kg de carcaza de rana congelada. A ese mercado se comercializan ranas de 150 gramos.

En ambos países la demanda varía estacionalmente. En primavera y verano, época en que aumenta la competencia de la producción proveniente de la captura, el mercado se hace pesado y los

compradores exigen ranas de más de 200 gramos de peso vivo. Es en esta época cuando los ranarios también tienen mayores posibilidades de volcar su producción al mercado. Durante otoño e invierno, las posibilidades de vender ranas en Argentina son mayores, pero para ello es necesario contar con métodos de calefacción adecuados en el sector de cría o bien disponer de sistemas de congelado rápido y almacenamiento, que permita mantener el producto en adecuadas condiciones hasta el momento de la venta.

Las ventajas del mercado regional para la producción uruguaya son:

- \* menor costo de transporte
- \* la posibilidad de colocar volúmenes medianos o pequeños
- \* los precios elevados que se obtienen por un producto de alto rendimiento

El impacto de la puesta en marcha del MERCOSUR depende de la eficiencia productiva de los ranarios en cada país y, por tanto, de los costos de producción más los de transporte. Actualmente, la carne de rana obtiene los precios más altos en Argentina, pero ante aumentos de la oferta -principalmente en ciertas épocas del año-, puede suceder que la rana argentina comience a ser vendida en nuestro territorio y en Brasil.

La producción en Brasil no alcanza a abastecer el mercado local, por lo que los productores uruguayos podrán colocar su producto allí, siempre y cuando alcance los volúmenes solicitados. Por su alta demanda interna, es poco probable que en el corto plazo los productos del Brasil se comercialicen en nuestro país o en Argentina bajo una corriente regular de negocios.

### 2.2.3. Mercado norteamericano

El mercado del hemisferio norte presenta buenas perspectivas para la colocación de ancas de rana (cuadro 3). Tanto la disminución de las poblaciones naturales como la prohibición de la captura de ranas silvestres, han conducido a una baja significativa en la oferta y a un ascenso marcado en los precios.

**Cuadro 3.** Tendencia histórica de precios CIF promedio (US\$/Kg CIF) de ancas de rana importada por cuatro países de Europa y por los EE.UU.

Fecha	Francia	Alemania	Holanda	Bélgica	EE.UU.
1980	4,04	3,83	2,96	4,17	--
1981	4,47	4,44	4,01	4,38	3,78
1982	3,70	4,12	3,46	3,88	3,21
1983	3,87	3,76	3,30	3,71	3,28
1984	2,96	3,50	3,20	3,08	3,22
1985	3,08	3,67	3,86	3,67	3,78
1986	4,27	4,72	4,19	4,27	4,76
1987	--	5,20	4,43	3,55	5,22
1988	--	5,58	5,45	4,38	6,50
1989	--	--	--	5,78	7,11
1990	--	--	--	5,72	7,96
1991	--	--	--	6,30	9,50
1992	--	--	--	6,00	10,25
1993	--	--	--	6,00	10,50

Fuente: Agroind en base a datos de Infofish e Infopesca.

**Cuadro 4.** Cotizaciones promedio (US\$ CIF) para el año 1993. (Importada por los EE.UU.)

Nombre Internacional	Cotización
Jumbo	9.7
Large	10.8
Medio	9.0
Cultivada Jumbo	8.3

Fuentes: Agroind en base a datos de Infofish e Infopesca 1993.

El mercado actual en EE.UU. es abastecido, fundamentalmente, por importaciones. En la medida que no existen virtualmente criaderos comerciales de rana en los Estados Unidos, la entrada de ranas (frescas, congeladas o vivas) está libre de derechos de importación. Existe, no obstante, control sanitario del producto por la Food and Drug Administration (FDA, Administración de Alimentos y Medicamentos).

Las ranas se importan congeladas o vivas. Las congeladas suelen enviarse en contenedores frigoríficos por barco y las vivas en cajas isotérmicas por avión.

Los principales países que venden rana a Estados Unidos son Bangladesh, India, Japón, Taiwán, Holanda, Bélgica y Tailandia. Las cotizaciones según denominación se presentan en el cuadro 4.

#### 2.2.4. Mercado europeo

En forma similar a EE.UU., la producción doméstica o de captura de rana es insignificante, por lo que la demanda de carne de rana se cubre con importaciones.

La Unión Europea aplica una tarifa de 10% para la importación de carne de rana. Sin embargo, las importaciones desde países en vías de desarrollo están libres de derecho (Sistema Generalizado de Preferencias Arancelarias).

Se suele requerir una doble inspección sanitaria, una en el país de origen y otra en el país europeo de entrada.

Normalmente se importan tamaños medios y menores. Los precios son menores que los pagados en EE.UU..

Los principales países que venden rana para Europa son Turquía, Albania, India, Bangladesh, Indonesia, China y Tailandia. También existen ventas de Francia a otros países europeos.

El mercado internacional absorbería sin problemas los volúmenes a producir en Uruguay, sin afectar el precio. Sin embargo, ese mismo hecho es una de las mayores limitantes al desarrollo de la producción local, ya que los volúmenes requeridos para concretar una exportación nunca bajan de un contenedor, que carga entre 12 y 15 toneladas.

### 3. TECNOLOGIA DE PRODUCCION

La especie que se cultiva es la Rana Toro (*Rana catesbeiana*), originaria de América del Norte e introducida en la mayoría de los países latinoamericanos. Esta especie se ha seleccionado debido a las siguientes cualidades:

- indiscutida aceptación en el mercado
- excelente adaptación al manejo en cautiverio
- elevado número de huevos
- rápido crecimiento

- rusticidad y adaptación al consumo de alimentos artificiales

Al igual que peces y camarones, las ranas son poiquilotermos, es decir, son animales cuya temperatura corporal varía con la del ambiente. Es por ello que la duración de las distintas etapas del ciclo productivo depende, principalmente, de la temperatura ambiente: son más cortas a medida que la temperatura aumenta. El rango ideal para un óptimo desarrollo de la rana toro se encuentra entre 25 a 35° C en el aire. Entre 18 y 25° C el crecimiento es más lento y por debajo de 10° C paraliza su actividad y entra en hibernación.

Otro punto importante es que la rana es un anfibio: pasa parte de su vida en el agua y parte en tierra. Ello determina dos fases bien diferenciadas de cría o cultivo: el período de renacuajo, donde se asemeja totalmente al manejo de un pez en acuicultura, y el de rana, donde a pesar de tener vida terrestre mantiene cierta dependencia del medio acuático. Por esta razón, en esta segunda fase se le debe proporcionar la humedad adecuada para

