

Universidad de Panamá
Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado
Programa de Maestría en Administración de Empresas



Ranicultura, un Proyecto Integral de Exportación

por

Jorge Horacio Laurencena

**Tesis presentada en cumplimiento de los requisitos exigidos
para optar por el Grado de Master en Administración de Empresas
con Especialización en Comercio Internacional y Mercadeo**

Ciudad Universitaria Octavio Méndez Pereira

Panamá, 1997

06 MAY 1998

Obsequio del Union

APROBADO POR:

Director de Tesis:

Juan Ernesto Mejica

Miembro del Jurado:

Rodrigo de León

Miembro del Jurado:

Luis de Leon Arico

Fecha:

15 de abril de 1998

Vicerrectoría de Investigación y
Post Grado

Dr. Alfredo Figueroa Navarro

Fecha:

15/IV/98

AGRADECIMIENTO:

Al Doctor Juan Mojica por sus acertadas observaciones y recomendaciones que sirvieron para afinar este trabajo.

I N D I C E

INTRODUCCION

i

CAPITULO I. CONSIDERACIONES SOBRE LA CRÍA DE RANAS.

1.1. Inicios de la Ranicultura	1
1.2. Antecedentes	3
1.3. Posibilidades	4
1.4. Opciones	5
1.5. Producción	5
1.6. Mercado	6
1.7. Biología y Desarrollo de la Rana	7
1.8. Diferenciación de las Ranas	9
1.9. Especies	13
1.10. Agilidad de las Ranas	14
1.11. Condiciones ideales para la Ranicultura	15
1.12. Régimen de alimentación	16
1.13. Anatomía y Fisiología de la Rana Catesbeiana Shaw	21
1.13.1 Hábitos y relaciones externas	23
1.13.2 Sistemas aparatos y procesos fisiológicos	25
1.13.3 Características externas	26
1.13.4 Cavidad bucal	28
1.13.5 Estructura interna	29
1.13.6 Envoltura del Cuerpo	31
1.13.7 Esqueleto	32
1.13.8 Sistema muscular	33
1.13.9 Aparato digestivo	34
1.13.10 Aparato circulatorio	35
1.13.11 Aparato respiratorio	36
1.13.12 Aparato excretor	38
1.13.13 Glándulas endocrinas	39
1.13.14 Sistema nervioso	41
1.13.15 Órganos de los sentidos	42
1.13.16 Aparato reproductor	44
1.13.17 Historia natural y ciclo de vida	48
1.13.18 Longevidad	50
1.14. Medicina Veterinaria - Fisiopatología	51
1.14.1 Enfermedades de la rana	58
1.14.2 Infecciones bacterianas en la rana.	66
1.14.3 Tratamientos	68
1.15. La carne de rana	69
1.16. Aprovechamiento de la rana	70
1.17. Depredadores	72
1.18. Amenazas de extinción	73
1.19. Recursos para investigación	74

CAPITULO II. INSTALACIÓN DE UN CRIADERO DE RANAS PARA EXPORTACIÓN EN PANAMÁ:

2.1.	Como iniciar un criadero de ranas	78
2.2.	Localización y área del criadero	81
2.3.	Métodos de Producción	85
2.4.	Construcción del Criadero de Ranas	88
2.4.1	Red hidráulica	89
2.4.2	Sector de Reproducción	89
2.4.3	Sector de apareo - estufa	90
2.4.4	Sector de crecimiento de renacuajos y metamorfosis	90
2.4.5	Sector de Confinamiento y engorde	91
2.4.6	Larvarios	94
2.5.	Alimentación de las ranas	95
2.6.	Protección de las ranas	97
2.7.	Problemas del agua	98
2.8.	Sistemas o Técnicas de alimentación	100
2.9.	Crianza de la mosca doméstica	102
2.9.1.	Ciclo de Vida	104
2.9.2.	Recintos y Recipientes	105
2.9.3.	Alimentación	106
2.9.4.	Manejo	110
2.10.	Características físico-químicas del Agua del Cultivo	114
2.10.1.	Naturaleza del suelo	115
2.10.2.	Temperatura del agua	116
2.10.3.	Oxígeno disuelto	117
2.10.4.	Ph y sales disueltas	119
2.11.	Características Óptimas para Selección	124
2.12.	Reproducción de la rana	126
2.12.1	Apareamiento / unión sexual	128
2.12.2	Expulsión de los huevos	129
2.12.3	Incubación de los huevos	129
2.13.	Fase de Metamorfosis	131
2.14.	Principales problemas en los criaderos	132

CAPITULO III. INDUSTRIALIZACIÓN DE LA RANA Y SUS SUB-PRODUCTOS.

3.1.	Selección de las ranas	134
3.2.	Métodos de captura de las ranas	137
3.3.	Transporte de las ranas	138
3.4.	Técnicas de Sacrificio y Conservación	140
3.4.1	Sacrificio-aspectos higiénicos y sanitarios	142
3.4.2	Sacrificio-Procesos	146
3.5.	Principios de Conservación por Congelamiento	155
3.6.	Técnicas Auxiliares al Congelamiento	157

3.6.1	Tratamientos con salmuera	157
3.6.2	Glaciamiento	158
3.6.3	Tratamiento con espesante	158
3.7.	Subproductos:	159
3.7.1	Las Vísceras	159
3.7.2	La Piel	159
3.8.	Conservación de Pieles	162
3.9.	Empaque	163

CAPITULO IV. COMERCIALIZACION EN LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN.

4.1.	El proceso de Exportación	164
4.1.1.	Agentes de cambio en el proceso de internacionalización	167
4.1.2.	Características Administrativas clave que afectan el involucramiento en la exportación	168
4.1.3.	Motivos para internacionalizarse	169
4.2.	Investigación de Marketing internacional	172
4.3.	Comercialización de la carne de rana	180
4.3.1.	Adaptación del producto internacional	182
4.3.2.	Mayores consumidores de rana	184
4.3.3.	Exportación de ranas	184
4.3.4.	Principales países importadores y exportadores de carne de rana	185
4.4.	Canales internacionales de distribución	191
4.5.	Globalización	193
4.6.	Estrategia para la fijación de precios globales	195

CAPITULO V. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO.

5.1.	Definición de datos básicos (volúmenes)	198
5.1.2.	Tamaños de las ancas de rana a producir	199
5.1.3.	Costos de embalaje	200
5.1.4.	Costo de fletes internos y externos	200
5.1.5.	Costos de producción directa	201
5.1.6.	Tasa de interés bancaria para préstamos	204
5.2.	Inversión fija	204
5.2.1.	Terreno	204
5.2.2.	Equipamiento	205
5.2.3.	Construcciones	205
5.3.	Capital de trabajo requerido	207
5.4.	Estado de Ganancias y Pérdidas	207
5.5.	Flujos de Caja Proyectados	212
5.7.	Análisis y Conclusiones	212

CONCLUSIONES	213
RECOMENDACIONES	215
BIBLIOGRAFIA	218
INDICE DE CUADROS	225
INDICE DE FOTOS	227
ANEXOS	228

--- 0 0 0 ---

INTRODUCCION:

Desde hace varios años, por conversaciones con algunos colegas de Brasil, Guatemala, México y Estados Unidos, en ocasión de algunos cursos, convenciones y seminarios a los que asistí, fue surgiendo el tema de la cría y comercialización de las ranas.

Como siempre me atrajo el desarrollo de proyectos agro-industriales, fui recabando información sobre este tema casi desconocido en la región centro-americana, y también en Panamá.

De toda la información técnica y visitas personales que tuve oportunidad de analizar y realizar, quedó clara la posibilidad de encarar una explotación de este tipo en Panamá en forma exitosa.

De los distintos aspectos que conlleva un proyecto o un estudio de factibilidad sobre este tema, es importante establecer las distintas áreas sobre las que volcar la investigación, dado que no existe en Panamá ni en Centroamérica casi ninguna de las etapas necesarias. Hace falta detallar y desarrollar desde la simple factibilidad biológica de la cría hasta la colocación de los productos nuevos en los mercados exteriores. También es necesario analizar y considerar la utilización de los subproductos de la rana,

por lo que se hizo evidente que no es posible separar la comercialización de la producción.

Por tal motivo, es necesario incluir los aspectos de la cría y el procesamiento de la rana dentro del tema a tratar, porque de otro modo sería impracticable su puesta en marcha en el futuro un proyecto de este tipo.

Preparar una investigación de este tipo y de este tema, trae aparejada complicaciones extra a las ya existentes en toda investigación, como ser que para recabar información sobre proyectos existentes y en ejecución, hay que referirse y realizar contactos y viajes al exterior, especialmente a Brasil, principal promotor de este tipo de industria en Latinoamérica, para analizar, in situ, las posibilidades y características de la cría de ranas. Además, realizar visitas e intercambiar correspondencia, faxes y llamadas telefónicas, con los posibles clientes o distribuidores en los países industrializados, principales consumidores en potencia de estos productos.

Debe considerarse dentro del estudio los aspectos y factores tecnológicos de la explotación, los procesos de fecundación, cría y desarrollo de las ranas, desde su estado larvario hasta su engorde y sacrificio, así como la Factibilidad del Proyecto y su posible financiamiento.

Dada la inexistencia actual de canales de distribución ni de producción en el área, hemos aplicado una metodología de investigación que contempló los siguientes pasos:

- a) Visita a algunos criaderos y mataderos de ranas en el exterior.
- b) Visita y comunicación con actuales comercializadores en esos países.
- c) Intercambio de información técnica con distintas asociaciones de cría.
- d) Obtención y análisis de Reglamentos Comerciales de diversos países sobre estos productos o afines.
- e) Obtención de información comercial, a través de los representantes comerciales y consulares de Panamá en Europa, Asia y Estados Unidos.
- f) Contactos con distintos distribuidores de los países mas posibles de consumir el producto.
- g) Establecer el modus operandi de los países de destino, referente a productos similares.
- h) Obtención de información financiera y de divisas en los países destino.
- i) Analizar la demanda y segmentación de los mercados seleccionados.

Con esta información recopilada, se procedió a estructurar la investigación específica, orientada al producto final comercializable, y sus posibilidades técnicas y económicas de producción en Panamá.

Con un pre-análisis de los precios internacionales actuales, y las experiencias de productores en el extranjero, se pudo realizar un Estudio de Factibilidad, que es el que desarrolla esta Tesis.

En el Capítulo I que trata sobre las CONSIDERACIONES SOBRE LA CRÍA DE RANAS, se desarrollan los temas históricos de la actividad, los aspectos biológicos, las especies, en especial de la rana Catesbeiana Shaw, más conocida como rana toro, la alimentación, la medicina veterinaria aplicable, los depredadores y otros aspectos ecológicos y zoológicos.

El Capítulo II, trata de la INSTALACION DE UN CRIADERO DE RANAS PARA EXPORTACION EN PANAMA. En él se desarrollan los temas como iniciar un criadero, localización preferible, métodos de producción, construcción del criadero, protección de las ranas, problemas del agua, sistemas o técnicas de alimentación, selección de pie de cría, reproducción, metamorfosis de las ranas toro y principales problemas en los criaderos.

El Capítulo III trata de la INDUSTRIALIZACION DE LA RANA Y SUS SUBPRODUCTOS. En él se desarrollan los temas sobre la escogencia de las

ranas, los métodos de captura, transporte de la rana viva, técnicas de sacrificio, principios y métodos de conservación y congelamiento de la carne, subproductos, conservación de las pieles y empaque.

El Capítulo IV, trata sobre la **COMERCIALIZACION EN LOS MERCADOS DE EXPORTACION**. En él se desarrollan los temas sobre consumidores, exportación, países importadores y exportadores y comercialización de los productos de rana.

El Capítulo V, versa sobre el **ANALISIS DE FACTIBILIDAD ECONOMICO-FINANCIERA**. En el se desarrollan las proyecciones y análisis de costos que permiten establecer la factibilidad real y la conveniencia de un proyecto de este tipo y magnitud.

Por último, se incluyen las **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** donde se exponen tanto la opinión final como los consejos para llevar a cabo un proyecto exitoso de Cría de Ranas en Panamá.

CAPÍTULO I

CONSIDERACIONES SOBRE LA CRÍA DE RANAS

1.1. INICIOS DE LA RANICULTURA

En el mundo existen evidencias escritas y transmitidas por medio de generaciones, que las ranas forman parte de los alimentos de muchas comunidades alrededor del mundo. Existen más evidencias en Europa, dado que es de allí de donde provienen la mayoría de las recetas y escritos sobre el particular.

Sin embargo, en Brasil se establece la cría de las ranas en los años de la década del 30, específicamente 1935, pero las dificultades fueron tantas que la actividad fue abandonada por largo tiempo.

También en Cuba, hubo una fuerte actividad antes de los años sesenta, por la proximidad del mercado norteamericano y el propio consumo local en la industria del turismo, que también cesó debido a situaciones políticas, económicas y sociales conocidas.

Mas tarde, con la introducción de la rana toro gigante (*Rana Catesbeiana* Shaw), que se adaptó perfectamente al clima tropical húmedo y cuyo

crecimiento es precoz, o sea, superior al de las especies nativas, la Ranicultura tomó entonces nuevos rumbos.

En el país de origen de esta especie (Estados Unidos/Canadá) la rana toro necesita por lo menos treinta meses para alcanzar el peso de adulta, en Brasil y otros países tropicales la misma especie lo consigue apenas a los diez o doce meses, por lo que volvió a considerarse la posibilidad de su cría.

Actualmente, la Ranicultura está tomando nuevos impulsos, con la implantación de numerosos criaderos, ya que su carne se comercializa con estabilidad y buen precio en los mercados internos de los países productores como en el exterior, preferentemente Estados Unidos y Europa, tradicionales consumidores de dicha carne.

Se espera que esa actividad traiga valiosas divisas para los productores y los países que se sumen a esta actividad.

La tendencia, en la crianza de las ranas, es de expansión rápida, principalmente porque se van descubriendo nuevos métodos en su explotación y también porque presenta mejor aprovechamiento de las propiedades agrícolas, surgiendo como una actividad suplementaria y de renta extra.

Entretanto, aquellos que desean la implementación de grandes criaderos con fines exclusivamente comerciales y que pretenden dedicarse solo a esa explotación, deben familiarizarse con los libros sobre el asunto, principalmente, recibir orientación de técnicos especializados en Ranicultura.

1.2. ANTECEDENTES

La rana es un animal de sangre fría, su temperatura acompaña al medio ambiente, sobreponiéndose a esta en un grado centígrado. Son animales esbeltos, piernas largas y vigorosas, su piel es brillante, lisa y húmeda y brillante. Son anfibias e inofensivas y al contrario de lo que se piensa han ayudado al hombre como alimento y exterminadores de plagas.

Cada batracio, devora por término medio, diez mil insectos por año, contribuyendo así al equilibrio natural de la agricultura.

La rana toro (bull frog), norteamericana, conocida como rana mugidora y rana toro gigante (*Catesbeiana Shaw*), se origina en E.U.A., Canadá y parte de México, al pie de las Rocosas, es una especie de gran tamaño entre las mayores conocidas.

Desde 1951, se trabaja en la cría extensiva de rana con excelentes resultados en E.U.A., México, Hawai, Brasil y Cuba.

1.3. POSIBILIDADES

El mundo moderno enfrenta el gran problema del incremento poblacional, las mejoras en nivel de bienestar, han creado necesidades que hay que satisfacer, en especial las alimentarias donde las proteínas de origen animal son necesarias.

Es evidente, que se impone con urgencia, aumentar la producción de carne en todos los países, no obstante, ese aumento no se puede conseguir con la rapidez necesaria y apelando a los medios tradicionales.

Para cubrir ese déficit, se debe acudir a las especies que gocen de características tales como ciclo de gestación corto, fecundidad, fertilidad, rápido desarrollo a escala continuada y permanente, fácil crianza e instalaciones sencillas, resistente a plagas y enfermedades, terreno reducido, productos derivados que tengan demanda y que sean productores de divisas.

Estas características las presenta la rana toro por sobre todas las demás especies de animales carnívoros de consumo humano.

Se debió superar lógicamente un prejuicio existente en la población por experimentar algo nuevo (cuando se le impone alguna fuente nueva de

proteínas, se presentan problemas de prejuicios, pero normalmente con el tiempo éstos desaparecen).

Siempre se consideró la carne de rana como una carne para la élite, pero dado que el precio y las técnicas de producción han avanzado, y siguen avanzando, llegaremos un día a tener esa fuente de proteína para toda la población, en la medida en que los criaderos de ranas se desarrollen.

1.4. OPCIONES

En un Proyecto de Ranicultura bien planificado se pueden tener dos opciones de cultivo, las cuales son viables económicamente. La de ranario de engorde y la de ranario completo que es la modalidad preferente para exportación.

El sistema de cultivo por confinamiento es el más productivo, económico y sobre todo higiénico, imponiéndose al sistema tradicional extensivo.

1.5. PRODUCCIÓN

La empresa que se vaya a instalar se deberá dedicar a las siguientes actividades:

- a) Cría de ranas bajo condiciones ecológicas adecuadas.

- b) Exportación de ancas de ranas y ranas vivas.
- c) Exportación de cueros o pieles de rana.

1.6. MERCADO

Para quien críe ranas, el problema para la colocación de la producción prácticamente no existe, porque a cada día que pasa su consumo ha venido aumentando extraordinariamente, principalmente en los buenos restaurantes y hoteles de alta categoría, sin contar con los supermercados. Para ello, basta con hacer contratos con restaurantes, hoteles, supermercados, marisquerías y hasta hospitales o con un distribuidor, donde se coloca toda la producción. Por el sistema de crianza en rotación, se puede obtener ranas prácticamente durante todo el año, principalmente si el clima de la región en que se implanta el criadero es favorable como lo es el territorio de Panamá.

La carne de rana siempre alcanzó buenos precios, por tratarse de una carne finísima, tolerada por personas adultas y niños, así como para quienes tienen problemas con la digestión o están en estado de debilidad. El peso ideal para la comercialización de la rana es de 100 a 150 gramos, que es el peso preferido.

La producción de acuerdo con los contratos, puede ser ofrecida de las siguientes formas: ranas enteras limpias, sólo los muslos, sin el pellejo o ranas aún con la

piel. Como dijimos anteriormente, también se puede comercializar reproductores, ranas jóvenes y renacuajos.

1.7. BIOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA RANA

De una forma simple, a través de la literatura, muchas veces nos preguntamos, ¿por qué usar una rana foránea?, ¿por qué no se usa una nativa?, ¿por qué esa “falta” de nacionalismo? Realmente, no es así, el uso de la Rana Catesbeiana, de la Rana Toro Gigante, se debe a algunos factores que contribuyen a un desarrollo más rápido de un criadero. En las condiciones americanas de donde ella se origina, esa rana tiene también condiciones de desarrollo, no con la precocidad de un clima ecuatorial tropical, como el nuestro. Ellas también demoran de 3 a 4 años para volverse maduras, pero cuando son transferidas para un país cuya temperatura, aunque diferente en varias partes, tiene una cierta constancia, hace que las ranas americanas tengan una precocidad, mayor de que si usásemos las ranas sudamericanas o centroamericanas que se vuelven muy lentas en esa maduración.

También existe otro factor, además de la precocidad, que hace que en un año se vuelva reproductora; está también el problema de “la prole”, cantidad de óvulos expulsados y fecundados durante el proceso de reproducción por esa especie americana. Las llamadas ranas pimientas tienen, en el ciclo reproductivo un número relativamente pequeño de óvulos y existe un aspecto

interesante en la "ovipostura". No es parecido al de la rana americana que coloca un mantel sobre el agua sin batir la parte albuminóide que acompaña normalmente una ovipostura.