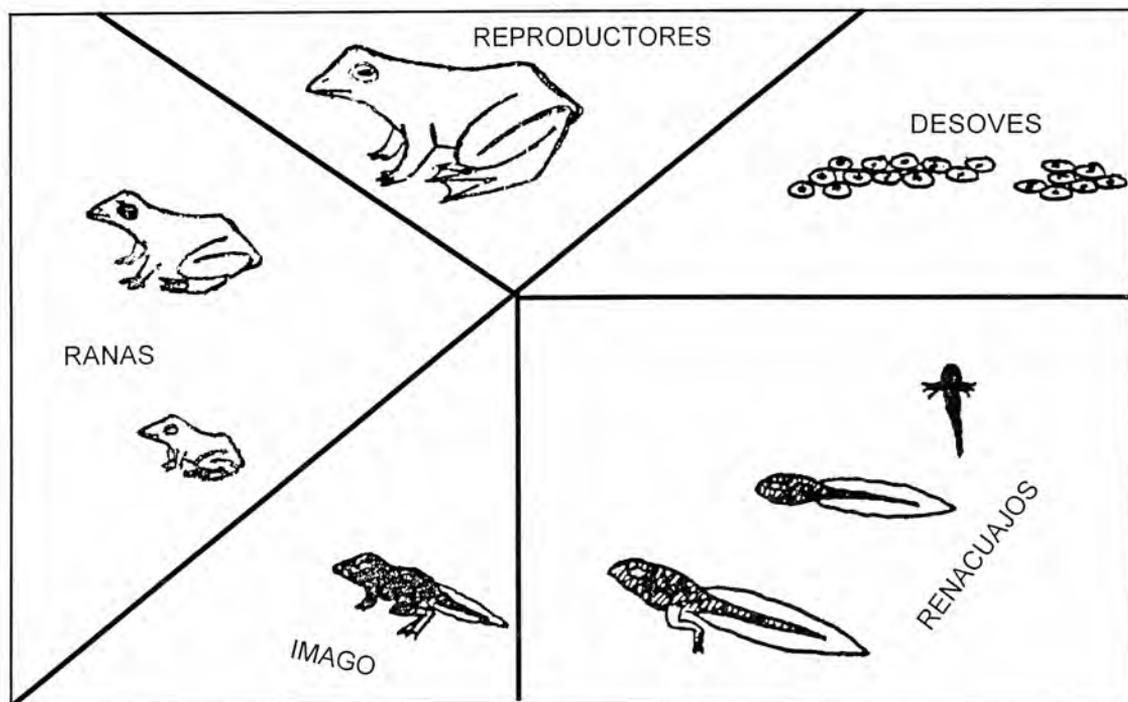


Figura 1. Ciclo biológico de la rana.

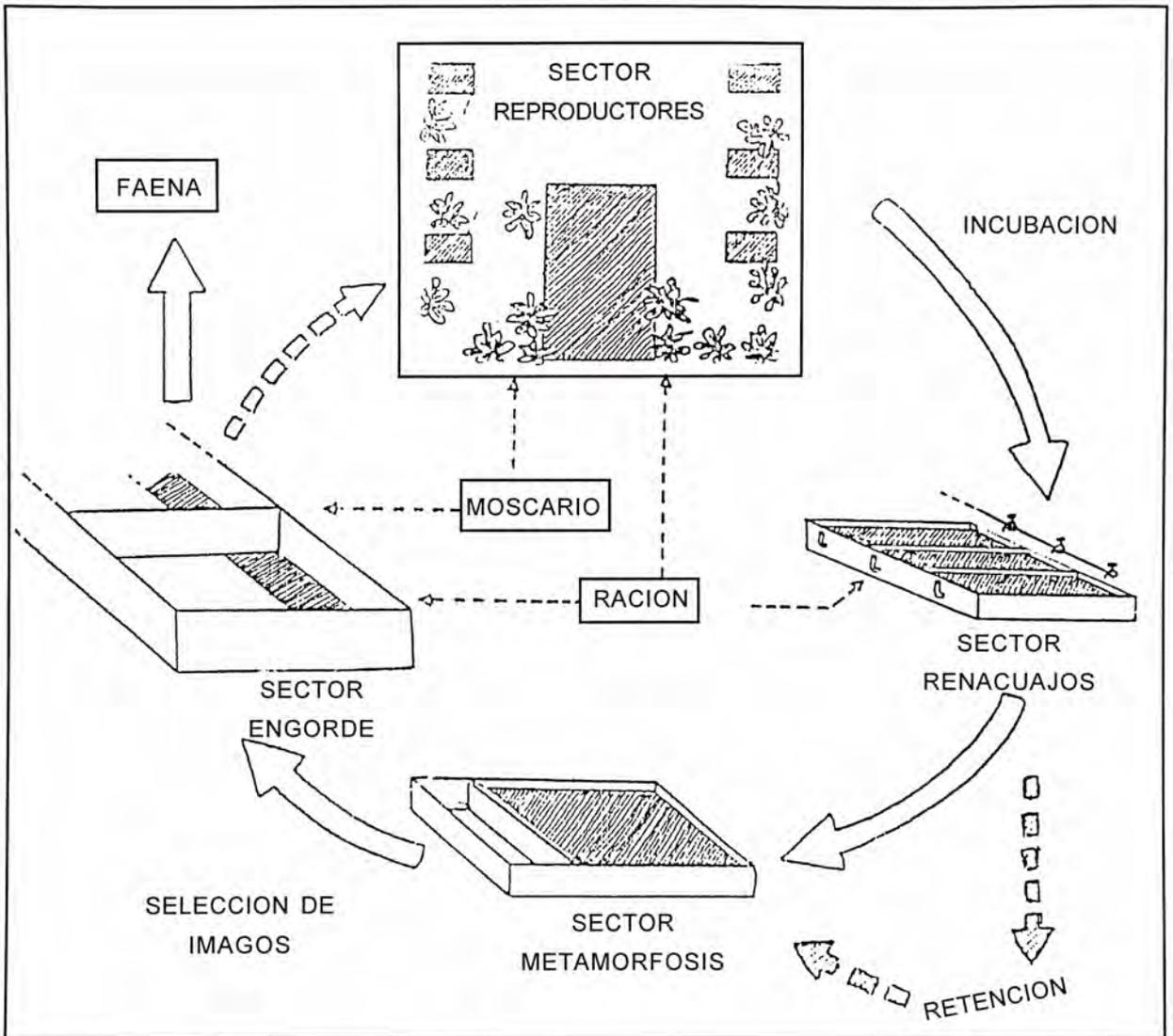


Figura 2. Etapas de la producción de ranas.

su cuerpo mediante una pequeña piscina dentro del local de engorde. Un diagrama de las diferentes etapas del ciclo biológico de la rana se muestra en la figura 1.

En la figura 2 se presenta un esquema del proceso productivo desde la reproducción a la venta, a través de las diferentes etapas y tipos de alimentación.

### 3.1. Reproducción

Aunque esta etapa es la base de todo el proceso de cría, la rusticidad y prolificidad de la especie han contribuido a que no sea limitante en el funcionamiento de los ranarios. En general, se han logrado

buenos resultados siguiendo diversos métodos de manejo. El bajo costo por metro cuadrado en el sector de reproductores, así como el pequeño porcentaje que ocupan dentro de la instalación total, hace recomendable que se trabaje con un cierto margen de seguridad, esto es, con un número mayor de reproductores que el estrictamente necesario.

A los efectos de este proyecto se propone trabajar en base a sistemas de tipo extensivo, donde los reproductores se mantienen juntos durante todo el año. El proceso reproductivo se realiza de acuerdo a las condiciones de clima del país, o sea cuando la temperatura am-

biente supera los 20° C. En Uruguay, con su clima templado a cálido, se reproducen durante gran parte del año, por lo que el sistema extensivo puede optimizar el funcionamiento del sector de reproducción e incubación.

Al no existir –hasta el momento– métodos de selección genética en ranas, por lo general se realiza una separación de aquellos individuos de más rápido desarrollo y crecimiento para su utilización posterior como stock de cría.