Las ranas brasileñas son más sofisticadas al dar una mayor protección a sus crías, a sus futuros renacuajos. A través del semen del macho segregan una sustancia albuminóide, formando una espuma como clara batida. Pero el número de óvulos expulsados es muy pequeño, llegando cuanto mucho a 500. Sin embargo, la rana americana ya en el primer año, da en torno de 2.500 a 4.000 óvulos en la primera postura. Esa cantidad aumenta a medida de que se va haciendo más madura con el pasar de los años, llegando a una cantidad de 20.000 óvulos expulsados en sólo una vez o periódicamente. Uno de los grandes problemas en la ovipostura es que cuando la deshueva en áreas secas, sin lluvias, pueden presentar problemas de contaminación por hongos, siendo generalmente abortadas. Es necesario que haya lluvia, y que las esporas de la *saprolegnia* o *saprolegniace* sean exterminadas. Estos factores se pueden controlar en forma sencilla en los criaderos intensivos de los que hacemos referencia en este trabajo.

Las ranas americanas se diferencian de las otras especies del país por ser portadoras de **membrana interdigital**, esto es una forma de membrana entre los dedos de los miembros posteriores, parecido a la pata de un pato. Muchas especies brasileñas y de países vecinos, pertenecientes a familias diferentes,

también tienen esa especie de patagio o membrana entre los dedos de las patas posteriores. De la familia de ranídeos hay un representante que viene desde América Central hasta la región norte del país, que es la rana Palmipede, única rana que es verdaderamente oriunda del continente, pero mucho más pequeña y tiene también problemas con la maduración en el ciclo reproductivo.

1.8. DIFERENCIACIÓN DE LAS RANAS

Existen en los criaderos la característica de la lengua, que se dispone fija en la región anterior de la maxila y tiene la parte posterior libre para lanzar y pegar el material vivo o inerte. Esta lengua tiene un entalle en V.

La hembra no tiene pigmentación amarilla en la región de la garganta, siendo la región timpánica aproximadamente del mismo diámetro que la región ocular, mientras que el macho presenta una membrana timpánica tres veces mayor que el globo ocular.

Pseudo Paradoxis, familia de los pseudídios, llamados de Pseudo-paradoxis. A diferencia de la dimensión de sus renacuajos, el animal adulto es pequeño, con 7cm. aproximadamente, y los renacuajos llegan a alcanzar 25 cm. Es inexplicable como el renacuajo tan gigante termina adaptando condiciones para un adulto relativamente pequeño, por esta motivo lleva ese nombre.

Tanto la rana verde como la rana catesbeiana tienen toda una estructura de patagio, puramente acuática y no debe ser confundida con la catesbeiana, pese a la distribución de cromatófilos en la piel que acaban dando un colorido parecido.

Otra diferencia es la estructura de la coloración arlequinesca en la región del muslo del animal, diferenciándola de la americana, como también la región de los puntos mecanizadas en la parte ventral. La lengua tampoco tiene un entable en V, en la parte posterior, pero hay un doblez levemente sinuoso. También existen algunas diferencias en cuanto a la disposición de su estructura ósea.

Renacuajo Gigante - existen actualmente ejemplares que llegan hasta 25 cm.

Sapo - de familia totalmente diferente a la rana, diferencia principalmente por su hábitat que es de áreas más secas. La piel es estructurada sin aquella mucosidad de las ranas, y tiene estructuras verrugoides como pequeñas saliencias, donde se encuentran, además las glándulas mucosas, glándulas cerosas con una buena cantidad de veneno. Poseen además una cantidad de veneno acumulada en la región que está detrás del oído y la especie *Bufo paraquinemis*, tiene estructura de veneno por sobre la región de la tibia. Tiene

patas cortas y un leve patagio en la región posterior, hocico corto, crestas óseas en la región de la cabeza, es seco y granuloso y la piel es áspera.

Rana Pimienta (Gua) Brasileña - rana de buena dimensión, de gran porte, de palatabilidad excelente y se diferencia de la americana por la presencia de dedos estirados, largos, sin la membrana interna-digital. No tiene precocidad y la prole es pequeña. Llevada con estímulo especial, adquiere coloración de acuerdo con el ambiente, región de franjas rojizas y muslo también rojizo.

Rana Mantequilla (Mirim, Paulista, Rana Gallina) nombre dado por la región. No es recomendable el uso en el criadero por el pequeño porte. La adulta llega a 150 g, después de 2 o 3 años. Precocidad no tan rápida, aunque tenga el ciclo con bastante óvulos, llegando de 2 a 4 mil óvulos.

Ilídeos (Pererecas) - se caracterizan por la estructura de discos adhesivos en una especie de ventosa en todas las puntas de los dedos, al punto de permitir una locomoción rápida, en algunos tipos de paredes, saltan troncos en un sólo salto, puede colarse otro substrato en su proximidad. Es muy común encontrarlos en los baños, detrás de filtros con humedad. No sirven para la implementación de criadero de ranas.

Sapo Entanha - Caracterizado por la cabeza extremadamente desarrollada, siendo ésta prácticamente 1 / 3 de su largo. Animal agresivo, de la familia

llamada Seratofilidia, se caracteriza también por la boca desarrollada y por una saliencia en la región de las párpadas superiores, lo que le da el nombre también de sapo de cuerno, no siendo realmente un cuerno, sino que es una parte pendular que le da la apariencia. No sirve para criadero, aunque no tiene ningún veneno. Es muy útil para el estudio.

Micro-Ilídios - Aunque sea esa familia de micro-ilídios, no tiene nada que ver con los ilídios. Se difiere del sapo entanha, por la micro-cabeza o región micro-cefálica, que le da el aspecto de tortuga. Tiene un canto nupcial que recuerda un mugir, un poco más grave que la rana americana. Tiene las patas cortas, es un animal andador y no saltador.

Pipídios - También tiene membrana digital en los pies, tiene componentes con varios géneros. Lo que caracteriza a este sapo es su achatamiento, cabeza relativamente pequeña, una serie de apéndices en la región cefálica, típicamente acuáticos. Es un buen nadador. La hembra tiene estructuras dorsales para albergar los huevos durante el ciclo reproductivo, y dentro de esas estructuras, se desarrollan los huevos que a una cierta altura expide los renacuajos. En otra especie, en la liberación ya expide en fase de amago.

Giganto Rana Goliath - Hay una comprensión entre el Itamaraty para una posible recolección de datos y ejemplares de ese animal. Y la mayor rana del mundo no llega a tener 7 kg. como la literatura ha expuesto, pero hay de 3.5

kg. y dimensiones realmente agigantadas. Los datos son escasos, para así saber si vale la pena implantar futuramente los criadero de ranas de esta especie.

1.9. ESPECIES

En latinoamérica, lo que aún se consume bastante son las ranas comunes silvestres, criadas libremente en los lugares propicios para su reproducción, como es el caso de la *Leptodactylus ocellatus*, conocida también como la rana verde y encontrada en casi todo Brasil, Paraguay y Argentina. El inconveniente principal es que esa especie en una crianza racional, no ofrece resultados tan compensatorios como la rana toro gigante. Otra especie que también es cazada es la rana pimienta, *Leptodactylus pentadactylus*, pero esto ocurre en regiones apropiadas, o sea, en lugares calientes con mucha humedad, como en el litoral, en grandes plantaciones bananeras, donde se encuentra en mayor cantidad, principalmente después de las lluvias torrenciales, cuando la temperatura aumenta.

En los arrozales, las ranas comunes se desarrollan extensivamente. Existen otras especies de ranas, que por ser pequeñas sirven de igual forma para la alimentación de otras especies de lo que propiamente sería para una crianza racional.

La rana toro gigante en estado adulto alcanza 20 cm de boca al final del cuerpo, y con treinta meses puede alcanzar el peso de 750 gramos. Según los estudios hechos con las ranas comestibles en Europa y América, las mismas no pasan de doce a quince especies. Por lo tanto, los nativos y los indios acostumbran a alimentarse de otras especies.

1.10. AGILIDAD DE LAS RANAS

La rana es de una agilidad asombrosa y al menor ruido o cualquier movimiento extraño, procura saltar hacia el agua, pues este es su refugio, librándose de cualquier peligro. En estanques o hasta en lagunas de crianza extensiva llega a introducirse en el lodo, hasta cuanto el oxígeno le permita, y cuando sube a la superficie, coloca hacia afuera el hocico y los ojos.

La rana llega a saltar lo equivalente a doce veces la largura de su cuerpo, en cuanto al hombre que llega apenas a una distancia relativa a cuatro veces el tamaño de su cuerpo.

1.11. CONDICIONES IDEALES PARA LA RANICULTURA

1.11.1. Clima - Lo más estable posible. Temperatura, medias anuales, de las mínimas sobre 15 grados C y las máximas de 28 a 30 grados C.

1.11.2. Suelo - Firme, poco declive (2 a 3 %), arcilloso o arcillo-arenoso. Evitar terrenos accidentados.

1.11.3. Agua - El agua debe ser pura y abundante, de riachuelo, naciente, pozo artesanal, semi-artesanal.

Es necesario tener mucho cuidado con las aguas contaminadas, evitando también el agua tratada con químicos, salobres, excesivamente turbias y aquellas con exceso de hierro u otros metales pesados. El PH debe estar entre 6 y 7 preferentemente..

1.11.4 Posición o Ubicación - Corta distancia de los centros fabricantes de substancias comestibles, facilidad de acceso, legislación local, vecindad, evitar construir el criadero de ranas dentro de perímetro urbano, etc.

1.12. REGÍMEN DE ALIMENTACION.

El principal problema de la cría intensiva de ranas, ha sido siempre el tema de la alimentación. Las ranas en su ambiente natural solo consumen alimentos vivos, desde larvas hasta insectos. Siempre ha sido un problema el obtener dichos alimentos en forma masiva y constante, por lo que se han efectuado diferentes estudios sobre este problema.

Actualmente, están siendo investigados métodos más avanzados para la alimentación de las ranas. En el Informe Técnico, boletín editado por la Universidad Federal de Vicosa (UFV), Samuel López Lima (biólogo) y Claudio Angelo Agostinho (zootecnista) revelaron las nuevas experiencias, en lo que dice respecto a ese asunto, aún en fase experimental, pero ya está demostrando buenos resultados. Basándose en ese estudio, la alimentación de las ranas criadas en cautiverio puede consistir en la administración de una ración consorciada a las larvas de la mosca común. Por lo que las larvas deberán ser criadas en ambiente debidamente controlados, es decir, para su protección durante todo el año, a través de estufas, en ambiente con temperatura adecuada. Los componentes para la ración deberán ser pesados y bien mezclados, guardados en un local seco y bien protegidos. (Foto 1).

Cuadro # 1

Ración básica experimental para las ranas

Harina de Trigo.....	20 %
Harina de Soja.....	20 %
Harina de carne.....	20 %
Harina de pescado.....	40 %

Fuente: Fontanello. 1980.

El alimento que se les da a las ranas debe estar húmedo, calculando la cantidad del agua para dos raciones, antes de unir la proporción del 25 % de las larvas de las moscas. Las larvas deberán ser depositadas sobre la ración en bandejas. Éstas, cuando están en movimiento serán rescatadas por las ranas, juntamente con la ración.



Foto 1.
Preparación de alimento para las ranas. Se separa la cama de afrecho de las larvas, utilizando un cernidor. Estación experimental del MIDA, Panamá.

Fuente: Archivos personales del autor.

En el criadero experimental de la UFV, al ofrecerles las larvas de moscas consorciadas a la ración, la rana toro presentó un cambio en torno al 5:1, o sea, 5 libras de alimentos, resultando en 1 libra de carne de rana. Por lo tanto, en este examen hubo una pérdida excesiva de alimento, provocada por el tránsito de las ranas. Se cree que, posiblemente, subsanándose ese problema, esa especie deberá presentar un resultado mejor (conversión de 2:1 a 3:1).

En la ración para los renacuajos se puede usar la misma ración para las ranas, aumentando la leche, el azúcar, los huevos y la mantequilla (Foto 2):

Cuadro # 2

Ración básica experimental para los Renacuajos

Ración.....	550 g
Azúcar.....	150 g
Leche.....	11 g
4 yemas de huevos y una cucharada de mantequilla.	

Fuente: Lima UFU (1984).



Foto 2.

Preparación de alimento para las ranas. Se mezclan los ingredientes inertes (alimento balanceado), con las larvas, para obtener una masa húmeda donde se vea el movimiento de las larvas. Estación experimental del MIDA, Panamá.

Fuente: Archivos personales del autor.

Esta mezcla debe batirse bien, derramando posteriormente la masa en una bandeja de aluminio pequeña con un centímetro de espesor. Asar en horno con temperatura en torno de 250°C.

La mezcla cuando se coloca en el agua, queda flotando y el mayor cuidado que hay que tener será colocar la cantidad necesaria a ser consumida por la población, evitando así las sobras, impidiendo de

esta forma, la fermentación de ese material en agua. En el criadero experimental de la UFV, el consumo está en torno de 3 a 5 % diario del peso corporal de los renacuajos.

1.13. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA RANA CATESBEIANA

SHAW

El cuerpo de cualquier animal tiene forma (morfológica) definida y es compuesto de varias partes estructurales, tanto macro como microscópicas. Por medio de ellas el animal realiza las actividades necesarias de la vida, los procesos fisiológicos en el interior de su cuerpo y sus relaciones externas con el ambiente. Una rana es conveniente para un estudio inicial por su tamaño, por la facilidad con que es obtenida y porque muestra muchas semejanzas de forma y función con los vertebrados superiores y el hombre. Los pormenores de su estructura pueden ser verificados fácilmente en las disecciones, su fisiología además de bien conocida es demostrada con facilidad y sus hábitos de vida, o historia natural, simples, pueden ser observados sin dificultad. La descripción siguiente implica a cualquiera de las especies comunes.



Foto 3.
Esquema de una rana, con sus partes morfológicas indicadas.
Fuente: Archivos personales del autor.

1.13.1. Hábitos y relaciones externas:

Las ranas viven en el agua y en ambientes terrestres, húmedos, siendo por lo tanto, anfibias (gr., amphi, ambas + bios, vida). Cada especie vive en un tipo especial de ambiente, u hábitat, como pantanos, lagunas o riachuelos. En tierra la rana descansa con las patas delanteras cortas erguidas y con las patas traseras largas, dobladas a los lados del cuerpo. Cuando es molestada, salta por la extensión súbita de las patas traseras. En el agua nada por la flexión y extensión alternada de las patas traseras; las palmas de sus patas empujan el agua, haciendo que el animal se desplace hacia adelante. Puede flotar con todas las patas extendidas y apenas con los ojos y las narices fuera del agua; en esta posición puede voltearse hacia abajo y bucear nadando.

La rana ejecuta las actividades necesarias a su propia supervivencia y a la de su especie. Debe encontrar alimento de tipo y en cantidades apropiadas, principalmente insectos y gérmenes, que son capturados por un golpe rápido de la lengua pegajosa, cubierta de mucus, y los traga enteros. Animales u objetos quietos no despiertan su atención y el alimento indeseable es rechazado. Esto hace que las ranas

sean de consumo seguro desde el punto de vista dietético y sanitario, aún para personas delicadas en su digestión.

La rana busca abrigo en el agua para escapar de los enemigos, evitar tiempo desfavorable, humedecer su piel y absorber el agua. Durante el invierno, como protección contra el congelamiento, se entierra en el lodo de una laguna para el “sueño de invierno” o hibernación. Como lugar para la reproducción, la rana busca aguas mansas y calmas, donde los huevos, revestidos por una capa gelatinosa son puestos y fecundados. Los huevos se desarrollan en embriones y se incuban con los renacuajos o larvas. Estas se alimentan y crecen en el agua y más tarde se transforman en ranas jóvenes.

Varios enemigos se comen a las ranas, reduciendo así su número: serpientes, tortugas, garzas y el hombre son sus principales enemigos. De estos las ranas intentan escapar saltando, sumergiéndose en el agua y escondiéndose entre los desechos del fondo. Ciertos parásitos internos y algunas enfermedades, también, tienden a reducir la población de las ranas. Los competidores de las ranas incluyen otros animales

que viven en el mismo hábitat y buscan insectos o alimentos semejantes.

1.13.2. Sistemas, aparatos y procesos fisiológicos:

El cuerpo (como el de la mayoría de los animales) es compuesto de diversos sistemas y aparatos, cada uno de ellos especializados, por la estructura y función, para realizar uno de los procesos fisiológicos esenciales como la digestión, circulación, etc.

Estos sistemas están integrados para trabajar de modo armonioso unos con los otros. Cada sistema está compuesto de diversos órganos que desempeñan, individualmente, una parte de la función general: así, en el aparato digestivo, la boca sirve para tomar los alimentos, el estómago para almacenarlo, y digerirlo, etc. Un órgano a su vez está formado, por diversas partes o capas llamadas tejidos y cada tejido se compone de numerosas células microscópicas, generalmente del mismo tipo. La pared del estómago contiene cuatro capas principales de tejidos, que incluyen células digestivas y glandulares, células musculares, células conjuntivas y otras. Las numerosas sustancias que

constituyen las células son llamadas colectivamente protoplasma. El cuerpo de la rana incluye los siguientes sistemas o aparatos:

- a) Revestimiento del cuerpo (piel)
- b) Esqueleto (sistema esquelético)
- c) Sistema muscular
- d) Aparato digestivo
- e) Aparato circulatorio
- f) Aparato respiratorio
- g) Aparato excretor
- h) Sistema endocrino
- i) Sistema nervioso y órganos de los sentidos
- j) Aparato reproductor

1.13.3. Características Externas:

La cabeza y el tronco se ligan largamente, existen dos pares de patas o extremidades; no existe cuello ni cola. Todo el animal está cubierto por piel lisa y húmeda. La cabeza tiene una boca larga para tomar el alimento; dos fosas nasales pequeñas, que sirven para la respiración, cerca de la punta anterior; dos ojos grandes esféricos (órganos de visión) y atrás de cada una de éstas, una membrana timpánica plana que

recibe las ondas sonoras. Cada ojo posee una pálebra transparente (membrana nictitante) que puede moverse para arriba sobre el globo ocular para conservarlo húmedo en el aire y para protegerlo dentro del agua. En la extremidad posterior del cuerpo se sitúa el ano, pequeña abertura a través del cual son eliminados los restos no digeridos, el líquido de excreción producido por los riñones (orina) y las células sexuales (huevos o espermatozoides) formadas en los órganos reproductivos.

La pata delantera corta se compone de brazo, antebrazo, pulso y mano; esta tiene una palma pequeña, con tubérculos en la cara interior, cuatro dedos y pulgar digital. El dedo interno es más grueso en los machos, principalmente en la época de reproducción. Cada pata posterior es formada por un músculo, pierna, tobillo (región tarsal) y por el largo pie con suela (metatarso) estrecha y cinco artejos delgados, unidos por palmas largas pero finas.

La rana presenta simetría bilateral, con lado derecho e izquierdo equivalentes. Estructuras situadas sobre o cerca del eje longitudinal central son llamadas medianas y aquellas para los lados, laterales. Las regiones del cuerpo son

la extremidad delantera, dirigida hacia adelante para la locomoción.; extremidad opuesta o posterior; la superficie dorsal, que generalmente está vuelta hacia arriba y la inferior o superficie ventral. Esta se compone de la larga región gular sobre la cabeza, del tórax o región pectoral junto a las patas delanteras, del abdomen hacia atrás y de la región pélvica entre las patas traseras.

1.13.4. Cavidad bucal:

Limitada por la maxila o mandíbula encontramos la larga cavidad bucal, que se estrecha posteriormente, formando la faringe. Esta se comunica con el esófago. La lengua es achatada en frente de la boca, pero es libre y bífida detrás; posee, en la superficie superior, minúsculos botones gustativos en pequeños grupos. La parte posterior, cubierta de mucus, puede voltearse para adelante por el levantamiento del suelo de la boca, en el cual se encuentra embutida un cartílago hioide achatada y auxiliada por la disminución de los globos oculares. En el margen de la maxila hay dientes maxilares finos y cónicos, en el cielo de la boca, dos grupos de dientes vomerianos. Los dientes se prenden hacia la superficie de los huesos y si se caen son

substituidos. Sirven sólo para asegurar el alimento. Próxima de los dientes vomerianos se sitúan dos aberturas, las cotanas, que se comunican con las fosas nasales y a través de las cuales el aire entra hacia la cavidad bucal y de ella sale durante la respiración; en la faringe, detrás de la lengua, está el glote, es mediano ventral, y guarda la entrada de los pulmones. Se abre para la respiración y se cierra durante la deglución.

Detrás de cada globo ocular y cerca del rincón de la boca se abre una pequeña trompa de Eustáquio, que se comunica con la cavidad del oído medio y sirve para equilibrar la presión del aire en las dos superficies del tímpano. Los machos de las ranas de muchas especies tienen, aún, las aberturas de dos sacos vocales; éstos pueden ser inflados para aumentar el sonido al croar.

1.13.5. Estructura Interna:

Si la piel ventral y los músculos de la pared del cuerpo fuesen cortados y alejados, los órganos internos o vísceras aparecerían dentro de la gran cavidad del cuerpo o celoma. Una membrana lisa y transparente, el peritoneo, forra la

cavidad (peritorio parietal) y reviste los órganos (peritório visceral). La mayoría de los órganos están suspendidos de la línea mediana dorsal por hojas dobles de peritório llamadas mesenterios, por los cuales los vasos sanguíneos y los nervios llegan a los órganos.

En la porción más alejada del celoma se encuentra: (1) el corazón, rojo y periforme en el interior de un saco membranoso (pericardio) lleno de linfa acuosa. A los lados del corazón se sitúan los (2) dos pulmones de paredes finas y elásticas y, atrás de ellos (3) el hígado consistente, de color castaño, con tres lóbulos arredondados; entre los lóbulos mediano y derecho se ve (4) la vesícula biliar, saculiforme y verdosa. Son partes del aparato digestivo (5) el esófago corto, situado arriba del hígado, (6) el estómago alargado y blanquecino a lo largo del lado izquierdo, (7) el intestino delgado, fino e inoculado y (8) el intestino grueso o recto, dirigido hacia atrás. A lo largo de la parte delantera del intestino delgado está (9) el páncreas fino, irregular y blanquecino.

Otras estructuras, que no hacen parte del aparato digestivo, siguen: detrás del estómago se localiza (10) el bazo, redondo y

rojo. De cada lado de la línea mediana dorsal, sobre el peritoneo, están (11) los dos riñones alargados y oscuros. La vejiga (12) es un saco de paredes finas en la parte medio - ventral posterior del celoma. Entre el intestino y los riñones se encuentran (13) las gónadas o glándulas genitales. La hembra tiene dos grandes ovarios que contienen numerosos huevos esféricos, pequeños y oscuros y dos oviductos blanqueados que se extienden a lo largo de la pared dorsal del celoma. En el macho hay dos testículos pequeños, con forma de frijol. Cada gónada se prende (14) al cuerpo adiposo ramificado. El recto y los ductos renales y genitales desembocan todos en la (15) cloaca, que se abre para el medio externo por el ano.

1.13.6. Envoltura del cuerpo:

La piel fina y flexible, que recubre todo el animal, ofrece protección física, excluye organismos patogénicos, sirve para la respiración y absorción de agua, ya que la rana no bebe. Como en todos los vertebrados terrestres, se compone e epidermis externa y la dermis subyacente, ambas formadas de diversas capas de células.

La piel de las ranas y sapos, en oposición a la de los otros vertebrados, se prenden al cuerpo apenas a lo largo de ciertas líneas. Las numerosas glándulas mucosas segregan un fluido acuoso e incoloro que mantiene la piel húmeda, brillante y viscosa. En la dermis, y debajo de ella, se encuentran los nervios y vasos sanguíneos, éstos son muy importantes en la respiración cutánea. El color de la piel se debe a los gránulos de pigmento en la epidermis y las células de pigmento o cromatóforos en la dermis. La piel de un renacuajo puede tener más de 300 cromatóforos por milímetro cuadrado. Las ranas presentan, en general coloración protectora que se asemeja a la del ambiente, verde en las superficies dorsal y laterales y pálida o blanquecina ventralmente.

1.13.7. Esqueleto:

Un esqueleto interno, articulado, soporta las partes frágiles, protege los órganos vitales y ofrece puntos de inserción para los músculos usados en el movimiento para la locomoción. En renacuajos jóvenes, es enteramente cartílago, por lo que muchas partes, más tarde se vuelven óseas. El cartílago, persiste en las puntas de los huesos de los miembros para formar superficies articulares lisas y en partes de la cabeza y

de la cintura. La calavera, la columna vertebral y el esternón constituyen el esqueleto axial y las cinturas y los miembros forman el esqueleto de las extremidades o apendicular. Los dos pares de miembros difieren de tamaño, pero poseen huesos y partes comparables, como sigue:

MIEMBRO ANTERIOR	MIEMBRO POSTERIOR
Omoplato (brazo)	Fémur (muslo)
Radio y cúbito (fundidos) (antebrazo)	Tibia o peroné (fundidos)
Carpo (puño)	Tarso (tobillo)
Metacarpo (palma de la mano)	Metatarso (suela del pie)
Falanges (dedos)	Falanges (ante dedos)

1.13.8. Sistema Muscular:

El cuerpo de una rana o de cualquier otro vertebrado contiene tres tipos de fibras musculares - lisas, cardíacas y estiradas - que difieren en la estructura microscópica y en la fisiología. El sistema muscular esquelético se compone de músculos somáticos o voluntarios que se prenden a los huesos. Sobre el control de las estriás paralelas, reunidas por tejido conjuntivo. Las extremidades opuestas se prenden a los diferentes huesos o a las otras partes por extensiones de

tejido conjuntivo. La extremidad más próxima o menos movable es llamada origen y aquella fija a la parte más distante, es un tendón delgado que se prende a cierta distancia del propio músculo. En los segmentos distales de los miembros, manos o pies y dedos, algunos tendones pasan sobre ligamentos anulares, transversales que funcionan como poleas. La acción de un músculo es de contraerse o acortarse, aproximando una de otra a las dos estructuras, las cuales se prende. Los músculos comúnmente se descomponen en grupos antagónicos.

1.13. 9. El Aparato Digestivo:

Un animal necesita de alimento para obtener los materiales necesarios al crecimiento y al mantenimiento para la sustitución o reparo de partes, para la energía utilizada en la locomoción y para la producción de gametos. Las plantas sintetizan las sustancias que necesitan para su vida y crecimiento a partir de sustancias químicas simples del suelo y del aire. Los animales, en oposición, necesitan de sustancias orgánicas complejas como alimento y las consiguen comiendo plantas u otros animales. Este alimento debe ser sometido a las transformaciones físicas y químicas

de la digestión antes de que pueda ser absorbido y utilizado. El aparato que desempeña esa función se compone del tubo digestivo y de las glándulas salivares que segregan un líquido digestivo ácido y tiene paredes musculares que impulsan el alimento hacia adelante. El alimento pasa inmediatamente hacia el estómago, que es un órgano para almacenamiento y digestión, pero largo en la extremidad anterior o cardíaca y estrechando en la posterior o pilórica. La pared del estómago se compone de cuatro capas (túnicas):

1. La mucosa, o envoltura interna, rica en glándulas;
2. La submucosa, una red de tejido conjuntivo conteniendo vasos sanguíneos linfáticos y nervios;
3. La muscular, con una capa espesa de fibras musculares, lisas, circulares y algunas longitudinales y
4. La serosa, o envoltura externa que es el peritoneo.

1.13.10. Aparato Circulatorio:

El transporte de sustancias en el interior del cuerpo es hecho por el aparato circulatorio. Sus principales funciones son: Transportar el oxígeno de los órganos respiratorios para los tejidos y el bióxido de carbono en el sentido inverso; los alimentos absorbidos por el tubo digestivo y el agua

absorbida por la piel para los otros órganos; alimentos almacenados de un lugar para otro, de acuerdo a las necesidades; residuos metabólicos y el exceso de minerales en solución, juntamente con agua, para los órganos excretores y las hormonas de las glándulas endocrinas, donde son producidos, a los locales donde son usados. El aparato está constituido por el corazón, arterias capilares, venas, vasos linfáticos, sangre y linfa, que son líquidos. El corazón es una bomba compartida que obliga a los líquidos a circular constantemente por el sistema cerrado de vasos tubulares elásticos.

1.13.11. Aparato Respiratorio:

La energía para la vida y el crecimiento deriva de la oxidación, o combustión fisiológica, del alimento absorbido. Es análoga la quema del carbón en presencia de oxígeno para producir calor y bióxido de carbono ($C + O - CO_2 + \text{calor}$). La respiración es el proceso por el cual el oxígeno es ofrecido al cuerpo y el bióxido de carbono resultado del metabolismo es removido. El cambio de oxígeno bióxido de carbono que se da entre el aire o el agua es llamado respiración externa, y aquella entre la sangre y las células, respiración interna.

Los órganos respiratorios de la rana son los pulmones, la piel y la mucosa de la cavidad bucal. Todos tienen superficies (epitelio) húmedas, situadas inmediatamente sobre vasos sanguíneos. El oxígeno del aire se disuelve en la humedad superficial y se difunde hacia dentro de la sangre, al tiempo que el bióxido de carbono pasa en dirección opuesta. La hemoglobina de los glóbulos rojos se combina con el oxígeno cuando este es abundante y la libera a medida que la sangre pasa por los tejidos, donde existe en menor cantidad, por lo que es más necesario.

La hemoglobina posibilita a la sangre a transportar más oxígeno de la que este apenas ha disuelto en el plasma. El bióxido de carbono, es transportado principalmente por el plasma. Las leyes de la difusión simple de los gases son suficientes para explicar los cambios gaseosos en la respiración, pues la concentración de oxígeno en el aire (cerca de 20%) es mayor que su concentración en la sangre.

Los pulmones de la rana son dos sacos elásticos y finos con doblez interno elevados que aumentan la superficie interna y que forman muchas cámaras pequeñas o alvéolos. Una buena

parte de la respiración en la rana, se realiza por simple bombeo del aire hacia dentro y fuera de la cavidad bucal, donde los cambios gaseosos se dan a través de la mucosa húmeda. La piel de la rana contiene grandes vasos sanguíneos que sirven a la respiración tanto en el aire, como en el agua, y en especial, durante la hibernación. El oxígeno se disuelve en el agua, pasa entonces a través de la piel húmeda a la sangre y al bióxido de carbono dislocándose en dirección opuesta. El renacuajo de la rana respira por branquias.

La laringe es reforzada por cartílagos y contienen dos franjas elásticas, las cuerdas vocales. Cuando el aire se expulsa vigorosamente de los pulmones, las cuerdas vibran y producen el croar, la altura del sonido es entonces regulada por la tensión muscular de las cuerdas.

1.13.12. Aparato Excretor:

El cuerpo de un animal es un sistema delicadamente equilibrado del cual las sustancias en exceso y los residuos finales del metabolismo (excrementos) deben ser removidos. El proceso de remover es denominado excreción. Algunos de

los residuos son eliminados por la piel y pulmones, otros por el hígado en la bilis y algunos son por el intestino como las heces. Los principales órganos excretores de la rana son los largos riñones, castaños oscuros, situados dorsalmente al celoma y peritoneo. Los riñones son filtros selectivos que retiran residuos orgánicos solubles (especialmente orina), exceso de sales minerales y agua recogidos de las células y líquidos del cuerpo por la sangre.

El líquido formado en el riñón es la orina, que desciende por los uréteres hasta la cloaca. De allí puede ser eliminada inmediatamente por el ano o almacenada temporalmente en la vejiga urinaria, de paredes finas, que se une ventralmente a la cloaca. La producción diaria de orina en los meses de verano es de cerca de un tercio del peso de la rana..

1.13.13. Glándulas Endocrinas:

Como otros vertebrados, la rana tiene diversas glándulas que producen sustancias conocidas por hormonas. Éstas son también llamadas secreciones internas, porque son llevados por medio de la sangre y no son descargados por ductos. Las hormonas regulan varios procesos fisiológicos. en la base del

encéfalo hay una minúscula glándula pituitaria o hipófisis, con tres lóbulos. El lóbulo anterior, en la larva y en el joven, segrega una hormona estimuladora que controla el crecimiento, principalmente de los huesos largos, también tiene efecto sobre la tiroides. La extirpación de la glándula en la larva atrasa el crecimiento y ella no se metamorfosea en la rana, el trasplante de glándula restaura esas funciones.

Las larvas que recibieron extracto de esa glándula, como alimento o inyección, se volvieron mayores que las normales. En las ranas adultas, el lóbulo principal segrega una hormona estimulante de las gónadas, responsables por la liberación de los óvulos o espermatozoides por los órganos reproductivos. Si dos o más lóbulos anteriores fuesen insertados en dos días sucesivos en una hembra adulta que no se encuentra en fase reproductiva, en poco tiempo sus huevos se vuelven maduros y serán puestos. Injertos semejantes en un macho presentan la maduración sexual, el reflejo de abarcar la descarga de espermatozoides. El lóbulo intermedio produce la intermedina, que controla el comportamiento de los cromatóforos de la piel. Su extirpación sigue de la pérdida de color pronunciada debida a la concentración del pigmento: si después fuese injertado, el

pigmento se riega, resultando en coloración normal. El lóbulo posterior controla nítidamente la absorción del agua por la piel; su extirpación parece inhibir el cambio de la epidermis cornificada y causar allí deposición de pigmento.

La pequeña glándula tiroides, situada detrás del cartílago hioides, produce la tiroxina, que regula el metabolismo general. En las larvas antes de la metamorfosis, la glándula se dilata aumentando la secreción de las hormonas.

1.13.14. Sistema nervioso:

Los procesos fisiológicos complejos de varios órganos del cuerpo y las relaciones de la rana con el medio externo son controlados y coordinados por el sistema nervioso. Esta es una estructura compleja, compuesta de células nerviosas o neurónicas. El sistema nervioso central se compone de encéfalo y de la médula espinal y el sistema nervioso periférico, incluye los nervios craneanos, los espinales pares y el sistema nervioso simpático.

1.13.15. Órganos de los sentidos:

Alteraciones en el ambiente externo, o en el interno de un animal, actúan como estímulos que impresionan las estructuras sensitivas o receptores. Los receptores se unen a los nervios sensitivos y originan impulsos nerviosos que son transmitidos al sistema nervioso central. Cada tipo de estímulo impresiona un tipo particular de receptor. Conocemos con precisión apenas las sensaciones del hombre; a partir de estas, interpretamos las reacciones sensitivas de los animales. En la rana, existen sobre la epidermis receptores microscópicos para el tacto (estímulos táctiles). Otros probablemente responden a las sustancias irritantes, como sustancias químicas fuertes, posiblemente al calor. La lengua presenta pequeñas papilas que contienen botones gustativos. El sentido del olfato es atribuido a las terminaciones de los nervios olfativos en las cavidades nasales.

El oído de los vertebrados sirve para dos funciones, la audición y el mantenimiento del equilibrio. Esta depende de los canales semicirculares y de las ámpulas del oído interno. La rana posee expuesto en cada lado de la cabeza un tímpano

(membrana timpánica) para la recepción de las ondas sonoras del aire o del agua. Las vibraciones del tímpano son transmitidas a través del espacio interno (oído medio) por medio de un bastón (columnela) que lo liga al oído interno. Este se sitúa en el interior del hueso proótico y contiene un compartimiento lleno de linfa donde se encuentran las terminaciones del nervio auditivo (octavo nervio craneano), que registran las impresiones sonoras. Las ranas se muestran insensibles a la mayoría de los sonidos, pero reaccionan al croar de los machos durante la estación reproductiva.

El ojo es el más complejo de los órganos sensitivos de los vertebrados y responde a la luz, es decir, las radiaciones electromagnéticas de determinadas frecuencias. El ojo de la rana es semejante al del hombre. El globo ocular se sitúa en la órbita, sobre los párpados ; se mueve por seis músculos que se encuentran en su superficie externa. Posee una estructura análoga de una cámara fotográfica, teniendo una lente transparente biconvexa que forma la imagen en la superficie interior sensitiva. La esclerótica externa, de tejido conjuntivo, forma una envoltura de sustentación, presentando en la parte externa la córnea transparente. La

envoltura que sigue es la coróide, que contiene vasos sanguíneos y bastante pigmento negro para excluir toda la luz, excepto la que entra por delante. La capa más interna es la retina que contiene conos y bastones, o receptores de la visión; estas tienen conexiones con el nervio craneano. Internamente a la córnea, parte de la coróide forma el iris, disco pigmentado con una abertura central o pupila, a través de la cual la luz pasa al cristalino esférico situado atrás. La pupila se contrae o se dilata para controlar la cantidad de luz que penetra en el ojo. El cristalino de la rana es incapaz de cambiar de forma o de posición y su ojo se parece a una cámara fotográfica “de cajón” , que solo forma imágenes nítidas de objetos situados a determinada distancia mínima. El espacio adelante del cristalino contiene el humor acuoso y el posterior, el humor vítreo de consistencia gelatinosa, sirviendo ambos para mantener la forma del globo ocular.

1.13.16. Aparato Reproductor:

Los aparatos y sistemas discutidos anteriormente relacionan con la vida del individuo, al paso que el aparato reproductor sirve para mantener la rana como especie. Se compone de las glándulas genitales o gónadas, que producen los gametos y.

los ductos genitales, por los cuales los gametos dejan el cuerpo. Las ranas presentan dos sexos, las hembras que ponen huevos y los machos que producen los espermatozoides para fecundarlos, desarrollándose así, los nuevos individuos. Los sexos son separados y cada rana o es macho o es hembra.

Las dos gónadas de la hembra, los ovarios, se sitúan en la celoma, sujetándose dorsalmente, cerca de los riñones por un mesenterio (mesovario). Al inicio de la primavera, los ovarios de una hembra adulta contienen centenas de pequeños huevos negros que dilatan el abdomen, por lo que se presentan como pequeña masa ovariana acinzentada. Cada ovario es un saco hueco con cuatro a siete lóbulos de finas paredes dobles y cada huevo es envuelto por un folículo delicado formado por células que quedan entre las paredes. El ovario es irrigado por las arterias que traen las sustancias necesarias al crecimiento de los huevos. De cada lado de la línea mediana dorsal del celmona se encuentran un oviducto sinuoso; sus extremidades superiores se abren por un funil ciliado (óstio) y la trasera desemboca dorsalmente en la cloaca.

Cuando, en la época de reproducción, los óvulos se vuelven maduros, cada folículo se rompe (estimulado por una hormona de la glándula pituitaria) y ellos caen en la celoma. Allí se mueven hacia adelante por la acción de los cilios del peritoneo y entran en los funis de los oviductos. Bajan por la acción de los cilios de dobleces longitudinales albuminosa formadora de la capa gelatinosa que se entumece en torno a los huevos luego de haber sido puestos. En temperaturas de 22 a 25°C, los huevos atraviesan el oviducto cerca de 4 horas y pueden acumularse en la parte posterior dilatada (útero) antes de ser puestos, pasando por la cloaca.

El macho tiene dos pequeños testículos reniformes sujetos cerca de los riñones por mesenterios (mesorquios). Cada testículo contiene una masa de tubos seminíferos envueltos, donde los espermatozoides son producidos. Los minúsculos espermatozoides, cuando están maduros, entran en diversos ductos finos, los ductos deferentes, que se unen a los tubos uriníferos de la parte delantera del riñón. Luego de atravesar los tubos uriníferos, los espermatozoides pasan por la uretra (canal urogenital común) y pueden ser almacenados en el extremo trasero, que se dilata en una vesícula seminal, en algunas especies de ranas. En el cortejo, son eliminados a

través de la cloaca para fecundar los huevos. En la Rana -
pipiens (rana-leopardo), espermatozoides maduros y
funcionales son encontrados desde agosto hasta mayo.