Es deseable contar con reproductores de al menos 2 años de edad, ya que el número de huevos por hembra y la fertilidad van a ser mayores. Se ha observado que ranas de un año de edad, o menores, ya presentan caracteres sexuales secundarios bien marcados y comportamiento reproductivo. Por tanto, en caso de no disponerse de ejemplares de 2 años o más para iniciar un ranario, es posible comprar animales de al menos 250 gramos y en un número 30% superior al proyectado inicialmente, de manera de poder obtener la cantidad de huevos fértiles deseada durante el primer ciclo de puesta.

Frecuentemente, los reproductores deben sufrir un largo período de adaptación a su nuevo hábitat y las ranas de peso superior a 180 gramos tienen problemas para aclimatarse. Sin embargo, la experiencia nacional al respecto permite afirmar que esos problemas no se presentan si los animales son bien alimentados. Se reproducen casi de inmediato si son colocados en condiciones adecuadas.

El ambiente debe tener, como característica fundamental, una temperatura cercana a los 26° C. Se aconseja asemejarlo al natural, colocando vegetación que les brinde protección y sombra. Se recomienda actualmente utili-

zar una relación macho/hembra de 1/1 o de 1/2, con una densidad de un casal por metro cuadrado.

La reproducción se realiza en los meses de primavera y verano. La fecundación se realiza en el agua y es externa: el macho deposita su esperma a medida que la hembra elimina los óvulos. Los huevos, luego de fertilizados, forman en la superficie una capa gelatinosa transparente llena de pequeños puntos negros en su parte superior y blancos en la inferior.

Cada hembra puede poner entre 2.000 y 20.000 huevos, lo que varía principalmente con la edad y con el desarrollo alcanzado.

Se propone utilizar el método natural, que implica dejar que los ejemplares se reproduzcan sin realizar maniobras tendientes a favorecer la reproducción.

En los cuadros 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se presentan los principales indicadores para cada una de las etapas de cría, engorde y faena.

**Cuadro 5.** Coeficientes Técnicos Globales.

Concepto	Unidad	Cantidad
Postura huevos por casal	Nro.	2000
<b>Distribución postura</b>		
Octubre - Noviembre	%/mes	10-15
Diciembre - Enero	%/mes	20-25
Febrero - Marzo	%/mes	10-15
Abril	%/mes	5
<b>Mortandad renacuajos</b>		
Octubre - Diciembre	%/mes	0,8
Enero - Febrero	%/mes	2,9-2,5
Marzo - Mayo	%/mes	1,7-2,5
Junio - Setiembre	%/mes	0,8
<b>Mortandad imagos</b>		
Octubre - Abril	%/mes	0,8
Mayo - Setiembre	%/mes	1,7
<b>Consumo ración global</b>		
Relación consumo / aumento peso vivo	--	1,3-1,5

**Cuadro 6.** Coeficientes Técnicos. Reproductores.

Concepto	Unidad	Cantidad
Ración		
Proteína	% total	35
Larvas	% ración	10 ó más

**Cuadro 7.** Coeficientes Técnicos. Incubación.

Concepto	Unidad	Cantidad
• Densidad mínima	Nº renacuajos./l	
* primeros 15 días (en agua)		10
* + 15 días		0,5-1
Ración (proteína)	%	30
Sobrevivencia	%	90
Relación ración/biomasa		
+ 22°C	%	6
18 - 21°C	%	4
15 - 17°C	%	2
15°C	-	sin alimento

**Cuadro 8.** Coeficientes Técnicos. Metamorfosis.

Concepto	Unidad	Cantidad
Operación	meses	Octubre - Abril
Densidad	(Nº renacuajos/l de agua)	2

### 3.1.1. Instalaciones para reproductores

Las instalaciones deben contar con un sector de piletas de material o tierra y uno con vegetación natural que asemeje, en lo posible, su hábitat en condiciones silvestres.

Deberá contar con una pileta de 20 a 30 cm de profundidad, con su correspondiente entrada y salida de agua y un número variado de pequeñas piletas de desove de aproximadamente 60 cm de lado y 10 a 15 cm de profundidad, prefe-

riblemente con vegetación acuática flotante como camalotes o jacintos de agua. Deben instalarse comederos en el piso, protegidos del sol.

Las paredes deben medir como mínimo 1,5 metros de alto y pueden ser de concreto, malla plástica o alambre. De esa forma se evitará la fuga de ejemplares hacia otros sectores del ranario. Una descripción detallada de las instalaciones se describirá en el capítulo de Ingeniería del Proyecto.

### 3.1.2. Alimentación y manejo general

Los reproductores deberán recibir un alimento compuesto por ración balanceada peleteada con aproximadamente 30 a 35% de proteína como mínimo y una buena proporción de alimento vivo (larvas de mosca, lombrices, etc.). Para los reproductores es suficiente darles comida una vez por día, disminuyendo la cantidad de alimento

cuando baja la temperatura.

En la época de reproducción se recomienda recorrer diariamente el sector y controlar la presencia de huevos, que serán retirados para su incubación. Los huevos se recogen de la superficie del agua con bandejas, jarros o pequeñas redes de malla fina y se colocan en cajas o tanques de incubación con agua, en iguales condiciones de temperatura y pH que la original. Esta maniobra se hará luego de orientar los huevos con su parte oscura hacia arriba, lo que, en general, puede hacerse al atardecer si el desove ocurrió en la mañana, o al día siguiente.

### 3.2. Incubación

Para la incubación se utilizan cajas o tanques de materiales de formas variadas, a los que puede agregarse agua circulante o aereación, para mantener

Cuadro 9. Coeficientes Técnicos. Engorde.

Concepto	Unidad	Cantidad
<b>Densidad:</b>		
• Inicio período	Ranas/m <sup>2</sup>	200
• Fin período	Ranas/m <sup>2</sup>	100
Peso inicio		
- pre-engorde	g	7-12
- engorde	g	20
Ración engorde		
proteína	%	45
energía bruta	Kcal	4.2
<b>Relación ración/peso vivo</b>		
+25°C	%	4
21-25°C	%	3
17-20°C	%	2
12-16°C	%	1
-12°C		sin alimento
<b>Suministro de larvas según peso vivo</b>		
- 40 g	%	10
+ 40 g	%	5
Consumo agua	l/rana/día	1-2

Cuadro 10. Coeficientes Técnicos Faena.

Concepto	Unidad	Cantidad
• Peso faena	kg	0.15-0.20
• Edad faena		
Temperatura alta	meses	3
Temperatura media	meses	6
Temperatura baja	-	latencia
<b>Rendimiento de carne</b>		
Carcaza	%	54-55
Ancas		
* corte común	%	33
* corte alto	%	40-43

los huevos bien oxigenados. Si los huevos se mantienen en una capa delgada de agua (2 a 3 cm), no es necesario darles agua circulante. Se deben proteger de cambios bruscos o variaciones muy grandes de temperatura, lo que se consigue colocando las bandejas a incubar en un ambiente sombreado y bien ventilado durante el día, y protegiéndolos de las corrientes de aire por la noche, si es que la temperatura puede descender demasiado.

La eclosión se produce, en promedio, al segundo o tercer día de incubación, según la temperatura del agua. Se debe esperar que reabsorban el saco vitelino, al cabo de 5 a 7 días, para comenzar a alimentarlos con raciones en polvo. Permanecerán en estos estanques entre siete y treinta días para lograr un mayor control sobre el desarrollo y, principalmente, sobre la sobrevivencia.