Estructuras digitadas, los cuerpos adiposos, se sitúan
anteriormente a las gónadas en ambos sexos. Ofrecen una
reserva de nutrimento, auxiliando, posiblemente en la
formación de los gametos y sirven para la subsistencia
durante la hibernación. Presentan tamaño máximo
inmediatamente antes de la hibernación y mínimo después
de la reproducción. Tienen aún, importancia especial para los
machos en la época de la reproducción, cuando comen muy
poco o casi no se alimentan. Los cuerpos adiposos de las
ranas mantenidas por algún tiempo a temperatura de
laboratorio. (calentados durante el invierno en los climas
templados), son consumidos y las hembras pueden
reabsorber, para su sustento los huevos llenos de vitalidad.

Hembras y machos maduros difieren entre sí, la mayoría de
las especies de las ranas y sapos, por caracteres sexuales
secundarios. Los machos tienen fuertes los músculos del
brazo , los dedos internos son más cortos, aunque gruesos y
“verrugas nupciales” ásperas en los dedos. Los machos de los

sapos y de las ranas tienen un saco vocal resonante mediano en la región gular y hay sacos vocales, pares en algunas ranas. El tímpano es mayor en los machos de algunas ranas y los dos sexos, en algunos sapos., tienen coloración diferente. En las aves y mamíferos, tales diferencias son debidas a las hormonas, pero esto no siempre se presenta de modo tan claro en todos los anfibios. Con todo ello, la implantación de testículos en sapos, produce la formación de verrugas nupciales semejantes a la de los machos.

1.13.17. Historia natural y ciclo de vida:

Las ranas necesitan de un ambiente húmedo para mantener húmeda la piel glandular, viviendo la mayoría de las especies en las proximidades de las lagunas y ríos. Son ellas de “sangre fría” (pecilotermos), dependiendo la temperatura del cuerpo de la temperatura del ambiente. Algunas viven en regiones frías, en las altas montañas o hasta arriba del Círculo Ártico; son por lo tanto más abundantes, dependiendo al número de especies, como a los individuos, en las regiones húmedas, las zonas tropicales y templadas. Se reproducen, se alimentan y crecen durante la estación más caliente. En el invierno frío, hibernan. En ese estado de inactividad, todo el

metabolismo cae a un nivel muy bajo y las pulsaciones cardíacas son muy lentas.

Cada especie de rana reaparece en una época definida de primavera, dependiendo de la temperatura, y la mayoría de las especies inicia inmediatamente a las actividades reproductivas. Los machos se concentran en locales apropiados a la orilla del agua y comienzan a croar para atraer a las hembras. Estas, cuando sus óvulos están “maduros”, se dirigen hacia el agua, donde cada una es abrazada por un macho. El macho monta sobre el dorso de la hembra y la agarra, con sus patas delanteras, por el tórax; las verrugas nupciales ásperas presionan fuertemente contra la región pectoral de la hembra. A la medida que esta elimina los óvulos, el macho descarga el esperma o líquido seminal que contiene los espermatozoides, para fecundarlos. Las capas gelatinosas que envuelven los huevos se entumescen y se adhieren a las plantas acuáticas o a los otros objetos. La ovipostura de cada hembra forma una masa semejante a la tapioca. El desarrollo se inicia inmediatamente, volviéndose cada huevo un embrión, que luego de algunos días emerge de la gelatinosa envoltura como una pequeña larva o renacuajo.

La cabeza y el tronco forman un cuerpo ovoide y la cola es achatada lateralmente; posee dientes córneos para raspar, como alimento, algas verdes que crecen sobre objetos en el agua. El intestino es largo y enrollado en espiral. Tienen tres pares de bronquios internos dentro de las hendiduras branquiales. Mas tarde aparecen las patas traseras, pero las delanteras quedan escondidas sobre una membrana (opérculo) que cubre la superficie ventral del cuerpo. Finalmente, luego de algunas semanas o meses, dependiendo de la especie de la rana, la alimentación y la temperatura, la larva llega a su estado de metamorfosis. Los pulmones se desarrollan y ella busca aguas rasas para poder respirar. Las patas delanteras rompen en la envoltura y el animal, parte renacuajo, parte rana , vive en el margen en cuanto a la boca esta se alarga, las branquias y la cola son reabsorbidas y el intestino se acorta. El renacuajo así, se transforma en rana, después de uno o más años, se vuelve sexualmente madura para reproducirse.

1.13.18. Longevidad:

Se ha visto que la rana-toro llega a vivir hasta cinco años después de la metamorfosis, y se ha registrado por otro lado

una longevidad de 15 años; Culley ha observado un promedio de vida de 20 - 30 años, durante los cuales realiza de 10 - 12 puestas, con un promedio de 10,000 huevecillos como máximo en cada una, de las cuales entre 1,500 - 5,000 tienen la posibilidad de llegar a adultas, pero deberá usarse solamente como reproductores ejemplares jóvenes en perfectas condiciones físicas y fisiológicas.

1.14. MEDICINA VETERINARIA - FISIOPATOLOGIA

Los anfibios aparecen como el único gran grupo de animales de “piel húmeda” donde el hábito de calentarse al sol es bien desarrollado.

Biológicos: Parásitos, virus probables, septicemia bacteriana, afecciones fúngicas y protozoarios parásitos.

Fisiológicos: Secreción glandular, termoregulación, hidratación, pigmentación, circulación, respiración, excreción, tasa hormonal y metamorfosis.

Enfermedades carenciales y neoplasias: Disturbios nutricionales, síntesis de aminoácidos, anaerobiosis, caquexia, alteraciones cromosómicas.

Entre los años de 1971 a 1974, se obtuvieron grandes avances en los estudios microbiológicos de las ranas. Los agentes patogénicos son aislados tanto en la sangre, como los tejidos del animal, y que puede ser comparada clínicamente, por los síntomas clásicos a la hidropesía en carpas.

La relación bacteria y enfermedades en animales acuáticos es bastante diversa. Actualmente, 28 géneros de bacterias son reconocidos como agentes causadores de enfermedades en animales ectodérmicos; 17 de estos son aparentemente patogénicos a los anfibios y los demás son específicos para peces (AMBORSKI, 1983). Entre los géneros más importantes están: *Aeromonas*, *Citrobacter*, *Flavebacterium*, *Proteus*, *Pseudomonas* y *Vilbrio*.

Tales bacterias, así como los hongos, levaduras y virus, han sido designados patógenos oportunistas, debido a los factores fisiológicos o experimentales encontrados, envolviendo la nutrición, calidad del agua, oxígeno, temperatura, salinidad y proceso normal de envejecimiento.

El desarrollo de la patología (de cualquier fuente biológica) es la respuesta al comportamiento de animales afectados, lo cual varía

sensiblemente. La situd y caquexia persistente en un período de días o de semanas son acompañados por lesiones cutáneas, edema y úlceras. Degeneraciones de patas frecuentemente ocurren y convulsiones o temblor, pueden preceder a la muerte del animal (AMBORSKI, 1983).

Estos factores son causas frecuentes de mortalidad, porque los animales son expuestos a situaciones de stress entre el tiempo de captura y el uso (CULLEY, 1991).

El mayor problema fisiológico en ranas es el equilibrio del agua y el papel de tegumento central. Este sirve como agente de cambio de energía, gases, agua y otros materiales.

Trabajos recientes han puesto en evidencia el papel de las glándulas de mucus y esculturas epidérmicas (circulación sanguínea) en el mantenimiento del epitelio hidratado normalmente de los anuros, durante la exposición del animal, al sol. Una injuria mecánica (lesión o enervación), provoca en tegumento, compresión generalizada de las capas celulares debido al acumulación de mucus en la región afectada.

La pérdida de agua, así como la secreción de mucus, está relacionada con el SNC hipotálamo; demostrada por la ausencia de la secreción

glandular en las ranas muertas, puede aumentar la deshidratación del tegumento y entonces contribuye al aumento de la temperatura. La contribución de la ventilación bucal y pulmonar en pérdida de agua, en total es más pequeña, alrededor de 8 %.

En estrecha relación con la pérdida de agua, está la respiración de los anfibios. Ocurre una tendencia de las ranas a inflarse los pulmones profundamente, seguidos por variables períodos de apnea, y la significancia de tal hecho todavía es desconocida pero se deduce que sea de función respiratoria y termoreguladora.

El tegumento altamente vascularizado es conocido como característica de los anfibios y el flujo sanguíneo es un importante factor en el mantenimiento de la hidratación de la piel. En lo que se refiere a la actividad cardíaca, el declive durante el calentamiento al sol es difícil de explicar.

Otro punto de gran importancia fisiológica es la pigmentación en renacuajos de **la Rana Catesbeiana**. El efecto de la taurina (ácido 2 amino etyl sulfúrico) ocurre desde siempre en todo el reino animal y parece ser de distribución selectiva dentro del organismo con los índices mayores de concentración en el SNC y tejido cardiovascular. La taurina ha sido comprometida en la inhibición de impulsos

nerviosos en los invertebrados y vertebrados, en la eliminación de colesterol en los vertebrados, en el almacenamiento de energía en ciertos gérmenes y la regulación de la excitabilidad en varios tejidos.

Se ha investigado que la taurina puede tener efectos vaso dilatador, pudiendo aumentar el latido cardíaco en sapos, ranas y conejos.

Los cambios de pigmentación en anuros como en otros animales, pueden ser atribuidos a las alteraciones en nivel de acetilcolina, hormonas estimulantes de los melanóforos, norepinefrina o melatonina. La taurina aumentada es el producto de la oxidación de la melatonina, pudo ser debido al aumento de la biosíntesis proteica cerca de la época de nacimiento; ello podría actuar como un “gatillo” para prevenir la acción de la melatonina en la restricción del desarrollo gonadal.

- ◆ La maduración de las gónadas en anfibios, como la regresión de la cola en los renacuajos, están directamente controlados por las hormonas tiroideas L-TRIODOTIRONINA (T^3) y L-TIROXINA (T^4) (ETKIN, y GONA 1967).

Estudios de receptores de las hormonas tiroideas en células de renacuajos pueden últimamente contribuir para la elucidación del

mecanismo de acción de estas hormonas y las relaciones entre los receptores. Tal vez el complejo hormonal receptor modifique la actividad cromosómica para iniciar el proceso de diferenciación en los tejidos altamente sensibles como por ejemplo, el receptor para estrógeno en el útero.

En anfibios, la transición del tipo de hemoglobina de la larva al adulto, constituye parte del proceso de evolución, caracterizado como metamorfosis. Un factor importante en esta evolución (consecuencia de la acción hormonal) es el proceso de la eritropoiesis.

En la **Rana Catesbeiana**, en 1923, Jordan & Speidel descubrieron el órgano eritropoiético del bazo, siendo que la médula ósea es activa solamente en la primavera. Por otro lado, en renacuajos, el punto principal de la eritropoiesis fue considerado a las regiones intertubulares de los riñones.

Cuando el animal entra en clímax metamórfico, el hígado es inundado con eritroblastos. Otra característica de los anfibios, además de la elevada vascularización, es la habilidad de sintetizar inmunoglobulinas; y este mayor grupo primitivo de los vertebrados tiene dos clases distintas de inmunoglobulinas, con único determinante antihigiénico.

La clasificación definitiva de las inmunoglobulinas en los anfibios bien como en otros vertebrados, tendrán de diferir por la secuencia de aminoácidos en las cadenas peptídicas.

Durante los últimos 15 años, numerosos trabajos han sido hechos con relación a la respuesta inmunológica de los vertebrados dentro de un mecanismo básico común. Todos los vertebrados, incluyendo peces, anfibios y reptiles, poseen linfocitos, sintetizan inmunoglobulinas y para que haya respuesta inmune en estos animales, es necesario el estímulo a través de la vacunación (AMBORSKI, 1983).

El concepto de inmunidad nutricional consta con la relación parásita - hospedero en competir por los nutrientes esenciales, presentes en los fluidos del cuerpo, células y tejidos de hospedero.

Tales interacciones competitivas han sido largamente estudiadas, envolviendo el estado de nutrición en Fe (hierro), respuesta del hospedero frente al ataque microbiano, resultarían en hipotermia. Experimentalmente, dietas carentes de hierro han demostrado aumentar la resistencia a las infecciones bacterianas, pero también, aumento de la susceptibilidad a tales infecciones.

Una cuestión interesante en términos de inmunidad nutricional, la identificación del aminoácido L-cistina como causa del reducido crecimiento de la bacteria *Aeromonas hydrophila*, puede ser usado para el control de esta infección.

1.14.1. Enfermedades de las ranas:

Hemos tenido hasta ahora mucha suerte, puede decirse, pues con las pocas informaciones sobre las enfermedades, o sobre los agentes causantes de éstas, felizmente el número de problemas patológicos en criaderos ha sido pequeño. Pocos trabajos fueron publicados al respecto. Tenemos informaciones sobre enfermedades en anfibios en general, pero pocas enfermedades específicas de ranas, especialmente sobre la *Rana Catesbeiana* o rana toro gigante.

No podemos extrapolar las enfermedades estudiadas en sapos o salamandras, para las ranas. A pesar de que todos son anfibios, son de familias, géneros y especies diferentes.

Las enfermedades específicas e identificadas en ranas, la principal es la “Pierna Roja” o “Red Leg”. Es una enfermedad causada por la bacteria de género “*Aeromonas*” que trae una

serie de trastornos. Otra enfermedad observada, es el “Edema General de las Ranas”, también encontrada en otros anfibios. El Edema General, según estudios y trabajos publicados, está bien relacionada con bacterias (stafilococcus). El Edema es la acumulación de líquido en los tejidos de la rana, principalmente debajo de la piel y está muchas veces asociados a una deficiencia nutricional, la carencia proteica. Son esas dos enfermedades las que más han sido relatadas y estudiadas.

Nos hemos encontrado con algunos problemas en la ranicultura de causas un tanto oscuras y que merecen mayores estudios. Debemos estar conviviendo con problemas de consanguinidad, todavía no diagnosticadas. En Goiás, Brasil, donde todas las ranas vinieron de una misma región, ocurre la endogamia o sea, el cruce de parientes muy próximos. Estamos comenzando a observar, en nuestros criaderos, algunos problemas de malas formaciones congénitas. Dentro de ese cuadro existe, el hecho de que ya ha sido observado por casi todos los ranicultores, que es la ausencia o la dificultad de brotamiento de los miembros anteriores. En algunos casos, son observados mayores porcentajes dentro de una misma deshova lo que induce a

pensar en causas de consanguinidad. Por otro lado, existe la hipótesis de la deficiencia de vitamina A, que produce en los mamíferos problemas de formación y desarrollo de la piel, conocida “Hiperqueratose” (endurecimiento de la piel). La forma de aparición de los brazos de la rana y diferente de los miembros posteriores o piernas. Los miembros anteriores se desarrollan sobre una cápsula, sobre un revestimiento dérmico o de la propia piel. Al completar el desarrollo, rompen esa cápsula y el miembro expuesto. Esa ruptura no pasa solamente por la presión del miembro, sino que también por el adelgazamiento de la cápsula. La deficiencia de vitamina A, por consiguiente expresamos de esta tal vez, se explica el problema de no ruptura.

Primeramente la influencia de enfermedades en cualquier especie animal, está unida a la aglomeración de éstos. La incidencia de problemas patológicos en animales criados extensivamente es menor que en animales cercados, principalmente en pequeñas áreas.

Con excepción del grupo de enfermedades que ya vienen con el animal en su desarrollo, llama mucho la atención aquellas que son adquiridas y que están frecuentemente relacionadas

a la calidad del agua. Podemos clasificar esas enfermedades entre las ocasionadas por los agentes químicos: que por deficiencia de una determinada sustancia, sea por su exceso o presencia inadecuada de productos químicos en el ambiente de la rana. La presencia de sustancias indeseables en el tanque genera intoxicaciones, por ello recomendamos observar el factor de la higiene en los alrededores del criadero, la calidad de agua y el uso frecuente o excesivo de agrotóxicos. Por ejemplo: un criadero que se sitúa en el área de horticultura, en donde son utilizados agrotóxicos, la posibilidad de contaminación es grande.

Otros cuidados que evitan la alta mortalidad entre las ranas deben ser observados dentro del propio criadero. El ranicultor siempre debe verificar el tenor de oxígeno del agua, principalmente en los tanques de renacuajos, manteniendo una circulación satisfactoria y una oxigenación adecuada. Es importante también, observar la cantidad de restos de alimentos que quedan depositados en el fondo de los tanques, el exceso de estos se fermenta y produce gases tóxicos que afectan el nivel de oxígeno del agua. Para que esto no pase adoptamos un sistema de alimentación más compacta donde los renacuajos encuentran más dificultad en succionar los

alimentos, disminuyendo así la fermentación y consecuentemente la producción de gases tóxicos.

Otro asunto que debemos abordar son los problemas causados por agentes mecánicos, los traumatismos y las lesiones relacionadas a la aglomeración de animales y al “stress”. Estas lesiones por si solas, a veces no representan problemas, pero abren las puertas a los microorganismos que están presentes en el ambiente y que aprovechan las heridas para desarrollarse, causando infecciones secundarias. Estas infecciones se deben a las bacterias y a los hongos semejantes a los que tienen los peces.

Entre los agentes biológicos causantes de enfermedades en ranas podemos citar: las bacterias, los hongos, los protozoarios y los nemátodos.

Como ya dijimos anteriormente, la enfermedad más conocida e identificada en las ranas es el “Red Leg” o “Pierna Roja”. Es una infección bacteriana, y para quien no la conoce, los principales síntomas son: Aparición de lesiones en la piel de los muslos, principalmente en la parte ventral; la presencia de manchas rojizas que son solamente hemorragias en la piel;

aparición de pequeñas erosiones y úlceras también con hemorragias en la piel; estado de apatía; inapetencia; sin coordinación motora o parálisis, que están relacionadas con la acción de la toxina producida por la bacteria sobre el músculo de la rana. Esa toxina actúa también en el corazón del animal enfermo, pues, por su efecto de bloqueador cardíaco, causa la muerte del animal por paro cardíaco.

Existen medios de combatir el “Red Leg”, principalmente en los criaderos de pequeño porte, donde se separan los animales enfermos identificados, llevándolos a un tanque apropiado para así ser medicados. El tratamiento puede ser hecho a base de antibióticos, de sulfas, por la adición de sustancias bactericidas y antisépticas en el agua, tales como, “Azul de Metileno” o “Verde Malaquita”. En criaderos de gran tamaño, el tratamiento aislado es difícil, por ello debemos pensar en medidas preventivas, teniendo cuidados especiales con la **profilaxia**.

Una enfermedad infecciosa consecuente a traumatismos y considerada secundaria es el “Edema General”. Ese Edema, generalmente es de origen bacteriano, y existe aquel relacionado a la falta de alimentos que provoca lesiones que

favorecen la penetración de bacteria e inflamaciones debajo de la piel, provocado por *Stafilococcus*. Por lo tanto, desde que el animal no presente lesiones cutáneas y tenga un buen estado nutricional, no será susceptible a tales infecciones.

Tenemos que considerar también el problema de la proliferación de bacterias patogénicas en el substrato de la alimentación de los animales. Existe un caso en que esas bacteria se dispersó en todo el criadero, provocando una altísima tasa de mortalidad. Felizmente fue descubierta la fuente y entornado el problema. Debemos por lo tanto, estar alerta en cuanto a la contaminación de los alimentos y del agua para evitar sorpresas desagradables.

Ya se tuvo la oportunidad de verificar la presencia de algunos parásitos como *Giardias* y *Amebas* en el tubo digestivo de las ranas. Sobre ese asunto se hizo un estudio en la Universidad de Viçosa que constató que varias ranas eran portadoras de cistos de Ameba. Sin embargo, no se tuvo conocimiento de trastornos causados por esos protozoarios a los animales y ni sobre sus implicaciones en el desarrollo de las ranas.

Es pertinente hacer algunas observaciones sobre los parásitos del grupo “Nematódios” o “Lombrices”. Hay descripciones de algunos “Nematódios” en anfibios, si es posible la aparición de esos parásitos en el tubo digestivo de las ranas, hasta el momento no han sido verificados problemas patológicos de gran significado, relacionadas con tales agentes. En todas las ranas que fueron estudiadas en la Universidad Católica de Goiás, constatamos casos de amebas, pero ninguno nematódio.

Sobre las enfermedades causadas por deficiencias nutricionales, se sabe muy poco. No tenemos seguridad de las reales necesidades nutricionales de las ranas, por ello no podemos hacer una ración balanceada, suprimiéndolas eficientemente. Investigaciones en este aspecto son exigencias fundamentales para servir de apoyo en la solución de este problema serio. Debemos conocer todos los aspectos fisiológicos para poder profundizar en los patológicos.

Es importante resaltar la importancia de las investigaciones, no solo por parte de las Instituciones, sino también de los propios ranicultores que deben estar atentos a cualquier problema y sus síntomas. Constatadas las anormalidades,

éstas deben ser encaminadas a los órganos que tengan las condiciones de investigarlas y estudiarlas convenientemente. Lamentablemente, en Panamá no existen laboratorios o centros de estudio sobre las ranas, por lo que hay que tomar como válidas las investigaciones de otros países y comenzar la actividad, como lo ha hecho una empresa recientemente.

1.14.2. Infecciones bacterianas en la rana Catesbeiana:

La amenaza más seria que confronta la salud de las ranas es una forma epizoótica de septicemia bacteriana, usualmente acompañada por ulceraciones cutáneas, llamada “Red leg” o Pierna Roja.

Análisis bacteriológicos de ranas septicémicas han demostrado que *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas punctata*, *Bacterium alcaligenes*, *Pseudomonas aeruligenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*, *Staphylocus epidermis*, *Prateus vulgaris*, *Citobacter freundu*, etc. pueden ser aisladas de las ranas enfermas en ciertas epizootias.

En el Laboratorio de la Secretaría de la Agricultura de Brasil, han sido aisladas algunas de estas y otras bacterias y

de ranas enfermas. Actualmente, con excepción de la *Acordonas hydrophila*, la potencialidad de estas bacterias es frecuentemente inconclusa y la frecuencia de tales infecciones parece ser baja aún. La más conocida y violenta es la “Red leg”, la cual lleva este nombre por las típicas manchas rojas que aparecen en la piel del vientre de estos animales o en las extremidades.

Cuando estos síntomas aparecen, la infección está en un proceso avanzado y generalmente ningún tratamiento en estos casos es bien asimilado, estos animales podrían morir en 24 horas. El aislamiento de los animales enfermos, la limpieza y desinfección de los tanques, y la adición de antibióticos en el agua puede contener la diseminación de las bacterias. Pero no podemos olvidar que los medicamentos utilizados sin la debida orientación del Médico Veterinario pueden causar problemas mayores, como la resistencia bacteriana a los antibióticos usados. Cuando realizamos la necropsia de estos animales enfermos, constatamos que la infección no está solo en la piel, pues las inflamaciones internas podrían haberse diseminado en los pulmones, intestino, bazo, riñones. Muchos animales mueren antes de que la toxina alcance el hígado, el corazón y el cerebro. El

tratamiento en casos aislados o de laboratorio es bastante efectivo por la dedicación individual de los especialistas, mientras que en un criadero grande depende de la atención y observación de los cuidadores.

1.14.3. Tratamiento:

Debemos tener en cuenta que donde una Pseudomonose epizootica aparezca, debe darse mayor importancia a la profilaxia que al tratamiento individual. El tratamiento individual debe ser hecho de la siguiente forma: bañar a estos animales con azul de metileno o permanganato de potasio en las dosis correctas y resaltamos una vez más que el combate es difícil, por lo cual estos métodos muchas veces no tienen éxito, porque una vez atravesada la mayor barrera de estos animales contra las enfermedades (el cual es la piel), se abre el camino para las bacterias, las cuales causan epidemias letales para la crianza de las ranas.

Para este tipo de actividad, los ranicultores deben mantener una buena higiene en sus criaderos, evitando una sobre población para que no se viva en stress, pues sólo así podremos evitar mayores problemas con la crianza.

1.15. LA CARNE DE LA RANA

Actualmente, a pesar de que la ranicultura en algunos países ya toma cierto vuelco comercial, existe cierta resistencia de muchas personas para consumirla, por causa de la semejanza con sus parientes, los sapos, que no son muy apreciados. Para esas personas, recordamos que la carne de rana es consumida desde hace mucho tiempo en países europeos, asiáticos y más recientemente en los Estados Unidos.

La carne de la rana es de buen paladar, pudiendo ser comparada con la de pez y la de pollo, pero es más sabrosa que éstas. La carne de rana es indicada para personas débiles, porque es de fácil digestión y es bien recibida por aquellos que poseen estómagos sensibles a otros tipos de alimentos, posee 17 % de proteínas. La carne de rana tiene más valor que la de buey y la de pescado, ya que presenta 15 % de calorías y poca grasa.

En algunos países latinoamericanos, como el Brasil, ha venido creciendo paulatinamente el número de personas que consumen este finísimo plato, especialmente con su introducción en las cartas de los mejores hoteles y restaurantes. Por lo tanto, para quien se dedique a la ranicultura como una agregación consorciada con otras actividades

agrícolas, el problema de colocación del producto no existirá debido a la gran demanda interna, como también para la exportación.

1.16. APROVECHAMIENTO DE LA RANA

De la rana todo se aprovecha, a pesar de que muchos sólo comercializan los muslos que son las partes más apreciadas, como hacen los norteamericanos. El cuero puede ser aprovechado en sopas y hasta en rizotos, dando un sabor especial.

La piel de la rana, una vez curtida, puede ser utilizada en la confección de bolsas, correas, zapatos, carteras, adornos, bordes y esquinas de encuadernaciones de lujo, además de otros fines. Es utilizada en la fabricación de pegamento especial, destinado principalmente para las lozas, para fines científicos en laboratorios o hasta en el campo de las investigaciones.

Las patas, la cabeza y otras partes generalmente no aprovechadas sirven para la fabricación de la harina que suplirá la alimentación de las ranas, aún en desarrollo de los renacuajos.

La relación de aprovechamiento de la carne de rana, se toma por base el largo o peso de las partes comestibles:

Cuadro # 3

Aprovechamiento de la Carne de Rana

Largo	Peso	Cantidad Aprovechable
13,78 cm	200,975 g	155,925 g
15,25 cm	279,675 g	184, 275 g
18,51 cm	386,550 g	226, 800 g
21,78 cm	481,950 g	311,850 g

Fuente: Criação Racional de Ras . 1986.

Análisis de la carne de rana

La “Dirección General de los Laboratorios de la República Argentina”, efectuó un análisis de carne de rana, que presentó la siguiente composición:

Cuadro # 4

Análisis de la Carne de Rana

AGUA	82,73 %
PROTEÍNAS	17,13 %
NITRÓGENO	2,83 %
GRASAS	0,51 %
MINERALES	0,65 %

Fuente: Criação Racional de Ras . 1986.

1.17. DEPRADADORES

La deshova de la rana contiene millares de huevos y cuando criadas en el sistema extensivo, el porcentaje de pérdida es muy grande, en virtud de los depredadores que se encuentran en la naturaleza. Por lo cual cuando se hace la crianza racional, con métodos modernos, es decir, el criadero esquematizado con las debidas separaciones, abrigando los ejemplares en varias etapas en sus respectivos tanques, dando protección a los renacuajos, las ranas jóvenes, a las ranas adultas y reproductoras, el aprovechamiento de los huevos hasta alcanzar la edad para el sacrificio es mucho más significativo.

Por ello, se recomienda que los tanques estén bien cerrados, en las laterales, con tela plástica de dos a dos milímetros y medio en la cubierta, a través de redes de nilón sintético u otro material, con mallas de dos y medio a tres centímetros entre los nudos, a fin de facilitar el paso de los insectos que sirven de alimentos para las ranas.

Los apreciadores (depredadores) de las ranas en sus varias fases son muchos y el ranicultor necesita tomar ciertas medidas para evitar la rapiña. Por ejemplo: la garza, el martín pescador, el bienteveo, el

lagarto, la culebra, el ratón, el gato casero, el ganso, el pato y muchos otros animales y aves silvestres.

1.18. AMENAZAS DE EXTINCIÓN

Por todos lados, existen especies en extinción que hasta ahora ni siquiera han sido consideradas. Existen 2 tipos de ranas grandes de Asia, la castebeiana y la tijerina, que están siendo amenazadas en su hábitat natural, por el uso de agrotóxicos.

En la Conferencia de la WWF “World Wildlife Foundation”, sección Alemana, realizada en Buenos Aires, la República Federal presentará una moción destinada a permitir exportaciones de estas especies exclusivamente con autorización de los países en que se originaron: la India y Bangladesh.

El hábito de comer ranas generalmente se generalizó de tal manera, que en apenas diez años Bangladesh consiguió aumentar sus exportaciones de 7 a 70 millones de ejemplares al año, aprovechando las modernas técnicas de congelamiento.

Lo que consta, es que estas especies se encuentran hoy seriamente amenazadas de extinción. En cuanto a eso, las plantaciones de arroz.

en aquellos países son infectadas de insectos nocivos, obligándolos al uso de insecticidas cuyo valor es tres veces superior al de las divisas obtenidas con la exportación de ranas.

El consumidor poco sabe al respecto de los intensos dolores por los que pasan estos animales al momento de la captura y del procesamiento. La moción, si es aprobada permitirá al menos un cierto control de las exportaciones a través de instancias gubernamentales y científicas.

Son inciertas sus oportunidades de aprobación. Al final, la captura de las ranas es fuente de renta para un grupo de población carentes de ingresos: un promedio de dos dólares por noche, una suma nada despreciable. Además de esto, los representantes de los países del Tercer Mundo reaccionan con gran sensibilidad a las propuestas hechas por países ricos, preocupados con el “lujo” de la protección de las especies. (Tribuna Alemana - Año 21 n° 304).

1.19. RECURSOS PARA INVESTIGACIONES

Aparte de las investigaciones de los países ricos, en los países de latinoamérica dichos recursos se tramitan a través de las Secretarías de Planificación.

Tal es el caso de Brasil, que libera importantes recursos en la zona de Goias, para el estudio de esta reciente tecnología de la ranicultura. Es la primera vez que sectores gubernamentales destinan recursos para investigaciones en esta actividad.

El Proyecto de Investigación resultante fue elaborado con el objetivo general de ofrecer subsidios para fomento de producción en escala comercial de productos y subproductos de Ranicultura a través de:

- ◆ Construcción de una unidad de investigación de alimentación
- ◆ Experimentos de alimentación, crecimiento y engorda
- ◆ Determinación de índices de densidad poblacional, conversión alimentaria y económicos.

Ya en fase de implantación, la Unidad de Investigación está instalada en terreno de la SAGRI, junto al Centro de Diagnósticos e Investigaciones Veterinarias, CDPV, en Goiás.

Iniciada en Goiás en 1979, la Ranicultura volvió a tomar nuevo auge y se desarrolló y viene afirmándose, principalmente por la dedicación incansable al trabajo de sus adeptos.

Con vista al mayor intercambio de las experiencias individuales y el propio fomento de la actividad, esos pioneros se organizaron en asociaciones como la AGCR, entidad que envuelve, hoy, cerca de trescientos asociados. La consistencia del trabajo desarrollado en cooperación con la fundación de la primera cooperativa del género, la Coperan-GO, cuya función primordial es el aumento del volumen de la producción y concretizar el mercado.

Como antecedente importante, en noviembre de 1984, fue realizado en Goiana , el IV Encuentro Nacional de Ranicultores, constituyéndose en un verdadero marco para la Ranicultura, repercutiendo además de las expectativas, atrayendo la atención de las autoridades y principalmente del mercado de consumo. Este se revela, tanto interna como externamente, las dimensiones están arriba de las proyecciones iniciales, constituyéndose en gran potencial de captación de divisas.

Así todo el trabajo desarrollado con empeño por los ranicultores goianos, como la expectativa creada acerca de ese trabajo, justifican plenamente la implantación de una Unidad de Investigación en Ranicultura. De hecho, el desarrollo de investigaciones que buscan la obtención de información técnica y científica es oportuna e indispensable a la consolidación de la actividad.

En este primer capítulo hemos explorado los inicios de la ranicultura, las condiciones ideales para ésta, la Anatomía, y Fisiología de la rana Catesbiana Shaw, el aprovechamiento de la carne y por último, los recursos para la investigación.

En lo que sigue examinaremos todo lo concerniente a la instalación de un criadero de ranas para exportación en nuestro país. Así, conoceremos desde como iniciar un criadero, métodos de producción, sistemas o técnicas de alimentación, protección, reproducción, hasta los principales problemas en los criaderos.

CAPÍTULO II

INSTALACIÓN DE UN CRIADERO DE RANAS PARA EXPORTACIÓN EN PANAMÁ

2.1. CÓMO INICIAR UN CRIADERO DE RANAS

Los criaderos de ranas en estos últimos años, con la adopción de nuevas técnicas, han alcanzado un progreso bastante reconfortante. Este hecho ha despertado un creciente interés por parte de los propietarios rurales, estudiantes y técnicos, principalmente del sector agropecuario, por informaciones sobre los principales aspectos que se involucran en la crianza de estos animales.

El concepto incorrecto de que la ranicultura puede ser practicada dentro de niveles de facilidad extremas, donde nada más se vuelve necesario las ranas y el agua, ha llevado a mucha gente al fracaso en esta área de actividad. Las ranas, en realidad, son animales como cualquier otro, para los cuales el espacio, oxígeno, alimentación y el manejo, son requisitos básicos y fundamentales para un buen desarrollo.

A primera vista, la construcción e instalación de un criadero de ranas parece una tarea fácil, basta con tener un poco de agua, cercar un área y hacer algunos hoyos en la tierra, y está listo el criadero. Esto no es así, para ello es necesario observar ciertas reglas para evitar enfados, pérdidas de tiempo y gastos innecesarios.

No queremos establecer aquí ningún patrón para la construcción de criaderos, pero sí, presentar alternativas en esta modalidad de crianza, siempre pasible de adecuaciones y cuyo modelo ha representado excelentes resultados en otros criaderos, hasta el momento.

La persona que desee iniciar la crianza de ranas puede optar por varias maneras, dependiendo de como va a conducir el negocio:

- * crianza a partir de ranas adultas;**
- * crianza a partir de ranas jóvenes;**
- * crianza a partir de los renacuajos;**
- * crianza a partir de deshovas**

El que se inicia en ranicultura, antes de poner en práctica el plan de crianza, debe leer libros especializados y principalmente visitar los criaderos ya formados, porque muchas veces una visita de dos horas puede representar más que la lectura de cien páginas de un libro.

Al comienzo deben tomarse ciertos cuidados, Se puede iniciar con cerca de veinte tanques de 2 m. x 6 m., para la engorda, a fin de verificar el comportamiento de los batracios, así como el problema de la alimentación de desarrollo y, principalmente, el manejo.

Antes de la adquisición de los progenitores, el criadero debe estar montado para recibir a los huéspedes, los cuales deben estar en un ambiente propicio para la aclimatación. Este inicio debe ser hecho en los meses de julio o agosto para aprovechar la deshova de septiembre hasta diciembre en el hemisferio sur, o en enero o febrero en el hemisferio norte. En Panamá, se estima que la fecha no es muy

importante, dado que el clima es cálido todo el año, pero se tienen las posturas más importantes en los meses de marzo a junio.

En la crianza que se inicia con ranas adultas, se paga bien caro por las parejas, debiendo esperar la época adecuada para su adquisición y para aclimatarlas al nuevo ambiente en la ocasión de la deshova. Puede iniciarse también con el sistema mixto, esto es, con reproductores de renacuajos. La crianza a partir de las ranas jóvenes, siendo todas del mismo tamaño, es un paso que se da para adelantar ganando así tiempo, pues la mortandad será menor, ganándose con ello la experiencia. La crianza a partir de los renacuajos, también es un buen sistema, porque todos poseen una misma edad, o mejor, el mismo tamaño, no habiendo el peligro de canibalismo.

A medida que van creciendo, podrá haber una separación racional para tamaños, pero ello dependerá mucho de la alimentación que irán a encontrar en un nuevo ambiente.

En cada tanque pueden ser colocados 5.000 renacuajos y luego de diez o quince días se hace la selección, colocando los mayores en tanques de crecimiento. De no separar los renacuajos, los más grandes se comerían a los más chicos. Se inicia la crianza con las deshovas, estas deben ser colocadas en cajas de plástico o amianto con una serie de cuidados, hasta la salida de los huevos, transfiriéndolos luego para tanques previamente preparados, con cobertura plástica o en estufas (lugares donde se produce calor sobre un área determinada que está protegida), a fin de evitar que pequeños animales, insectos o hasta pájaros vengán a devorarlos.

Antes de iniciar cualquier crianza, conviene que los estanques para las diferentes fases de las ranas estén listos, sin dejar para última hora los preparativos o hasta su construcción. Los tanques de renacuajos, por ejemplo, necesitan recibir su adecuación orgánica, esto es, estiércol de caballo, de conejo, vaca o gallina, pero es preciso que esté bien curtido, sin fermentación, como explicaremos más adelante.

2.2. LOCALIZACIÓN Y ÁREA DEL CRIADERO

La implantación de un criadero puede ser hecha en un área que este bien localizada como por ejemplo, 5.000 metros cuadrados mínimos, lo que puede generar ganancias, desde que todo sea bien planeado y esquematizado, con posibilidades de ampliación. El lugar en donde se instalará el criadero debe ser bien escogido, sin ningún tipo de problemas con inundaciones por la lluvia. En nuestro estudio, hemos considerado la necesidad de contar con más terreno, con 10 ha., para hacer algo de granja y aprovechar el incremento inmobiliario de toda propiedad.

La utilidad de aproximadamente veinte tanques para la engorda ya es un buen inicio, para luego de un año más o menos comenzar la venta de las ranas. Los tanques deberán ser hechos con excavaciones en la tierra, que debe ser compacta, esto es, no debe ser absorbente, y debe procurarse que la tierra sea arcillosa. Preferentemente, deben hacerse los tanques en la dirección Norte-Sur, para el mejor calentamiento del agua y por consiguiente, el mejor desarrollo de los renacuajos y plantones.

El terreno para el criadero deberá ser plano o con una leve inclinación, para que así se pueda escurrir el agua de la lluvia, evitando su entrada en los tanques.



Foto 4.

Vista del ranario modelo del grupo del Sr. Siegrist. Obsérvese la construcción simétrica de los distintos estanques de engorde (los primeros, más cerca de la cámara), y al fondo los reservados para el apareamiento. Se nota el techado y forrado de todo el lugar con malla fina de nylon para protección y control de las radiaciones solares. Chilibre, Panamá.

Fuente: Archivos personales del autor.

En cuanto a los tanques de renacuajos, en su primera fase, estos deberán estar cementados. En las cajas de calentamiento de las larvas se coloca la deshova de cada hembra.

Las ranas en crecimiento deben utilizar dos tanques en cada área, midiendo 2 m. x 6 m., con 50 cm. de profundidad, donde se podrán

colocar de 1.000 a 1.200 ejemplares de ranas jóvenes, pero es preciso tomar ciertos cuidados, para que no falten los alimentos.

Los tanques también pueden ser hechos en forma circular, pero no son tan buenos como los rectangulares, principalmente si el terreno tiene alguna inclinación. Los tanques circulares deben tener un metro de alto.