### **3.3. Cría de renacuajos**

El renacuajo es la fase larvaria de vida acuática de las ranas y posee características propias que hacen que esta etapa se diferencie por completo de las restantes.

Para la cría de renacuajos se utilizan tanques de cemento, fibra de vidrio, tierra o combinación de ellos, con dimensiones variables. Se les proporciona agua circulante y se colocan a densidades que varían según la etapa.

Los renacuajos son predominantemente herbívoros, aunque comen algún detritus y organismos vivos y aceptan, también, raciones balanceadas.

El crecimiento es óptimo con raciones peleteadas que contengan, como mínimo, 30 a 32% de proteína bruta, la mitad de la cual debe ser de origen animal. La cantidad ideal de comida se ubica entre 2 y 6% del peso vivo de los renacuajos, según la temperatura y la cantidad de agua que sea posible renovar a diario del tanque de cría. Para calcular la ración necesaria se puede estimar que para mil renacuajos, se consumirán diariamente unos 50 gramos en la etapa inicial y entre 300 y 400 gramos al final,

lo que totaliza 15 a 20 kg en todo el período, por cada 1.000 renacuajos.

La etapa de renacuajo dura, como mínimo, tres meses. Este período se puede extender manejando algunos parámetros de la cría como temperatura, alimentación, hormonas y densidad, con la finalidad de programar la metamorfosis de acuerdo a determinados objetivos, por ejemplo buscando un mayor crecimiento.

El peso final del renacuajo variará en función de diversos factores ambientales y de manejo. Es deseable la obtención de imagos cuyo peso supere 7 gramos, lo que facilita el manejo en etapas posteriores.

### **3.4. Metamorfosis**

Durante este período, se produce una secuencia de cambios externos e internos que transforman un animal acuático, semejante a un pez, en uno terrestre. Para ello, entre otras cosas:

- aparecen pulmones y desaparecen las branquias
- nacen primero las patas traseras y luego las delanteras
- se reabsorbe la cola
- se modifica la boca y todo el tracto digestivo para convertirse en un carnívoro
- por las características de su ojo percibe solo aquellas presas que se encuentran en movimiento

Debido a estos cambios, ésta es una etapa crítica en la vida de las ranas y, por tanto, deben extremarse los cuidados ya que es cuando se produce la mayor mortalidad.

Para facilitar la separación de acuerdo a su grado de desarrollo, los renacuajos se colocan en tanques de selección natural. Estos tanques poseen uno de sus lados a nivel del agua en forma de rampa. Los animales desarrollados suben a esa pared y saltan a una fosa de cosecha contigua desde donde son colectados para iniciar el período de engorde. Eventualmente, puede utilizarse una caja flotante para la cosecha de imagos, la cual cumple la misma función que la fosa de cosecha.

Durante este período, los animales no reciben alimento ya que obtienen su energía a partir de la reabsorción de la cola.

### 3.5. Engorde

El engorde de ranas es la etapa que mayores problemas ha generado en los ranarios, principalmente por la forma de alimentarse y por la existencia de canibalismo. A pesar de estos problemas existen ranarios que han logrado vencer los inconvenientes antes mencionados logrando producciones exitosas y rentables.

Se debe prestar atención especial a las instalaciones destinadas al engorde, ya que las mismas ocupan la mayor parte del ranario y son un factor determinante en el costo de inversión inicial, en la mano de obra a utilizar para el manejo y en la productividad final del ranario.

El local de engorde consiste en una serie de sectores con piso impermeable, separados por paredes de 1 metro de alto. Cada sector contará con una pileta de hasta 10 cm de profundidad, que tendrá entrada y salida de agua. Es conveniente construir como refugio un techo a pocos centímetros del suelo, bajo el cual las ranas encontrarán protección.

Las instalaciones se protegerán por medio de un tejido que evite la entrada de aves. El tejido puede ser sustituido por un techo de polietileno transparente, que tiene la ventaja agregada de generar un efecto «invernadero», lo que da mayores temperaturas en el ranario. Los invernaderos deberán contar con posibilidades de ventilación y sombreado para evitar recalentamiento en el verano.

#### 3.5.1. Características del proceso de engorde

Existen al menos cuatro factores fundamentales a tener en cuenta para encarar el engorde de ranas en forma correcta:

**a. El tamaño del imago**, es decir, de la rana recién metamorfoseada. Es el punto de partida clave para el éxito del ciclo de cre-

cimiento y engorde. Cuanto mayor sea el imago más resistente será, más fácil será alimentarlo y menor será el tiempo que tardará en llegar al tamaño de faena.

**b. Una correcta alimentación** en calidad y cantidad, así como en la presentación adecuada del alimento, es la base fundamental para: un crecimiento óptimo, una máxima resistencia a las enfermedades y la obtención de índices elevados de sobrevivencia. La alimentación tradicional consiste en ración balanceada peleteada, mezclada con larvas de mosca.

La ración peleteada debe tener alto contenido de proteína (aproximadamente 45%), mezclada con un 5% de larvas de mosca doméstica para darle movimiento al alimento, lo que estimula a las ranas a comer. El alimento se proporciona en comederos (bandejas colocadas en el piso) procurando evitar el humedecimiento de la ración y la acumulación de excesiva cantidad de alimento por bandeja, dado que –de lo contrario– aumenta la pérdida de pellets al ser lanzados al piso por las propias ranas.

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% del peso vivo cuando la temperatu-

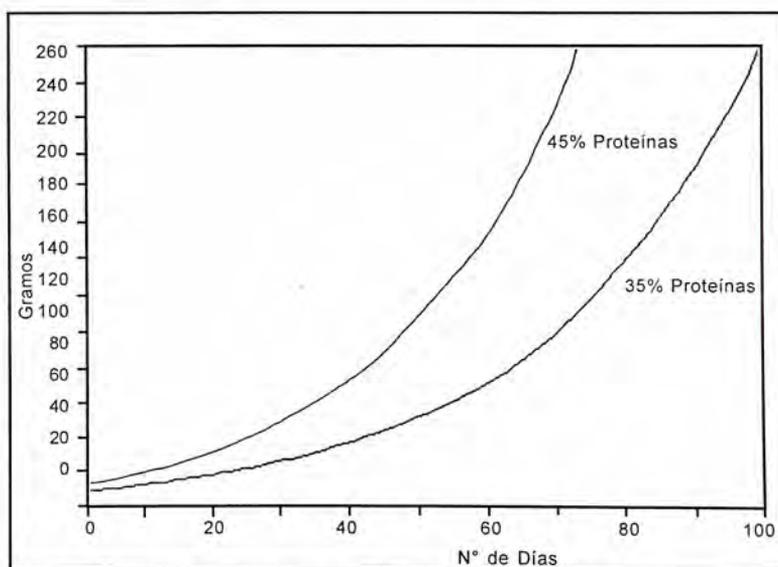


Figura 3. Curvas de crecimiento obtenidas en diversas experiencias de engorde de ranas (2 niveles de proteína).