Foto 5.

Piscinas circulares a la intemperie, para la cría de renacuajos en sus distintas etapas. Esta construcción permite una mejor circulación del agua y evita el congestionamiento de los renacuajos en las esquinas, propio de construcciones cuadradas o rectangulares. Se observan láminas de fibrocemento como cobertura para el sol. Pertenece a un criadero en Goias, Brasil.

Fuente: Archivos Personales del autor.

Las larvas en su primera etapa de vida se alimentan de las reservas de su propio huevo, después pasan a alimentarse de raciones

especiales para ese período. Solamente después de esa etapa es que serán alimentadas con microorganismos, conocidos como plancton, y con harina de carne, harina de pescado, vegetales cocidos y hasta ración para gallinas. Del tercero al sexto mes, luego de haber pasado la etapa de la metamorfosis, comienzan a alimentarse normalmente de insectos, peces, larvas, pulmón de buey bien picado y todo lo demás que se mueva, aunque no tiene que estar precisamente vivo.

Con un año de vida, las ranas se pueden reproducir y ser vendidas como reproductoras, lo que resulta ser más lucrativo que la venta de carne.

Localización del criadero de ranas

La localización del criadero es muy importante, de ello depende gran parte del éxito del proyecto. El criadero propiamente dicho debe ser protegido con cercas, a fin de evitar la entrada de intrusos que puedan venir a cazarlas. Independientemente de la tela que irá a proteger al criadero, las cercas de división también deben estar bien cerradas, pudiendo hasta utilizarse varias cercas o mallas superpuestas para mejor protección, evitando así la entrada de organismos extraños. El criadero debe estar bien cerrado, impidiendo de cualquier forma la entrada de animales depredadores como ratas, culebras, sapos, lagartos y hasta animales domésticos, perros, gallinas gansos, patos y otros.

La protección del criadero debe ser hecha con una tela de nylon, a una altura de 1,60 m, teniendo un doblez hacia adentro, a fin de evitar la fuga de los animales. Se debe enterrar en el suelo cerca de unos 20 cm, evitando la entrada de depredadores por debajo de la tela.



Foto 6.
Vista externa del criadero, donde se observan las mallas de aislación y sombra, y las construcciones del matadero de la finca. Criadero en Mérida, Yucatán, México.

Fuente: Archivos personales del autor.

2.3. MÉTODOS DE PRODUCCIÓN

Para realizar una cría intensiva, se necesita tener a las ranas confinadas en estanques de superficie adecuada, con la cantidad de ejemplares que se desea trabajar; se ha calculado que, en condiciones propicias, en 4,000 metros cuadrados, se pueden cultivar 80,000 ranas, dependiendo del suministro de alimento.

El estanque deberá estar calculado a razón de 1 al 0.5 m². por individuo reproductor, considerando que la tercera parte de esta superficie serán bancos. Una medida aceptada es un metro cuadrado

superficie serán bancos. Una medida aceptada es un metro cuadrado de superficie líquida y medio metro cuadrado de superficie sembrada de vegetales por pareja de sementales.

Los estanques angostos y largos son los más fáciles de trabajar después de que las ranas han deshovado, se recoge la freza (masa de huevecillos) y se transporta a estanques de cemento en forma de zanjas, que midan 4 x 1 x 0.40 metros, con fondo de arena suave a lodo duro, que no permita que se enturbie el agua, y con vegetación en la orilla o a cubierto del sol directo y protegidos de enemigos. De preferencia el estanque en donde se efectúe el desarrollo hasta la fase juvenil, deberá estar cercado. De éste, las ranitas están listas para ser trasladadas al estanque de desarrollo o a regiones pantanosas para su crecimiento o para ser utilizadas en repoblar otras regiones.

Se calcula un promedio de 3,000 a 5,000 renacuajos recién nacidos (hasta 3 días de edad), por metro cúbico de agua, en estanques de 25 cm. de profundidad en el centro y subiendo hasta 7 cm. en la orilla. Los renacuajos deben ser transferidos a otro estanque después de los 10 días de nacidos, para evitar el canibalismo (que los mayores se coman a los recién nacidos) por lo que en cada estanque deberá quedar solamente renacuajos con no más de 10 días de diferencia, ya que los movimientos de los pequeños son lentos, lo que les hace ser presas fáciles.



Foto 7.

Estanques pequeños para cría de renacuajos en distintas etapas. Obsérvese la alimentación individual de agua de cada tina, el desagüe central, las coloraciones del agua producto del plancton y las algas y los palos atravesados donde cuelga alimento suplementario. Criadero en Mérida, Yucatán, México.

Fuente: Archivos Personales del autor.

Los estanques de avivamiento se deben proteger con setos muy cerrados utilizados como rompevientos, en caso de que la región sea ventosa, situados a un metro del estanque y de una altura entre 1.20 - 1.50 m

Puede mantenerse entre 60 a 70 ranas juveniles, que han terminado recientemente la metamorfosis, por metro cuadrado de superficie líquida y medio metro cuadrado de terreno con vegetación, alrededor del estanque.

2.4 . CONSTRUCCIÓN DEL CRIADERO DE RANAS

El criadero de ranas debe ser construido de preferencia, en las inmediaciones de la foresta, para el aprovechamiento de insectos allí criados y para dar además un toque de naturalidad. Si es posible lo más próximo de la sede, para facilitar el manejo de la vigilancia.

El área escogida, después de hecho sus dimensiones, deberá ser bien limpia. Si hay necesidad, de proceder a efectuar un saneamiento del lugar, compactándolo bien, sólo para después iniciar la abertura de los tanques.

El criadero de ranas puede ser cercado con tela sombrite (paragua) 40 %, muro de ladrillo, bloques o placas pre-moldeadas de cemento. Si el criadero es cercado con tela sombrite (paragua), en el rodapé (sistema rotatorio) pueden ser utilizadas placas de cemento o ladrillo onduladas de cemento amianto (cemento prefabricado).

2.4.1. Red hidráulica

El sistema de abastecimiento y de drenaje de las aguas de los tanques, debe ser hecho de tubos de PVC de 1 a 3 pulgadas para la entrada de agua en los tanques y de 3 a 4 pulgadas para la salida.

Las cajas de distribución y de paso para los diversos sectores pueden ser hechas con placas de cemento o ladrillo común..

2.4.2. Sector de reproducción

El sector de reproducción y de confinamiento, deben ser mantenidos fuera del alcance de la curiosidad humana. Así conviene vedarlos, si es posible con plástico negro, cuando hayan sido cercados con tela sombrite.

En el periodo de deshova, la entrada de agua en los tanques debe ser lenta, y su nivel mantenido sin oscilación. El movimiento acelerado y la caída del agua, perturban a los animales que están preparados o se están preparando para el deshove.

Los tanques para producción pueden tener formas y medidas variables, aprovechándose las partes más húmedas del terreno, Área alargada, 60 % - Profundidad, 0,50 y 0,60.

2.4.3. Sector de apareo - estufa

Las deshovadas colectadas (frezas), son colocadas en los tanques de la estufa donde permanecen de 15 a 20 días, dependiendo de la necesidad, pueden permanecer por más días, para enseguida los renacuajos sean transferidos para los tanques de tierra natural previamente preparados, o los de otros materiales ya indicados.

En región de clima variable, la estufa es una necesidad, además de permitir un mejor acompañamiento de las deshovas y su evolución asegura un mayor índice de sobrevivencia de renacuajos y facilita el control de enfermedades y depredadores.

Para el clima caliente como el nuestro, se recomienda un galpón de construcción simple. Cuando se trata de un criadero de ranas de pequeño porte, se construye una serie de tanques idénticos que podrán ser cubiertos con un gran marco de madera con tela de nylon.

2.4.4. Sector de crecimiento de renacuajos y metamorfosis

Los tanques de este sector, antes de recibir a los renacuajos, que provienen de la estufa, reciben primero una adecuación o calado, dependiendo de la necesidad, permanecen con agua durante 30 días. Después de los 30 días se cuela el agua del tanque dejándolo vacío por unos 3 días, luego se llena nuevamente, colocando en seguida los renacuajos.

Esa operación trata no solo enriquecer el tanque con plancton, sino que también exterminar los insectos depredadores, larvas de libélulas, coleópteros, hemípteros, etc. En este sector, los renacuajos permanecen hasta completar la metamorfosis que comienza a ocurrir a partir del 3er. mes. Área alargada, 70 %, profundidad, 0,50 y 0,60 cm.

2.4.5. Sector de confinamiento y engorde

Confinamiento es el local donde los animales van a permanecer por un determinado período para engorde, en base de 70 animales por m².



Foto 8.
Construcción de una galera de engorde bajo techo de un ranario en Mérida, Yucatán, México.

Fuente: Archivos personales del autor.

Con la adopción de este sistema, se obtiene un espacio higiénicamente limpio, para poder con facilidad, mantener una mejor observación en el plantel que está engordando.

El área de confinamiento, puede ser cercada hasta la mitad, o totalmente, con ladrillos comunes, bloques o placas de cemento. Cubierta con red de pesca o tela de alambre galvanizado.

Módulo del confinamiento: medidas: 2,50 m. x 4 m. = 10 m².

Altura: 1,70 m. en las laterales, siendo 1 metro cercado con ladrillo o placas y 0,70 m. con tela o red de malla fina.

Altura de centro: corredor 2,20 m.

Divisoria interna: 0,80 m.

Portón: 0,70 m.

Cubierta: 2,50 x 1,80 m con tela eternit u hojas de tejalit..

Tanque: 1,40 x 1,60 x 0,12.

Piso: de concreto, cubierto con una masa de trapo fuerte 4 x 1, arena bien fina.

Red Hidráulica: Abastecimiento 1 pulgada, drenaje 3 pulgadas.

CONFINAMIENTO

Área total: 284,13 m² (23,70 x 9 m)

Capacidad: 15.400 ranas (70 ranas / m².)

MATERIAL UTILIZADO

9.690 ladrillo comunes 33 barras de hierro 1 / 4
pulgadas

65 sacos de cemento 22 portones de tela verde

16 m3 de arena gruesa	284, 13m de red de cubierta
01 m3 de arena media	Cubierta de módulos
03 1 / 2m3 de arena mediana	
01 1 / 2m3 de arena fina	RED HIDRÁULICA
1 / 2m3 de brita n°.01	Tubos de PVC
18 sacos de cal	Mano de obra
05 lbs. de alambre recocido °18	Periodo de ejecución: 30 días
10 lbs de alambre galvanizado n°14	03 canteros
	04 sirvientes



Foto 9.

Vista de un confinamiento de engorde bajo techo, donde se aprecia el declive hacia el agua, el plato de alimentación, el tubo de desagüe para el nivel del agua, las tablas de protección para la luminosidad y algunas de las ranas.

Fuente: Archivos personales del autor.

2.4.6. Larvarios

La colocación de vísceras de aves, sobras de peces, etc, dentro del criadero para la obtención de larvas de moscas, es una práctica común pero desaconsejable en un criadero moderno y con tecnología. Además de desmotivar a los interesados en esta actividad, debido a su mal olor, acarrea una serie de problemas que van unidos no sólo a la falta de salud de los animales, sino también a la falta de salud de las personas que están envueltas con su manejo.

El problema arriba descrito, puede ser solucionado con la construcción de pequeños galpones, denominados larvarios, en donde son utilizadas otras substancias no tan contaminantes ni de mal olor para producir las deshovas de la mosca común.

El larvario, podrá ser colocado con un muro de ladrillo, común premoldeado, etc. cubierto con telas eternit o solamente cubierto con un plástico negro.

Este larvario es el más indicado para utilizar restos de incubatorios de granjas. Las larvas, producidas con estos substractos: cáscara de huevos, leche, huevos malogrados que se rompen, son grandes y limpias. Ellas se trasladan en grandes cantidades para los canales donde son recogidos cuatro (4) veces por día. Con estas larvas se pueden alimentar directamente a las ranas, pero es más conveniente el uso para mezclarlas con material inerte, como ser alimentos balanceados. Una vez que se agrega a éste la cantidad suficiente de larvas vivas, la ración

se coloca en platos flotantes o en el piso cerca de las pozas. Las ranas al observar esa masa en movimiento, junto con las larvas comen también el concentrado que les queda pegado en la viscosa lengua.



Foto 10.

Vista de 2 moscarios para la obtención de larvas de mosca, de fabricación rústica y artesanal. Se observan las moscas dentro de ellos, y los pliegues para sacar el material y poner los alimentos para las moscas. Estación experimental del MIDA, Panamá.

Fuente: Archivos personales del autor.

2.5. ALIMENTACIÓN DE LAS RANAS

No cabe la menor duda de que uno de los factores importantes en la ranicultura es el de la alimentación. Las ranas jóvenes y adultas sólo se alimentan prácticamente de seres vivos, tragan todo lo que les cae por delante: abejorros, hormigas, langostas, moscas, mariposas, en fin,

todos los insectos que vuelan o se arrastran. También comen pedazos de carne, hasta tripas de gallina, picadas y cocidas, principalmente, si fuesen colocados donde el agua estuviese en movimiento, cerca de su caída.. Pedazos de residuos de gallina o hasta buey, si son tirados con paciencia cerca de los animales, también son apañados y tragados.

Además de los tanques para la reproducción y engorde de las ranas, el criadero debe disponer de tanques para el cultivo de alimentos suplementarios, o sea, peces y larvas. Los moscarios para la producción de larvas también auxilian en la alimentación, hechos en cajones, los cuales deben ser distribuidos en los tanques. Las cajas para la crianza de larvas pueden tener 60 cm x 40 cm y doce centímetros de altura, debiendo ser colocadas en lugares secos, abrigadas de sol y dispuestas en la superficie de agua, manteniendo el ambiente propicio para la atracción de las moscas caseras. Se hace una mezcla de estiércol de caballo, gallina, conejo o hasta puerco, con ración de gallina humedecida, en partes iguales. Esto será un atractivo para las moscas, que allí depositarán los huevos, naciendo una cantidad enorme de larvas, las cuales al moverse, pierden la estabilidad por causa de las mallas que están debajo de las cajas, cayendo automáticamente en el suelo o en el agua, donde son devoradas por las ranas. Las ranas, tanto las jóvenes como las adultas, tienen preferencia por los renacuajos, esto el ranicultor, lo puede consentir haciendo una especie de reserva, aprovechando todas las deshovas de las reproductoras y colocándolas en los tanques especiales para obtener una cantidad mayor de renacuajos. Los renacuajos y peces deben ser distribuidos a las ranas una vez por día, dentro de envases con red en el fondo, colocados en el tanque, sobre el espejo de agua, a fin de que no escapen, y vayan a dar al fondo. En los

envases, a la hora de distribuir los alimentos, se puede colocar pedazos de bofe cocido.

Cuando las ranas alcancen el octavo al décimo mes, estarán listas para ser comercializadas, aunque conseguir comercializarlas en estos seis meses, depende mucho de la región en que el criadero esté instalado. Además de la alimentación distribuida, aún están los insectos que podrán ser atraídos al criadero, principalmente durante la noche, a través de focos de luces, colocados en puntos estratégicos dentro de los tanques. Esos focos son instalados por medio de soportes en los tanques, en la parte en que el piso es de tierra, debiendo ser protegidos contra la lluvia, envueltos también con una tela, a fin de evitar que los insectos, toquen las lámparas calientes, mueran, y también para evitar que las ranas no se quemen. Las lámparas pueden ser de radiación ultravioleta.

Con el proceso de instalaciones de focos de luces, muchos insectos podrán ser atraídos, ofreciendo así una exuberante alimentación a las ranas, en el periodo nocturno, ya que éstas también tienen vida nocturna. Los referidos focos de luces deberán ser instalados cerca de 50 cm del suelo.

2.6. PROTECCIÓN PARA LAS RANAS

Es importante ofrecer protección contra el calor en los tanques donde están alojadas las ranas, pues su piel permanece siempre humedecida, de allí a ser necesario ofrecer el ambiente propicio. Además de los gramados y de los arbustos de pequeño porte, es necesario colocar alrededor de los tanques, abrigos donde pasan a esconderse durante el día, ya que ese batracio tiene hábitos nocturnos.

Los abrigos podrán ser fácilmente resueltos con telas de tipo canoa o paulista (aquellas que son abauladas y hechas de barro), cajones de madera, tablas entre la vegetación. Servirán también pequeñas cubiertas, usándose hojas de amianto a una altura de 40 cm, con los lados cubiertos, o aún tejas del tipo francés o colonial.

2.7. PROBLEMAS DEL AGUA

Para la implementación de un criadero, antes que nada, es preciso tener agua, y la condición *sine qua non* es poseer un naciente, a fin de abastecer todos los tanques tanto para los reproductores como para los renacuajos de ranas más jóvenes, principalmente las ranas en fase de crecimiento. Implementar un criadero con agua de arroyo o riachuelo o hasta las aguas que provengan de otras áreas es un paso mal dado. Con los agrotóxicos, muchas veces utilizados en abundancia, aunque con otros contaminantes, el criadero podría contaminarse, de tal forma, que el criadero “irá agua abajo”, como se acostumbra a decir. El principiante en esta actividad, bastante lucrativa, podrá acabar en un completo fracaso, en virtud de la mala estructuración, en lo que dice al respecto del más importante elemento para la rana, **el agua**.

Una rana adulta necesita por lo menos, de dos litros de agua en la renovación del tanque en cada 24 horas, para que haya un equilibrio en cuanto a la oxigenación, una vez que el animal respira gran parte de la absorción del agua. Cualquier impureza contenida en el agua puede afectar la formación del plancton, que es el alimento principal de los renacuajos, luego de su nutrición a través de las reservas del saco vitelino. La temperatura del agua que reciben los renacuajos debe estar en torno a 21 y 26°C. La rana, para completar su

metamorfosis, lleva de 100 a 130 días, o un poco más. Para tener una idea de la necesidad del agua pura y limpia en la crianza de las ranas, bastaría con decir que el animal respira del 67% al 70% a través de la piel y hasta el 32% por los bronquios.

Transparencia del agua

La transparencia del agua, influye también en su calidad, pues toda la energía acuática proviene de la luz, siendo indispensable que la luz penetre en el agua. Este hecho depende del estado de turbación del agua, o mejor, de la turbidez del agua, pues la penetración de la luz solar es tanto menor cuanto más turba fuese la misma.

La turbidez es una característica física que se traduce en la resistencia ofrecida por el agua al paso de los rayos luminosos y obviamente, variará en la razón y a la inversa de la transparencia. La turbidez es la que le da vida a la presencia de la materia orgánica e inorgánica, en suspensión en el agua, desde la fina dispersión coloidal hasta la suspensión grosera. Entre las impurezas inorgánicas están la arcilla, siltes, arena, carbonato de calcio, sílica, hidróxido de hierro, etc. Foto 13. Entre las impurezas orgánicas aparecen la mayoría de materia orgánica, finamente dividida, aceites, grasas y principalmente microorganismos que normalmente dan color al agua como por ejemplo:

- a) **Agua chocolate**: el color es causado por el crecimiento de feofíceas (algas chocolates) cuando hay falta de OD, insuficiencia de la función clorofiliana, o hasta poca iluminación. Es impropia para las ranas.

b) **Agua verde:** el color es por causa del crecimiento de microscópicas algas verdes. Su existencia es benéfica, pues sirven como alimento para los renacuajos y para ciertos peces criados en los criaderos para alimentación de las ranas. Su proliferación en exceso es perjudicial pues, consume el Oxígeno Disuelto compitiendo con los renacuajos y las ranas y cuando mueren, su descomposición produce gas carbónico que además de acidificar el agua es mucho más perjudicial que la deficiencia de Oxígeno Disuelto.

La turbidez, entre tanto, de naturaleza inorgánica como orgánica es oriunda de la erosión de los suelos por efecto de las lluvias e inundaciones, especialmente en las regiones desmatadas y de la contaminación de las aguas por causa de los vertederos domésticos e industriales.

2.8. SISTEMAS O TÉCNICAS DE ALIMENTACION

FONTANELLO (1988) citan que la alimentación es el principal punto de estrangulamiento de todo y cualquier método de crianza de ranas, se basa también en otras investigaciones las cuales encontraron grandes dificultades en la distribución de alimentos vivos a los animales en cautiverio, una vez que las ranas exigen, después de la metamorfosis, apenas alimentos en movimiento. Recientemente, (LIMA 1988) verificó que la rana mantequilla se alimenta de carne, sin movimiento pero tal hecho no ocurre con la rana toro, que es la especie utilizada de los ranarios comerciales del Brasil, donde actualmente sus principales fuentes de alimentos para las ranas son:

1. Larvas Moscas

Las larvas de moscas son producidas, principalmente, a partir de los siguientes substratos: vísceras, y restos de peces y aves; heces de suínos y aves. El mosquero controlado, desarrollado por ALIENO, LIMA y LOPES (1984), por ser una propuesta recientes, no está todavía siendo utilizado por los ranicultores.

2. Bofes

Pedazos de bofe son lanzados en el tanque, donde flotan en el agua, y los movemos haciendo ondas, las cuales traen a las ranas, que los tragan. Ese alimento ha sido la mejor opción para los ranicultores, debido a la facilidad de la obtención y la oferta.

3. Renacuajos

Considerando el elevado potencial reproductivo de la rana toro, FONTANELLO (1988) propone la alimentación de esa rana con sus propios renacuajos, utilizando técnicas especiales de retención de crecimiento de los renacuajos, para una oferta regular durante todo el año.

4. Peces

A pesar de que los peces son considerados por CULLEY (1981), como una excelente opción alimentar para la rana toro, en condiciones de laboratorio, pocos son los ranicultores que han utilizado ese alimento, debido a las limitaciones en la tecnología de crianza, en los costos de producción y dificultades en la oferta de los peces a las ranas.

5. Otros Alimentos

La crianza de lombrices e insectos (bicho de seda, tenébrio, etc). en alta escala y posible, pero exige técnicas, las veces, sofisticadas y

mano de obra especializada, lo que ha tornado esas opciones accesibles a un pequeño número de ranicultores.

2.9. CRIANZA DE LA MOSCA DOMÉSTICA COMO REEMPLAZO ALIMENTARIO DE LAS RANAS

Este trabajo fue desarrollado en convenio con la FIPEC / DBA (Fondo de Incentivo a la Investigación Técnico - Científica / Departamento de Biología Animal), con el objetivo de describir las técnicas de la crianza utilizadas en el laboratorio de ranicultura experimental de la UFV. Tales técnicas son ajustadas a las necesidades locales y deberán ser adecuadas a las condiciones de la propiedad del ranicultor que quisiera adoptarlas.

La ranicultura en el Brasil se inició a partir de 1935 con la importación de la rana toro (*Rana catesbeiana*), que se adaptó plenamente a las condiciones climáticas brasileñas (VIZOTTO, 1984).

Varios métodos alimenticios se han utilizado para nutrir a las ranas, destacándose: el bofe, el renacuajo, peces, gusanos e insectos. En lo referente al desarrollo de la tecnología de alimento inerte para las ranas, los ranicultores aún dependerán de la cultura de los insectos, principalmente moscas, como alimento alternativo para su plantel. La crianza de moscas es vista como la más adecuada, por las siguientes características:

- ciclo de vida relativamente corto;
- bajo costo de la producción (manejo y razonamiento);
- elevado potencial reproductivo;

– viable por ser ofrecido a las ranas.

Las larvas de moscas han sido ofrecidas a las ranas desde la implementación de los primeros criaderos en el Brasil (CRIADERO AURORA, 1938). La crianza de moscas en lugares cerrados, principalmente en laboratorios, comenzó a adquirir gran impulso en las décadas de 1930 /40, cuando se intensificaron las pruebas de eficiencia de insecticidas.

Varios métodos de crianza de moscas fueron desarrollados, con gran variación de las dietas, tanto para larvas como para las moscas adultas. Los recipientes utilizados para contener las larvas y para las moscas, adquirieron una gran diversidad de tamaños, de acuerdo con diversos autores (SPILLER, 1966; WILKES et alii, 1948; BASDEN, 1947; BEARD, 1958).

La producción de larvas a partir de moscas sueltas, sin hacer uso de un mosquitero, podrá ser satisfactoria en un determinado momento, dependiendo de las condiciones ambientales locales y de la estación del año. Pueden ser adaptados, por tanto, algunos aspectos negativos de ese tipo de crianza;

- a) Desarrollo de especies indeseables que pueden traer problemas sanitarios y veterinarios;
- b) Producción despadronizada de larvas, tanto en el tamaño, como en la variedad de especies;
- c) Producción nula de larvas en las épocas frías del año.

2.9.1. Ciclo de vida:

El ciclo de vida de la mosca doméstica (*Musca domestica* L.) comprende cuatro (4) fases distintas: mosca adulta, huevo, larva y pupa.

El tiempo de vida de la mosca doméstica es de 12 días, con una variante de dos (2) días, para los machos y 20 días con la misma variación para las hembras, según WILKES et alii (1948). Esas medidas por tanto, pueden variar de acuerdo con las condiciones ambientales locales. Según ROKSTEIN & LIEBERMAN (1958), la 26,8°C y 45% de humedad relativa del aire, longevidad de los machos fue de 17,4 días y de las hembras 29,4 días.

Durante su tiempo de vida, una hembra coloca 800 huevos, con una variante de 100 huevos, siendo que 65% de esos huevos serán colocados en los diez (10) primeros días de ovipostura (WILKES et alii, 1948). Los huevos comienzan a calentarse ocho (8) horas después de su puesta, cumpliéndose pues el procedimiento en un período de 24 horas. Las larvas pueden aumentar su tamaño varias veces en las primeras 24 horas de vida.

A partir del 5° día de vida, las larvas comienzan a transformarse en pupas. Sus movimientos se vuelven más lentos y se nota una preferencia por las partes más secas del substrato en que ellas se encuentran.

La coloración de las pupas cambia radicalmente en las primeras horas, luego las larvas se transforman en pupas: pasan de

blanquecinas a rojizas y luego a chocolate oscuro, para al final convertirse en negras.

Las moscas comienzan a salir a partir del 5° día de la fase de pulpa, siendo que el pico de la emergencia se da en el 6° día.

Las hembras emergen tres (3) horas después que los machos. La fertilización de las moscas hembras se da a partir de 24 horas, luego emergen (SPILLER, 1966), cuatro (4) días después de emerger, las hembras inician la puesta; la producción máxima de huevos se da por el 7° día luego del inicio de la puesta (WILKES et alii, 1948).

2.9.2. Recintos y recipientes

El recinto para la crianza de las moscas y larvas debe mantener la temperatura y humedad del ambiente sin grandes oscilaciones. El local debe estar bien iluminado y tener buena ventilación para evitar el acumulo de gases provenientes del substrato de larvas.

La crianza se desarrolla muy bien a temperatura ambiente: entre 25°C y 30°C y 70% de humedad relativa del aire.

El mosquitero (recipiente para confinamiento de las moscas) utilizado en el laboratorio de ranicultura experimental de la UFV, consiste en una caja de madera, midiendo 1,00 x 0,84 x 1,20 metros, con tela de nylon con 1,0 milímetro en los laterales

y arriba; el fondo es de madera para poder soportar el peso de los recipientes colocados en su interior.

Dentro del mosquitero, en la parte de arriba, se cuelgan tiras de plástico para aumentar la superficie disponible a las moscas. El acceso al interior del mosquitero se da a través de un guante de tela negra, amarrado en la extremidad; el color de tela debe ser oscuro, el cual disminuye el problema de la salida de las moscas, cuando se hace el manejo diario.

La estructura del mosquitero es desmontable, lo que facilita la limpieza interna, cuando es desarmado. Cada lateral es fijado en la lateral adyacente por tornillos.

Las fotos 1 y 2 muestran los recipientes usados para contener el alimento y el substrato para postura, que consisten en dos bandejas rasas, la mayor de ellas midiendo 30 x 20 x 4 centímetros; fueron usados aún dos pequeños recipientes rasos, donde se coloca separadamente el agua y el azúcar.

Las larvas son criadas en bandejas de formas y tamaños variables; estas bandejas son colocadas en estantes que permiten reducir el espacio y aún propician buena ventilación.

2.9.3. Alimentación

1) Moscas Adultas

Las moscas son alimentadas con leche diluida en igual volumen de agua. Por encima de la leche se colocan pedazos de papel absorbente para evitar el ahogamiento de las moscas que caen

dentro del recipiente. Según SPILLER (1966), moscas alimentadas con leche tuvieron más ciclos ovarianos y reprodujeron cinco (5) veces más de huevos que las moscas alimentadas con una dieta artificial

Completando la alimentación, se usó un pequeño recipiente que contenía azúcar, y otro agua, también con pedazos de papel absorbente.



Foto 11.

Vista de ranas adultas en proceso de alimentación. Obsérvese la caja-plato, y la escasa comida dentro de ella. Los bastoncitos blancos, parecidos a granos de arroz, son larvas de moscas, algunas que se han escapado del marco debido a su movilidad, lo que indica que la ración fue excesiva para la cantidad de ranas.

Fuente: Archivos personales del autor.

2) Larvas

Para la alimentación de las larvas de moscas, pueden ser utilizados varios substratos, dentro de los cuales se destacan:

a) Ración

En la alimentación de las larvas, fue utilizada la ración para aves o suínos, mezclada con harina de trigo en igual cantidad. Ese substrato, inicialmente y humedecido con agua en la proporción aproximada de un litro de agua para cada kilo de la mezcla. La medida que el substrato seca, se debe adherir más agua, teniendo cuidado principalmente de no colocar demasiada agua hasta el punto de desbordar el recipiente, para evitar así la salida de las larvas.

La importancia de la humedad, en el medio de cultura de las larvas, fue resaltado por WILKES (1948). El interrelacionó la humedad con otros factores que actuando en el substrato, van a influir de forma directa o indirecta en el desarrollo de las larvas, tales como: areación, temperatura y fermentación.

Otros tipos de ración pueden ser usados en la crianza de larvas, como por ejemplo, la ración para los perros, conejos, etc.; el criador, por tanto, debe tener en cuenta el costo de la ración utilizada, verificando si compensa o no su uso.

En las condiciones mantenidas en el laboratorio, fue el gasto en ración (tres) 3 veces el peso obtenido de larvas. La ración puede ser utilizada nuevamente, aunque con menor eficiencia.

b) Desperdicios Orgánicos

Algunos desperdicios orgánicos, que normalmente no son aprovechados, pueden ser usados para alimentar larvas de moscas, como por ejemplo: desechos de mataderos y marisquerías (vísceras, cabezas, etc.) y heces de suínos o aves. El aprovechamiento de esos desechos reduce los costos, pero trae, por tanto, serios inconvenientes, de los cuales son citados:

- ◆ Liberación de fuertes olores, exigiendo que el local de la crianza sea abierto y bien ventilado, lo que trae dificultades para el mantenimiento de la temperatura ambiente en la fase ideal (25°C a 27°C);

- ◆ Riesgos sanitarios resultado de las bacterias que se desarrollan en la materia orgánica en descomposición y de la diseminación de esas bacterias por las moscas que eventualmente huyen del mosquitero;

- ◆ Riesgos sanitarios resultado de la atracción de las moscas de toda el área para el local de la crianza, inclusive de especies indeseables que pueden causar problemas sanitarios y veterinarios;

- ◆ Dificultades en la separación de las larvas de los residuos, dando como resultado el empulpamiento de parte de las que están dentro de los restos orgánicos; posteriormente las moscas saldrán e infestarán el local.

Se cree que, dentro de poco, serán desarrolladas técnicas que posibiliten la utilización de los desechos de mataderos, hirviendo previamente las vísceras, antes de su utilización como alimento para las larvas, pero los inconvenientes aún persisten. De cualquier modo, se debe verificar la habilidad de esa utilización, revisando para reducir los costos.

2.9.4. Manejo:

1) Moscas Adultas

La renovación del alimento debe ser diaria, si fuese usada la leche “in natura” diluida. Según BASDEN (1947), se puede usar leche en polvo, sin hidratarla, con renovación a cada 5 o 6 días.

Los recipientes con agua y azúcar deben ser renovados siempre que sea necesario; normalmente en 2 o 3 días hay una acumulación de moscas muertas, suciedad, etc.

Para la puesta de huevos, se usa el afrecho de trigo húmedo: para cada 1kg de afrecho se adicionan aproximadamente 2 litros de agua y se mezcla bien. En cada bandeja, se colocan 500 gramos de afrecho húmedo, aproximadamente, de manera tal que se formen montículos sueltos, propiciando la entrada de las moscas en las rendijas y estancias, donde ellas se posan.

Para mantener continua la producción de larvas, es necesario mantener en actividad más de un mosquitero; de ese modo,

cuando sea desactivado para la limpieza, el otro garantizará la continuidad de la producción. Son mantenidos en el laboratorio cuatro (4) mosquiteros en actividad. Cada cinco (5) días, se desactivan para la limpieza, el mosquitero que tenga 20 días de uso y se colocan en él nuevas pupas. En realidad, estaba efectivamente en producción desde hace 12 días, porque entre la colocación de las pupas en el mosquitero y el inicio de la puesta de huevos, hay un intervalo de ocho (8) días, aproximadamente. Cada mosquitero recibió entre 10.000 a 15.000 pupas por m³. Con esa densidad, se obtuvo en media 1kg de larvas por día (a 25 / 27°C de temperatura ambiente y 70% de humedad relativa del aire).

El criador deberá probar su mosquitero con densidades diferentes de moscas, revisando para alcanzar la mejor producción posible de larvas, dentro de las condiciones locales y de manejo.

2) Larvas

El afrecho de trigo húmedo, donde las moscas hacen la puesta, debe ser renovado diariamente. Después de la retirada del mosquitero, la bandeja con el afrecho y los huevos debe estar húmeda, levemente dejada en reposo por 24 horas, dando un tiempo para que los huevos depositados se abran. Luego de ese tiempo, las larvas junto con el substrato, son colocadas en una bandeja mayor que contiene la ración húmeda, conforme lo descrito anteriormente.

La medida en que las larvas se van desarrollando, se debe observar con frecuencia la temperatura de la (s) bandeja (s);

sobre 42°C las larvas se perjudican en su desarrollo, lo mismo ocurre en temperaturas debajo de 36°C (WILKES et alli, 1948).

La alta densidad de larvas en la bandeja contribuye para elevar la temperatura. Se evita repartiendo las larvas en otras bandejas, de acuerdo con las necesidades. En el laboratorio de ranicultura experimental de la UFV, fueron registradas temperaturas hasta de 55°C en bandejas con altas densidades de larvas.

La humedad de la ración debe ser verificada con frecuencia. Substratos muy húmedos propician la salida de larvas de la bandeja, además de formar placas pegajosas, dificultando mucho la separación de las larvas de medio de cultura. Por otro lado, si el substrato estuviese muy seco, el desarrollo de las larvas será más lento.

Para separar las larvas del substrato, basta raspar, con cuidado, las capas superiores de la ración; la tendencia de las larvas es de concentrar en el fondo del recipiente para huir de la claridad (fotofobismo). De esa forma, se puede separar, poco a poco prácticamente toda la ración de las larvas.

Otra forma de hacer la separación, es colocar el substrato con las larvas en un colador cuya maya sea adecuada al tamaño de las larvas; la ración se queda retenida en la maya y las larvas son recogidas en un recipiente sobre el colador.

A partir del 5° día luego de la salida de los huevos, las larvas comienzan a transformarse en pulpas. Es recomendable, en esta

fase, no humedecer el envase, pues las larvas buscan las partes más secas dentro de la bandeja para transformarse en pulpa.

3) Pupas

Para separar las pupas del substrato, basta llenar la bandeja con agua. Las pupas con más de cinco (5) horas de edad flotan y pueden ser retiradas, escurriendo el agua en un colador. Las pupas pueden ser dejadas flotando por dos (2) horas y media sin que haya cualquier daño o intransferencia en la emergencia de las moscas (BASDEN, 1947). Es importante que las pupas no sean manejadas bruscamente, para evitar lesiones que inviabilizan la eclosión.

Puede retardar la emergencia de las moscas, colocando las pupas en refrigeración, sin congelarlas, lo que resultaría en su muerte. Hay una pequeña caída en el porcentaje de la emergencia de las moscas, cuando las pupas permanecen almacenadas por algunos días sobre refrigeración: períodos más largos de almacenaje, provocan mayor mortalidad (BUCHER et alii, 1948).

El tamaño y el peso de las pupas varía grandemente, de acuerdo con las condiciones en que las larvas son criadas. Podría, por lo tanto, establecer, que en media, 145 g. totalizan 10.000 pulpas.

Es necesario tener siempre en almacenamiento cierta cantidad de pupas, para mantener la densidad de moscas deseadas en el mosquitero y para activar nuevas unidades. Por tanto, el ranicultor debe separar, frecuentemente, cierta cantidad de larvas y dejar que ellas se transformen en pupas.

2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA DE CULTIVO

El aspecto más importante para la implantación de un criadero es el agua. Sin ella las ranas no pueden vivir en cualquier estado de su vida, sea como huevo, embrión, renacuajo o fase adulta.

Las ranas pasan la mayor parte del tiempo de su vida dentro o cerca de ese medio, es vital para que ellas puedan vivir. Por lo tanto, no es cualquier agua que sirve para las ranas, es necesario que dispongan de la misma agua en cantidades suficientes para que satisfaga todas las necesidades del criadero. Otro aspecto muy importante es la naturaleza de los suelos, que las aguas atraviesan o donde nacen lo que influye directamente en la calidad del agua.

Por lo tanto, el agua, es sin duda el factor más importante a ser considerado en la crianza de las ranas, sea en el aspecto cantidad y principalmente calidad.

La calidad del agua, se expresa por las características físico - químicas, debe ser una preocupación del ranicultor no sólo antes de la escogencia del local del criadero y la adaptación del agua, bien como su instalación y la fase de producción, pues diversos factores pueden alterar la calidad de la misma posteriormente.

Inicialmente, analizaremos las principales características a ser observadas en el agua que irán a decidir en la instalación de un criadero. Es preciso, en este caso, considerar que en el agua pueden ser captados los siguientes factores: naturaleza de suelo, transparencia, temperatura oxígeno disuelto (OD), pH y sales disueltas.



Foto 12.
Vista externa de la construcción de estanques piscícolas adaptados para la cría de ranas. Se observa el tanque de agua necesario para la cría. Estación experimental del MIDA, Panamá.
Fuente: Archivos personales del autor.

2.10.1. Naturaleza del suelo

La naturaleza de los suelos influye directamente en la calidad del agua. Este aspecto será debidamente abordado aún durante este curso, pudiendo al menos ser ilustrado con los siguientes ejemplos:

- a). Suelos pobres en calcio: el valor nutritivo del agua es bajo.
- b). Suelos pantanosos y turbosos: el agua es ácida, pobre y poco productiva.
- c). Suelos arenosos: el agua es pobre y dificulta el desarrollo de las ranas.
- d). Suelo ferruginoso: con agua ácida, produce altas concentraciones de hierro en la misma lo que es nocivo a todo el ciclo de la rana.
- e). Suelos con exceso de materia orgánica, plantas y desechos vegetales: agua ácida y pobre.

Se puede concluir por los ejemplos citados que, inicialmente, son propias para la ranicultura todas las aguas que no contengan exceso de sales minerales, disueltos oriundos del suelo, así como también, todas aquellas aguas que no son contaminadas por vertederos domésticos, industriales y agrícolas. Se recomienda, por lo tanto, un análisis químico del suelo, donde será instalado el criadero para saber cuales son los compuestos minerales solubles en el agua, que están contenidos en el suelo, así como el pH del mismo.