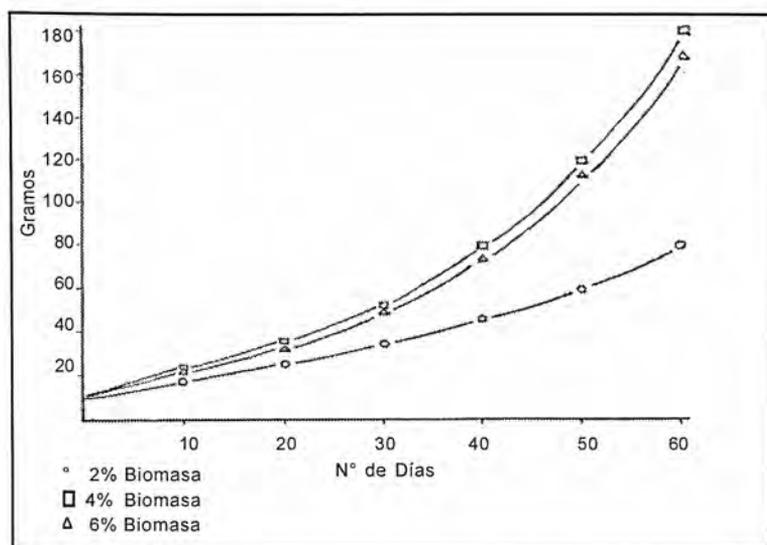


Figura 4. Curvas de crecimiento obtenidas en diversas experiencias de engorde de ranas (3 niveles de ración según % del peso vivo).

ra supera los 22°C. La ración se debe ofrecer, como mínimo, en dos comidas (figuras 3 y 4).

El alimento vivo más práctico para producir en cantidad suficiente es la larva de mosca doméstica, para lo que se deberá montar un criadero (moscario) adyacente al sector de engorde. Las larvas estimulan la alimentación por el movimiento que producen y aportan micronutrientes que balancean las posibles carencias del alimento artificial.

Dentro del moscario se mantienen las moscas adultas en jaulas de madera cubiertas de tejido de mosquetero siendo alimentadas con ración común o leche en polvo, azúcar y agua. Para permitir el desove de las moscas, todos los días se colocan recipientes con afrechillo húmedo. Estos recipientes son luego recogidos y depositados en bandejas plásticas en las que se crían las larvas, que se alimentan, por ejemplo, con restos de materia orgánica o raciones para aves.

Para un buen funcionamiento del moscario, se requiere una temperatura ambiente superior a los 20°C y conviene que tenga iluminación permanente para estimular la producción.

**c. Adecuada clasificación por tamaños** desde el inicio del engorde; los tamaños tienen que ser uniformes duran-

te todo el período, hasta 40 g de peso. Así también se logrará la máxima sobrevivencia y los mejores resultados productivos. Este criterio es de importancia fundamental en los cálculos de alimento a proporcionar y para el control del canibalismo, pese a lo cual es, en general, desatendido por la mayoría de los ranicultores.

**d. Condiciones ambientales adecuadas**, son las que proporciona una temperatura lo más homogénea posible dentro de los rangos que soporta la especie. A los efectos de controlar el proceso, los registros deberán contener:

- pesos promedio de los lotes
- movimiento de ranas entre los diversos sectores
- bajas por muerte o descarte
- alimento proporcionado a cada sector
- cualquier otra observación sobre variaciones en el comportamiento de las ranas o en el medio

Estos datos son los que permitirán realizar el control y evaluación del proceso productivo, así como valorar objetivamente los problemas que aparezcan.

La duración del período de engorde varía principalmente con el tamaño inicial de los ejemplares y con la temperatura. La duración del ciclo hasta faena -con un mínimo de 150 gramos de peso vivo- tiene una duración promedio de 90 días, con un rango de temperatura de 25 a 30 °C.

### 3.5.2. Sistemas utilizados para el engorde de ranas

Es posible criar ranas en diferentes tipos de instalaciones, cumpliendo con determinados lineamientos técnicos. En lo que sigue se realizará una descripción sencilla de los diversos sistemas en uso.

**3.5.2.1. Sistema de cría tradicional en piso.** La base del sistema está constituida por dos sectores con piso impermeable, una parte seca y otra inundada, con una relación variable entre ellas. Conviene disponer una zona inundada que abarque el 20 a 25% de la

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

Se recomiendan sectores de hasta 6 metros cuadrados para ranas menores a 40 gramos y hasta 15 metros cuadrados para ranas más grandes, ya que en superficies mayores se dificulta el control y manejo de los ejemplares.

El agua se coloca en 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.

Los refugios cumplen con la función de dar protección a las ranas. Se construyen, por lo general, de madera o concreto.

Los de mejor funcionamiento tienen una altura de hasta 5 cm para ranas pequeñas y hasta 12 cm para ranas grandes. El ancho conveniente 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 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, lo que mejora su distribución en el sector de cría. De acuerdo a la experiencia uruguaya no es necesario que el ranario cuente con refugios para alcanzar un adecuado crecimiento de las ranas, pero igualmente se recomienda su uso por las ventajas anteriormente mencionadas.

Todos los sectores deben rodearse de paredes de por lo menos 1,5 m de altura y contar con sistemas de entrada y salida de agua, que debe ser renovada diariamente o en forma continua. Deben protegerse por medio de mallas o techos que impidan la entrada de depredadores aéreos.

**3.5.2.2. Sistema anfigranja.** Este sistema se menciona a título informativo, debido a que no está desarrollado actualmente para Uruguay. Ha sido la base de la tecnología de cría de ranas propuesta por los investigadores Lima y Agostinho en Brasil. Se trata de un sistema "en piso" con variaciones importantes de diseño. El sistema tiene como limitantes

un mayor costo de instalaciones y mayores dificultades de construcción, ya que requiere una serie de escalones y pendientes que son complicadas de realizar, principalmente si se habla a niveles industriales de producción.

El sistema tiene como ventajas, según sus autores, mejores resultados de crecimiento y sobrevivencia comparándolos con los sistemas tradicionales. Este tipo de instalaciones aparentemente eliminaría el canibalismo y las diferencias de crecimiento entre las ranas.

**3.5.2.3. Sistemas de producción en jaulas o bandejas.** Recientemente han surgido sistemas de producción en bandejas o jaulas, tratando de asemejar las instalaciones utilizadas para la cría de aves en baterías. Este sistema funciona de manera similar al sistema en piso, es decir, con una zona inundada y una zona seca, donde se ubica el comedero.

Este sistema permite un mejor aprovechamiento del espacio —al trabajar con cuatro o más pisos superpuestos— y un menor ambiente a controlar, lo que es beneficioso en regiones de clima templado. Pero el inconveniente fundamental es el costo mucho más elevado por área útil de producción y la mayor mano de obra requerida en estos sistemas. Por esta última razón ha sido utilizado en Uruguay en forma piloto y en pequeña escala.

### **3.5.3. Sistemas de alimentación de ranas en engorde**

**3.5.3.1. Sistema de alimentación «en piso».** La mayoría de los ranarios en América del Sur utilizan sistemas de alimentación en piso en base a ración peleteada o en polvo. De acuerdo a la experiencia en Uruguay, tanto a nivel piloto como en ranarios privados, se obtienen mejores resultados de crecimiento y conversión utilizando pelet. Los pelet son de tamaño variable, pero en general se utilizan de 1,5 a 2,0 mm de diámetro para ranas pequeñas y hasta 4 o 5 mm para ranas mayores.

El alimento se proporciona en la parte seca del sector, la mayoría de las veces en bandejas colocadas a tal fin. Otras veces se utilizan comederos fijos, que

pueden ser canaletas o fosas de diversa forma y tamaño en el piso del sector de cría. En algunos casos la ración simplemente se arroja al piso.

La experiencia y los resultados obtenidos hasta el momento permiten recomendar la utilización de bandejas con bordes de 1 a 5 cm de altura, según el tamaño de las ranas en producción. Los tamaños variables, entre 10 y 20 cm de ancho y un largo acorde a la dimensión del sector, son fácilmente lavables y permiten una adecuada limpieza del piso. Conviene también redondear los ángulos para que las larvas no se acumulen allí y puedan salir.

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.

Existen algunos ranarios que utilizan pelet con larvas de moscas solamente una parte del ciclo. Una vez logrado el acostumbramiento de las ranas se van retirando las larvas en forma paulatina dejando por último sólo el balanceado.

**3.5.3.2. Sistema de cría con comederos automáticos.** Como una forma de eliminar las larvas de moscas de la alimentación se han desarrollado numerosos sistemas de movimiento de bandejas en base a electroimanes y vibradores, entre otros. Ellos pueden ser utilizados, siempre que su aplicación se realice en criaderos comerciales grandes, debido a las complicaciones de manejo de estos comederos móviles y a sus costos.

**3.5.3.3. Sistema de alimentación en el agua.** La alimentación de ranas con alimento flotante es una metodología aplicada frecuentemente, ya que éstas pueden capturar el alimento de la superficie con gran facilidad. Cabe destacar que alimento debe flotar con una parte del mismo hacia fuera del agua, ya que ello facilita la visión y consiguiente ingestión por parte de las ranas.

En Taiwan y en EE.UU. se producen ranas de criadero utilizando un alimento balanceado flotante. La base del sistema consiste en la producción de un pelet extruido flotante, el cual al mantenerse

sobre el agua y moverse por la circulación de ésta o el movimiento que realizan las propias ranas, estimula su instinto de alimentación.

El sistema posee numerosas ventajas:

- Eliminación del alimento vivo (larvas de moscas). La cría de moscas implica un manejo distinto del ranario y una complicación más dentro del mismo.
- Eliminación de los comederos. En este caso, el alimento se lanza directamente al agua, no desperdiciándose en el piso y permitiendo una mayor higiene.
- Menos mano de obra requerida para la alimentación de las ranas. Con este sistema, 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.

Productores de ranas en Argentina se han agrupado recientemente para comprar conjuntamente alimento flotante a empresas de Taiwan a pesar de su costo (1,6 US\$/kg, el doble del peleteado local) y han adquirido una extrusora de ración para autoabastecerse. El resultado obtenido es satisfactorio. Actualmente, éste es el sistema que mejor se ha adaptado a las condiciones del Uruguay.

**3.5.3.4. Comparación de sistemas.** 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.

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 el más apropiado para sus fines.

Los sistemas tradicionales en piso poseen diferencias mínimas entre sí, siempre que el manejo y alimentación sean los correctos.

Es recomendable sustituir los métodos tradicionales de cría basados en alimento peleteado mezclado con larvas de moscas por los de alimento flotante, por todas las ventajas que ello implica.

El mayor precio de los productos extruidos 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 esa diferencia.

### 3.6. Prevención de enfermedades

Se tomarán medidas de prevención básicamente para mejorar las defensas de los animales y eventualmente aplicar fármacos.

Se ha de tener en cuenta que la mayor parte de los problemas patológicos en el ranario aparecen luego de una mala alimentación o de un mal manejo. Por lo tanto se deberá verificar, en una primera instancia, si el alimento está en buen estado, si las condiciones ambientales en que se encuentran los animales son las adecuadas y si los manejos son correctos. En cada caso se deberán corregir los posibles errores.

En el caso de los renacuajos se observará si existen problemas de abastecimiento de agua al ranario. Es conveniente realizar un cambio de agua en las piletas de al menos el 50% del agua total, para mejorar la calidad de la misma. En el caso de las ranas se procederá a realizar una limpieza general para eliminar los restos de materia orgánica.

Como prevención global, los animales de sectores del ranario con problemas de sanidad no se mezclarán con animales de otros sectores. No se utilizará los mismos implementos y deberán lavarse las manos, pies o calzado luego de entrar a los distintos sectores.

Si se llega a la conclusión de que es conveniente aplicar fármacos en el ranario, existen tres vías de aplicación posibles: con el alimento, en forma de baños o en forma parenteral.

Con el alimento pueden suministrarse antibióticos y antihelmínticos. Esta práctica tiene la ventaja de no requerir un manejo diferente en el ranario sino sólo sustituir el alimento común por otro medicado. Además, se trataría todo el

ranario de una vez. Tiene la desventaja de que las ranas muy afectadas generalmente dejan de comer y no son tratadas.

En forma de baño pueden tratarse los renacuajos y también las ranas, siendo efectiva esta vía para administración de antibióticos y de algunos fármacos contra parásitos externos. Generalmente es más costoso que el anterior ya que se necesita más cantidad de fármaco. En forma parenteral -inyecciones intramusculares o intraperitoneales- podrían aplicarse si son pocos animales. Este método se aplica preferentemente en los reproductores.

## 4. FAENA DE LAS RANAS

El proceso de faena debe cumplirse en un local habilitado por las autoridades sanitarias y debe contar con la correspondiente inspección veterinaria que certifique la aptitud para consumo humano del producto.

En general, las instalaciones para el procesamiento de ranas se asemejan a las de pescado o camarón, con algunas variantes en cuanto al equipo utilizado. Es importante destacar que los equipamientos más costosos son aquellos destinados a la congelación y almacenamiento del producto procesado. Estos son comunes a las restantes industrias empacadoras.

Los elevados costos de instalación, mantenimiento y operación, hacen imposible que cada productor disponga de su propia planta de faena.

El proceso de faena debe cumplirse en forma rápida, para evitar el deterioro de la carne. Las maniobras deben cumplirse con adecuadas medidas de higiene, que minimicen los riesgos de contaminación del producto. Dicha contaminación puede provenir del agua utilizada, del ambiente falto de limpieza o del operario. También puede darse contaminación a partir de la propia rana. Por ello, deben faenarse sólo animales sanos y se debe cumplir con el período de ayuno establecido, porque de no ser así el contenido intestinal puede llegar a la carne.

La habilitación de plantas procesadoras de ranas se encuentra dentro de la competencia del Instituto Nacional de Pesca (INAPE), perteneciente al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Existen, hasta el momento, dos plantas habilitadas para la faena de ranas. La primera de ellas corresponde al ranario ALESA y cuenta con 150 m<sup>2</sup> destinados al procesamiento, congelado y almacenamiento de sus productos. La otra es una planta procesadora de pescado (Industrial Serrana S.A.) que ha construido una línea específica para el procesamiento de ranas.

La faena de las ranas se realiza cuando alcanzan un peso de entre 150 y 200 g, lo que está de acuerdo a los requerimientos del mercado internacional. Sin embargo, el tamaño de las ranas a faenar puede variar de acuerdo a las exigencias de mercados específicos de destino.

En la selección del momento adecuado de cosecha intervienen varios factores interrelacionados. Estos factores son -entre otros- la eficiencia del sistema de producción, los subproductos que se desea obtener y -básicamente- la demanda del mercado (el producto para el cual se cuenta con clientes).

Si el objetivo es vender carne, se debe saber por cuál tamaño de carcaza o ancas el mercado pagará el mejor precio, relacionándolo con el número de cosechas por año, es decir, con la producción total a obtener y el precio de venta de la misma. Este factor deberá intervenir de forma fundamental en la toma de decisiones sobre cuándo matar las ranas.

Existen diferencias de crecimiento entre machos y hembras: los primeros tienen mayor crecimiento. Además, en el caso de las hembras que superan los 150 g, los rendimientos a la faena son menores debido a que -a partir de ese peso- comienzan a producir ovario y oviducto.

La realización de cosechas parciales permite ir sacando las ranas de más rápido crecimiento del lugar y dejar que aquellas más lentas alcancen el tamaño adecuado para la faena.

La posibilidad de colocar cueros de rana en el mercado puede introducir también variantes de interés acerca del tamaño ideal para faena. Si el valor del cuero lo justifica, podrían sacrificarse ranas de mayor tamaño y así obtenerse cueros más valiosos.

## **5. ORGANIZACION EMPRESARIAL**

### **5.1. Inicio de una empresa de cría – engorde**

La ranicultura es una Producción Intensiva, por lo tanto al igual que otras producciones de estas características requiere una correcta planificación, dedicación de mano de obra capacitada, inversión y conocimiento de la tecnología de producción.

#### **5.1.2. Planificación**

Debe abarcar no sólo el diseño de las instalaciones con el dimensionamiento y la proyección de las mismas de acuerdo a los objetivos productivos para el mercado seleccionado, sino también, un análisis de los aspectos económicos y financieros de acuerdo a los mercados a que se destine la producción.

Antes de comenzar a invertir, deben definirse los objetivos, las metas, el plan de desarrollo de la empresa; los aspectos económicos y financieros. Un proyecto detallado de instalaciones y de la metodología de producción, permitirá un importante ahorro en los costos de construcción y una optimización de la utilización de la mano de obra, lo que se traducirá en menores costos.

#### **5.1.3. Ubicación del ranario**

El ranario deberá estar ubicado en un lugar que cuente con fácil acceso y donde disponga de servicios, suministros y abastecimientos. Es deseable contar con electricidad suficiente para el funcio-

namiento de motores medianos (bombas, por ejemplo).

Es imprescindible que el lugar elegido tenga una buena fuente de agua, tanto en cantidad y calidad como en costo de utilización. Si la fuente de agua es superficial (ríos, lagos, represas) se deberá tener en cuenta la abundancia, la periodicidad a lo largo del año, la calidad físico-química y la posible presencia de contaminantes (plaguicidas agrícolas, contaminantes industriales, entre otros). Si el agua es subterránea se deberá tener en cuenta la cantidad posible a ser bombeada por hora.

La cantidad mínima de agua que se necesita en el ranario es 1.000 litros por día por cada 1.000 ranas en engorde; se necesitan 2.000 litros si el ranario es de ciclo completo.

#### **5.1.4. Mano de obra**

El ranario requiere mano de obra permanente. Para ranarios pequeños se necesita al menos una persona durante todo el año, con dedicación completa. Para ranarios mayores se necesitará contratar proporcionalmente menos personal, por economías de escala.

#### **5.1.5. Aspectos legales**

Como la rana toro es una especie exótica, para iniciar un ranario con esta especie y ponerlo en funcionamiento se necesita la autorización del Instituto Nacional de Pesca (INAPE).

Igualmente, todo establecimiento de faena de ranas deberá contar con la habilitación del INAPE y la correspondiente inspección veterinaria.

#### **5.1.6. Asesoramiento técnico**

Estaría destinado a apoyar la planificación: incorporar la tecnología más reciente de cría; acortar el período de entrenamiento del personal y de puesta a punto de una producción eficiente en el ranario.

#### **5.1.7. Capital**

Incluye costos de inversión (instalaciones y equipos), y costos operativos

(ración, sueldos, energía, entre otros) hasta el inicio de ventas (aproximadamente 1 año) en que se genera un capital de trabajo.

## **5.2. Diferentes esquemas de organización**

Las posibles formas en que podría organizarse la producción influirán en la eficiencia de los recursos y en la comercialización, factor clave en el éxito de la empresa. A los efectos de analizar el tema se presenta la actividad en cinco núcleos principales:

- Reproducción, cría de renacuajos y metamorfosis
- Engorde
- Faena, procesamiento y almacenamiento
- Comercialización
- Producción de alimento

De acuerdo a las actividades mencionadas, la ranicultura podría organizarse de diferentes formas. Estas se describen a continuación.

### **5.2.1. Integración Vertical**

Este caso comprende la realización en un marco de integración, de todas las actividades señaladas anteriormente incluyendo: cría, engorde, faena, procesamiento, hasta la venta al exportador o al mercado consumidor. Este tipo de enfoque puede constituirse, ya sea en forma de una macro empresa o mediante el agrupamiento o integración de empresas medianas. El requisito básico es el actuar con objetivos comunes y bases contractuales sólidas.

### **5.2.2. Ciclo completo hasta rana para faena**

En este caso existirían dos tipos de empresas separadas: una productora que realiza las actividades de cría de imagos y engorde y otra que se encarga de las etapas finales. Esta estrategia permite que existan varios productores que remitan a una misma empresa para la faena, en forma similar a lo que ocurre con otras

producciones. Una alternativa para este tipo de sistema es la contratación (*façon*) de una planta procesadora por parte de los productores para que se encargue de la matanza solamente, quedando la comercialización del producto terminado a cargo de los productores.

### **5.2.3. Ciclos completo con tres componentes**

En este esquema, una primera empresa se encargaría de la producción de imagos, una segunda compraría las ranas y haría el engorde, y una tercera se encargaría de las actividades de faena y comercialización.

### **5.2.4. Ciclo incompleto con dos componentes**

Una gran empresa se encargaría de la producción de imagos, faena y comercialización, relacionándose con muchas empresas más pequeñas que realizarían la etapa de engorde.

## **5.3. Inversión y servicios**

La cría comercial de ranas, es una actividad nueva que va progresivamente sustituyendo la captura. Para el inicio de la actividad en una región o país, y si aún no existen otros ranarios, sería necesario contar con una planta donde comprar el alimento y un lugar adecuado donde faenar. Su tamaño estará determinado por la demanda del mercado al que atienda y la disponibilidad de dinero para invertir y la demanda de servicio de los productores.

En general, los primeros en iniciarse pueden hacerlo con una inversión mínima destinada a abastecer el mercado local, para en años siguientes y luego de tener suficiente experiencia, crecer hasta que por sus propios medios o conjuntamente con otros ranarios llegue a volúmenes exportables.

Otra opción es el desarrollo de una empresa integrada verticalmente o de un grupo de productores asociado para cumplir con todas las etapas. Luego de desarrollada la producción, existen posibilidades para que aparezcan otras for-

mas de organización con la participación de inversores o productores menores organizados.

Puede existir una conexión de la ranicultura con otras actividades productivas, de servicios o industriales. En este sentido, industrias productoras de alimentos balanceados para otras producciones animales, disponen de maquinaria e insumos aptos para la fabricación de raciones para ranas. Estas deberían formularse específicamente para las distintas etapas de la cría de ranas.

La industria pesquera y camaronera dispone de instalaciones que, con leves modificaciones, podrán adaptarse a la faena y procesamiento de carne de rana, por lo que no son necesarias instalaciones nuevas. En general, dispone de capacidad suficiente de frío para congelamiento, almacenamiento y canales de comercialización que operan en los mismos mercados que se vendería la carne de rana.

La industria del cuero dispone de equipos y conocimiento técnico para el curtido de pieles de rana y la confección de artículos adecuados así como de los canales de comercialización para los mismos.

## **6. CONCLUSIONES**

- \* Con los parámetros productivos presentados, y para distintas formas de organización de la producción, puede afirmarse que es posible llevar adelante la explotación de la ranicultura en el país aunque con desventaja respecto a los países de clima tropical que pueden obtener tres cosechas anuales.
- \* La eficiencia y rentabilidad empresarial de los ranarios solamente se conseguirá mediante la aplicación de una tecnología adecuada asociada a una planificación correcta e integral.
- \* Las instalaciones a utilizar dependerán de cada proyecto en particular. Con todos los sistemas de producción correctamente planificados y diseñados por técnicos con experiencia en el área pueden obtenerse niveles adecuados de producción.

- \* Con el estado actual de desarrollo de la ranicultura en la región, donde ya existen empresas produciendo, se hace viable la difusión de la actividad a mayor escala. La fuerte demanda por la carne de rana, tanto a nivel regional como internacional, y los precios muy elevados que se obtienen, son factores fundamentales para reforzar esta idea.
- \* Los futuros progresos en la actividad dependerán de la investigación dirigida a factores que aumenten el rendimiento de la producción y que bajen los costos, así como de la acción de los empresarios en la búsqueda de nuevos mercados para los subproductos que hasta el momento no se colocan.
- \* Debido a las características propias de la ranicultura y del mercado para la carne de rana, una adecuada organización entre las distintas empresas y su capacidad de agrupamiento, asociación e integración, será un factor clave para el desarrollo de esta industria.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. AGROIND Consultora (1993) Proyecto del desarrollo de la ranicultura en el Dpto. de Salto. Contrato N° 65 de Cooperación Técnica. MGAP-BIRF
2. CARNEVIA, D. Y MAZZONI, R. (1990). Primer ensayo de cría de rana autóctona *Leptodactylus ocellatus* en Uruguay. Bol. IIP. No.5.
3. CARNEVIA, D.; MAZZONI, R.; ROSSO, A. Y AREOSA, O. (1992). Determinación de la tasa de alimentación óptima para ranacuajos de rana toro (*Rana catesbeiana*) alimentados con raciones peleteadas. Séptimo Encuentro Nacional de Ranicultura. 6-9 de abril de 1992.
4. FAO (1988). Curso Básico Regional de Planificación y Gerencia en Acuicultura. 123p.
5. FONTANELLO, D.; WIRZ, R.; ARRUDA SOARES, H.; NOGUEIRA DE FREITAS, E.; DE CAMPOS, B. Y FERREIRA, C.M. (1992). Comparação do desenvolvimento ponderal de rãs-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) e do custo de produção de quatro sistemas de engorda: confinamento, anfigranja, tanque-ilha e gaiolas. 7º Encontro Nacional de Ranicultura.
6. FONTANELLO, D.; ARRUDA SOARES, H.; FREITAS, E.A. & TEIXEIRA FILHO, A. (1992). Crescimento de rãs-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) criadas em gaiolas com rações de diferentes níveis protéicos, consorciadas com larvas de díptera (*Musca domestica*). Resumos, 1ª RAIP Sao Paulo. Brasil.
7. FONTANELLO, D.; ARRUDA SOARES, H.; FREITAS, E.A. & FERREIRA, C. (1992). Desenvolvimento ponderal de rãs-touro (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802), criadas em gaiolas com diferenças estruturais. Resumos, 1ª RAIP Sao Paulo.
8. LIMA, S.L. Y AGOSTINHO, C.A. (1988). A Criação de Rãs. Ed. Globo, Brasil.
9. LIMA, S.L. Y AGOSTINHO, C.A. (1992). A Tecnologia de criação de rãs. Viçosa, UFV, Impr. Univ.
10. MAZZONI, R. (1987). Ranicultura. Bol. IIP. No.2.
11. MAZZONI, R.; CARNEVIA, D. Y ROSSO, A. (1988). Ensayos sobre alimentación de ranacuajos de rana toro (*Rana catesbeiana*) con raciones peleteadas. VI Simposio Latinoamericano de Acuicultura. Florianópolis.
12. MAZZONI, R. Y CARNEVIA, D. (1988). Estado actual de la Ranicultura en Uruguay. Bol. IIP No.3.
13. MAZZONI, R. Y CARNEVIA, D. (1989). Estado actual de la Ranicultura en Uruguay. Anais do 6o. Encontro Nacional de Ranicultura, ARERJ, (177-187). Brasil.
14. MAZZONI, R. Y CARNEVIA, D. (1989). Ranicultura. Seminario taller sobre nuevos productos agroindustriales de exportación. Montevideo, MGAP- IICA, 33p.
15. MAZZONI, R. Y CARNEVIA, D. (1989). Alternativas para la faena higiénica sanitaria de ranas. FI 819/RLAC/36. 2a. Consulta de Expertos sobre Tecnología de Productos Pesqueros en América Latina organizada por FAO.
16. MAZZONI, R. Y CARNEVIA, D. (1990). Ranicultura en Uruguay. Boletín de la Red Regional de Acuicultura de América Latina CIID. Vol 4- No.3:18-19.
17. MAZZONI, R.; CARNEVIA, D. Y ROSSO, A. (1991). Parámetros productivos en el engorde de rana toro (*Rana catesbeiana*). 2das. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. (148).

18. MAZZONI, R. Y CARNEVIA, D. (1991). Ranicultura en Uruguay, situación y perspectivas. 2das. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. (149).
19. MAZZONI ET AL. (1991). Parámetros productivos en la cría de renacuajos de rana toro (*Rana catesbeiana*). 2das. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. 147p.
20. MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ROSSO, A.; SALVO, M.A. Y ANTONIELLO, A. (1992). Influencia de la presentación del alimento (Polvo, Pasta o Pellet) en la producción de renacuajos de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802). 7o. Encuentro Nacional de Ranicultura.
21. MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ROSSO, A. Y AREOSA, O. (1992). Parámetros productivos en la cría de ranas. 1.- Densidad en el engorde. 7o. Encuentro Nacional de Ranicultura.
22. MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ROSSO, A. Y SALVO, M.A. (1992). Estudio del porcentaje de proteína en el alimento peleteado para engorde de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802). 7o. Encuentro Nacional de Ranicultura. (en prensa).
23. MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ROSSO, A.; SALVO, M.A. Y AREOSA, O. (1992). Estudio del porcentaje de proteína y de la energía en el alimento peleteado para engorde de rana toro (*Rana catesbeiana* Shaw 1802). 2da. parte. 7o. Encuentro Nacional de Ranicultura.
24. MAZZONI, R. Y CARNEVIA, D. (1992). Ranicultura. Aspectos técnicos y económicos de interés para su implantación. Bol. Tec. N°40, INAPE (24 pp).
25. OCHOA OREIRO, A. Y DE PABLO ANEIROS, H. (1991). Análisis de pre-factibilidad para la construcción de un ranario. Universidad de la República Oriental del Uruguay. Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Montevideo, 187p.