2.10.2. Temperatura del agua

La temperatura ejerce gran influencia sobre la vida acuática y desempeña un papel importante en la multiplicación, nutrición y en el crecimiento de las ranas.

La temperatura, además de ejercer influencia sobre la vida acuática, actúa también sobre el Oxígeno Disuelto, lo que directamente contribuye para la respiración de las ranas en todas sus fases.

El sol es la fuente de calor que actúa en la mayoría de las aguas, su efecto depende del ángulo de incidencia en la superficie. La transferencia de calor del aire para la superficie del agua o del fondo para el agua (como en los casos de fuentes o aguas subterráneas) es la condensación del vapor de agua en la superficie que contribuye también para el calentamiento. La pérdida de calor se procesa por medio de la evaporación, conducción y también por dilatación.

Debido a la influencia de la temperatura sobre el agua, debe el productor construir su criadero, escoger un local bien expuesto al sol y al viento donde se pueda sacar el mayor rendimiento. Es preciso recordar que las aguas muy frías o heladas no son aconsejables para las ranas, pues disminuye su metabolismo, atrasando su crecimiento y retardando la metamorfosis; las ranas se vuelven tardías, pues llegan a la pubertad con más edad. Lo ideal es una temperatura de 22 a 30°C en media.

2.10.3. Oxígeno disuelto (OD)

La salubridad del oxígeno en el agua es muy pequeña, es directamente proporcional a su presión parcial. Varía considerablemente con la temperatura. Entre tanto, no solo la temperatura alerta la salubridad del oxígeno en el agua,

también la presencia de otros componentes anteriormente disueltos o incorporados al agua.

De acuerdo con lo expuesto, es evidente la importancia del OD en la calidad del agua para la piscicultura y ranicultura, principalmente huevos, embriones y renacuajos, porque para respirar dependen solamente del oxígeno del agua.

La falta de OD en el agua de cultura puede ser recurrente de otros factores como la adubación el alimento excesivo. Esto representa incorporar en el agua tasas elevadas de materia orgánica que tenderá a estabilizar o descomponer por algunos procesos de depuración de las aguas en las condiciones más críticas con relación al OD, incluyendo la mayor temperatura de agua y mayor actividad biológica de los microorganismos, descomponiendo la materia orgánica: drásticas reducciones de las tasas de OD.

La cantidad de OD en el agua, por tanto, es un índice expresivo de su calidad. El agua superficial de buena calidad debe estar saturada de oxígeno, entre tanto, el agua saturada puede o no puede estar contaminada, pero la saturación indicará que no está contaminada por carga elevada de materia oxidable.

Para la ranicultura el agua debe tener buena oxigenación, lo que se reflejara, como vimos, en una buena calidad de agua, tanto para el oxígeno a la vida de las ranas, como mantener una población microbiológica que se encargará de la depuración de la misma. Se recomienda para la crianza de las ranas, aguas con un teor de OD entre 5 - 10 g/l y tasas de gas carbónico, las

mínimas posibles, pues el mismo resulta nocivo, perjudicando la respiración de las ranas y disminuyendo la cantidad de sus glóbulos rojos.

El control de tasas de OD puede ser hecho, en términos prácticos en el propio criadero, de una forma bien simple en la fase de renacuajo, observándose el comportamiento de los mismos y de los peces que sirven como alimento. Cuando falta el OD, peces y renacuajos se aproximan a la superficie y beben la capa superficial. Otro hecho, sería observar que los peces y renacuajos no se espantan cuando aparecen personas: “parecen embriagados”.

Cuando las tasas de OD son bajas, es recomendable que se tomen las siguientes providencias:

- 1). Renovar el agua del tanque hasta que los peces y renacuajos estén dando señales de mejora;
- 2). Inmediatamente suspender la alimentación y la adubación;
- 3). Intentar revolver el agua para que ésta recupere el OD.

2.10.4. Ph y sales disueltas

El ph puede ser considerado como una medida física de acidez o alcalinidad del agua. Es un aspecto muy importante y de difícil control por parte del productor. La mejor agua para la piscicultura y la ranicultura, es aquella que presenta un Ph en

torno de 7, o sea, neutro. Entre tanto, otras medidas de Ph son presentadas como ideales para la cultura de peces y ranas en la bibliografía, inclusive, algunas hasta conflictivas, entre sí. Nos parece que los valores y medidas de Ph presentadas por H. S. SWINGLE para la piscicultura son las más adecuadas igualmente para la ranicultura. Estos valores y medidas de Ph son los siguientes:

- a). Menor que 4,0: tóxico para peces
- b). 4,0: punto ácido mortal
- c). Entre 4,0 y 6,0: baja producción
- d). Entre 4,0 y 5,0: no hay producción
- e). Entre 6,5 y 9,0: medida ideal para la piscicultura
- f). Entre 9,5 y 11,0: baja producción
- g) 11,0: punto alcalino mortal
- h). Mayor que 11,0: tóxico para peces

Por los valores presentados arriba, se puede concluir que cuanto más cerca del punto neutro está el agua (Ph 7,0) más favorables son las condiciones de vida para peces y ranas.

En cuanto a los sales disueltos en el agua que más influyen en la vida de las ranas y también peces, están los sales de calcio y en especial los fosfatos. Entre tanto, el agua natural posee otras sales disueltas y hasta algunas que aparecen como producto de los procesos depurativos que acontecen en las aguas en función del Oxígeno Disuelto.

Cada tipo de agua se caracteriza por componentes disueltos. Esta composición varía de región a región. Aunque la bibliografía ni siempre presente datos suficientes y claros con

relación a las sales disueltas en el agua y que tengan una acción positiva y negativa para la ranicultura, hallamos oportuno comentar algunos parámetros químicos que son los más frecuentes en el agua natural:

a) **Calcio:** El ión más importante. Representa un papel esencial en el desarrollo de vida acuática, pues es utilizado para síntesis de organismos vivos (huesos) y participa en las reacciones químicas que permiten estabilizar la calidad del agua (sistemas carbonatos - bicarbonatos). Son considerados como óptimos los valores comprendidos entre 8 y 70 mg/l de Ca.

b) **Fósforo:** El fósforo aparece en el agua, en general sobre la forma de fosfatos orgánicos e inorgánicos. A pesar de ser un nutriente indispensable, puede volverse un factor peligroso cuando es usado en gran cantidad, lo cual puede provocar el crecimiento de algas, poco agradables en el agua. El fósforo total presente, no debe exceder de 0,1 mg/l para evitar estos efectos perjudiciales. Sobre la forma orgánica aparece en la propia constitución del protoplasma de las células. Como el fosfato inorgánico, está combinado como metales alcalinos y alcalinos terrosos. Como orto - fosfato, producto final del ciclo de fósforo, es el más utilizado en el ciclo biológico. Podemos considerar como fuentes de fósforo en la naturaleza: minerales, lluvia, degradación de tejidos vegetales y animales, fertilizantes y desperdicios industriales y domésticos.

c) **Sulfato:** Los sulfatos se encuentran en las aguas debido a su arrastre a través de las capas de los suelos y por ello su concentración es muy variable. La concentración ideal es de hasta 50 mg/l.

d) **Acido sulfúrico y sulfatos:** Son formados en las aguas naturales, con excepción de las aguas sulfurosas, por la acción de bacterias sobre la materia orgánica en proceso anaeróbico. Además del olor provocado por pequeñísimas concentraciones de ácido, mayores concentraciones deterioran la calidad del agua. Debe, estar siempre ausente.

e) **Compuestos Nitrogenados:** En las aguas naturales, las diversas formas nitrogenadas presentan el nitrógeno en diferentes formas, debidas a la actividad bacteriana y que dependen las condiciones anaeróbicas o aeróbicas del medio. Podemos considerar las siguientes formas nitrogenadas:

f) **Gas Nitrógeno:** En aguas naturales, las diversas formas nitrogenadas presentan el nitrógeno en diferentes formas, debido a la actividad bacteriana y que dependen de las condiciones anaeróbicas del medio. Podemos considerar las siguientes formas nitrogenadas:

g) **Gas Amonia:** Está en equilibrio con otra forma nitrogenada - o con ion amónico. Es proveniente de la descomposición bacteriana de proteína de animales y vegetales. El gas es tóxico en tanto que el ion amonio no lo es. El equilibrio entre las dos formas depende del pH y de la temperatura del agua, es decir. cuanto más básico sea el pH y más alta la temperatura de la misma hay un elemento proporcional en forma tóxica. En aguas neutras y levemente ácidos con amonio predomina y si existe suficiente OD, las bacterias presentes transforman el gas en nitratos y después en nitratos. Normalmente para aguas de buena calidad o gas amonia debe estar ausente.

h) **Nitrito:** Encontrado en cantidades pequeñas en las aguas naturales. Es un producto de oxidación de gas amonia y es

fácilmente oxidado en condiciones aeróbicas a nitrato. No debe ultrapasar de 0,1 mg/l en el agua natural.

i) **Nitrato:** Es la forma más oxidada y la única forma estable de los compuestos nitrogenados. No es el tóxico en las cantidades encontradas en el agua, las cuales pueden ser superiores a 10 mg/l. Favorece el crecimiento de algas;

j) **Nitrógeno Orgánico:** Disuelto o en suspensión. Los principales compuestos nitrogenados son las proteínas, péptidos, aminas, aminoácidos, amidas, Pueden ser de origen natural como animales muertos, residuos de plantas, materia fecal, algas, bacterias o de origen industrial como desechos de cualquier naturaleza.

k) **Bióxido de Carbono:** La presencia del bióxido de carbono puede ser debida a la descomposición de la materia orgánica por vía aerobia, del metabolismo de las plantas y animales acuáticos y contaminación atmosférica. La solubilidad del bióxido de carbono en el agua varía directamente con la presión e inversamente con la temperatura. A pesar de ser tóxica para la vida de las ranas, no debe pasar de 12 mg/l, es importante como fuente de carbono en la fotosíntesis, en el sistema regulador del pH en el agua natural y es un agente natural de corrosión de rocas calcáreas.

En el agua natural existen otros iones y sales disueltos, algunos muy importantes, pero aquí omitidos, pues no existe relación con los patrones de calidad de agua establecidos para la ranicultura, lo que no deja de ser una laguna para esta actividad.

2.11. CARACTERÍSTICAS ÓPTIMAS PARA LA SELECCIÓN

Los reproductores deberán ser escogidos cuidadosamente y seleccionados con miras a obtener ejemplares de alta fecundidad y de vitalidad, puesto que pueden presentarse casos en que el número de huevecillos sea mínimo y los que se logren sean pocos. El hecho de que una rana sea grande, no indica que sea un buen semental, pues esto inclusive puede ocasionar interferencia en el apareamiento y como consecuencia, perjudicial a la reproducción intensiva. Se enumera a continuación una serie de características fundamentales, deseables para la obtención de buenos ejemplares para este fin:

- 1) Desoves con gran cantidad de huevecillos.
- 2) Alto porcentaje de viabilidad (poca mortalidad).
- 3) Mayor tamaño de las ancas
- 4) Poca carne de desperdicio
- 5) Magnífica textura de la piel
- 6) Gocen de buena salud
- 7) Condición normal de los ojos
- 8) Buena condición de la placa auditiva.

Se enumeran a continuación una serie de caracteres no deseables para seleccionar ejemplares:

- 1) Patas cortas, cuerpo largo y abultado, son de menor valor.
- 2) Piel débil quebradiza, susceptible a daños y enfermedades.
- 3) Ojos parcialmente ocultos o dañados no ven fácilmente el peligro o el alimento.
- 4) Poca cantidad de huevecillos en los deshoves, se traduce en pérdidas.

- 5) Bajo índice de viabilidad en los huevecillos, poca producción de ranas y renacuajos.
- 6) Los animales no deberán provenir de sitios en donde se hayan conocido una enfermedad o una plaga.

Estas características deberán tomarse muy en cuenta, ya que de no ser así, se tiene el peligro de esperar dos años o más, para obtener las crías y se tengan resultados poco alentadores con ejemplares que no resultaron buenos sementales, por no tener las características óptimas para ello.



Foto 13.

Vista de otro confinamiento de ranas adultas para su selección como reproductores.

Fuente: Archivos personales.

2.12. REPRODUCCIÓN DE LA RANA

Tanto los sapos como las ranas se reproducen dentro del agua, en los lugares de poca profundidad, con temperatura adecuada. El macho abraza fuertemente a la hembra, apretándola de tal forma que ésta va expulsando los óvulos y a medida que se van soltando, el macho elimina el espermatozoides sobre esos óvulos, fecundándolos. Los huevos son envueltos en una sustancia gelatinosa, pudiendo ser de 5.000 a 20.000, pero el gran porcentaje se pierde o termina muriendo. La coloración de los huevos varía de chocolate oscuro a negro, y los de coloración blanca no cambian.

La deshova de la rana toro gigante se procesa de septiembre hasta diciembre en suramérica (primavera). En su primer año, la cantidad de los huevos son de 3,000 a 5,000, ya en el segundo año podrán ser de 5.000 hasta 10,000; del tercero al quinto año podría ir hasta 19.000. Las deshovas de las hembras con más de dos años pueden ocurrir dos veces por año, siendo la primera de septiembre a diciembre y la segunda de marzo a abril.

Pasadas las 48 a 72 horas, el embrión se transforma en larva, con aproximadamente un centímetro de largo, buscando siempre reunirse en grupos, o en las raíces de las plantas, o moviéndose lentamente. Necesita de agua para la respiración branquial, sacando de allí el oxígeno. Luego de algunos días, la larva adquiere movimientos propios, por intermedio de la cola que es muy larga en comparación al cuerpo y que sirve de conductor. En esta fase de la vida, la rana se llama renacuajo.

Los renacuajos se alimentan del lodo en el que viven, aprovechando millares de esos seres microscópicos llamados plancton, se alimentan además de algas. Debe administrárseles otra alimentación suplementaria, constituida de harina de carne o de sangre, afrecho y también una ración especial para esa etapa que se encuentra a la venta en la plaza. Además de estos alimentos, ellos consumen verduras y legumbres, que estén cocidos, los cuales deben ser distribuidos de manera que no hayan sobras, evitándose las fermentaciones, que eliminan el oxígeno del agua. El afrecho y la harina de carne, enriquecen el suelo, generando mayor cantidad de plancton. Los tanques de los renacuajos con adobo orgánico, también favorecen la multiplicidad de plancton.

Entre el tercero y el sexto mes, los renacuajos adquieren las patas traseras y delanteras, luego de esa evolución, aún conservan la cola, la cual va disminuyendo hasta desaparecer. Con seis meses, alcanzan la fase adulta.

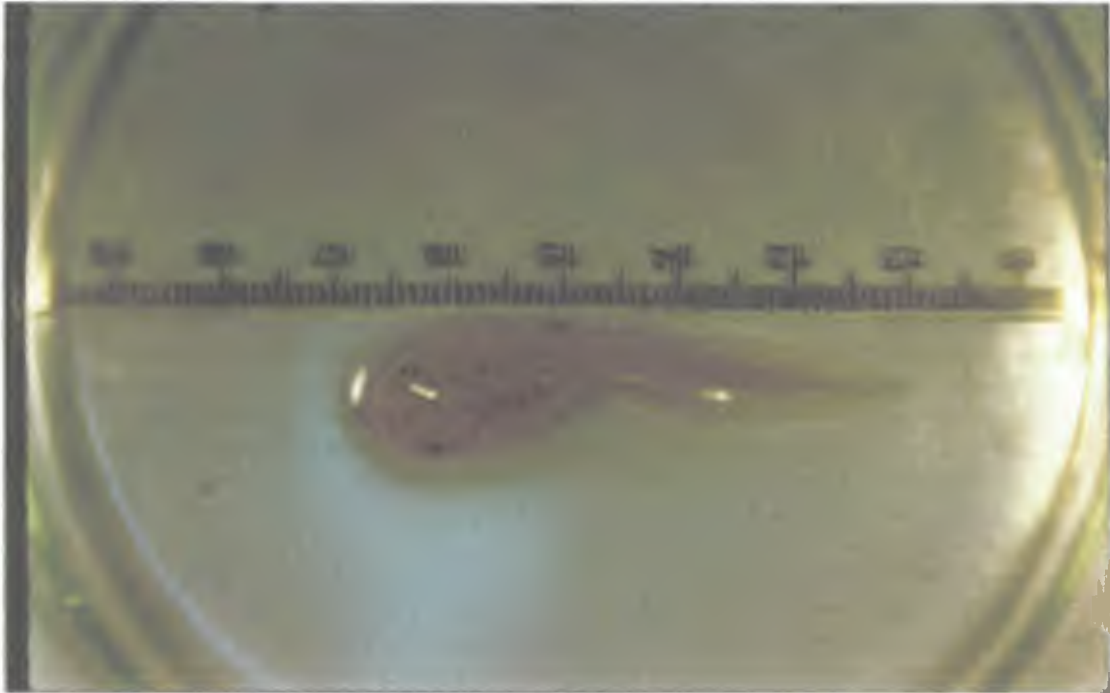


Foto 14.
Renacuajo de 5 cm. en su fase previa de eclosionar sus patas traseras. Se observan las protuberancias respectivas.
Fuente: Archivos Personales del autor.

El desarrollo de la rana depende también de la temperatura de la región en que es criada, pues en invierno su crecimiento es más retardado. Para hacerse una idea, cinco parejas de ranas en dieciocho meses podrán producir como mínimo 150.000 ranitas y como máximo, 375.000. En la crianza de las ranas, la regla manda a decir que es necesario un macho para cada hembra, pero también se puede utilizar el método de 25 machos para 30 hembras.

2.12.1. Apareamiento / unión sexual

La excitación puede durar horas, hasta días, lo que se denomina el “estimulo sexual”. En esta fase, intente evitar al máximo la presencia humana.

2.12.2. Expulsión de los huevos

a) Característica

Los huevos envueltos en masa mucilaginoso (gelatina) con 1,5 a 2,0 mm de diámetro expulsados por la hembra sobre el estímulo del macho, son fecundados por el mismo concomitante con la expulsión natural.

El huevo tiene el hemisferio crema - blanqueado = polo vegetal y polo animal = hemisférico con pigmentos oscuros.

Luego del “giro” o rotación del embrión, donde la parte negra se expone, es señal de que hubo fertilización, en este momento hay seguridad, minutos más tarde, para la recogida de los huevos y consecuentemente se reclutarán, en donde habrán 46 etapas de fecundación a la fase final de la metamorfosis.

2.12.3. Incubación de los huevos

Al recoger los huevos de los tanques de deshovas se colocan en un colador o moldura de madera de pino con tela de 2,5 mm de textura para la incubación en la estufa de calentamiento, en cajas de agua o tanques opcionales.

Dimensiones de la caja de agua:

ancho: 77 cm

alto: 50 cm

largo: 65 cm

Capacidad de 250 litros de agua

Colador acondicionado de los huevos:

ancho: 68 cm
largo: 05 cm
tela: 2,5 cm

Periodo embrionario: 1 a 25 de fecundación o embrionario, hasta la aparición de los pares de branquias y el opérculo (protección de los bronquios)

Intra capsular

Extra capsular

En esta fase conviene que haya una constante renovación del agua y mantener el oxígeno desarrollado en 7,2 mg / litro de agua (hasta 9 mg), con la entrada de agua del larvario, principalmente en las estufas donde la temperatura ultrapasa a los 30°C.

La entrada será por las paredes del tanque, debajo de la entrada de agua, evitando una corriente directa y constante de agua, donde estarían los gastos excesivos de energía de la larva y del renacuajo, lo cual también dificultaría la captura de los alimentos.

En esta fase de adaptación en la estufa (de 15 a 25 días, dependiendo del periodo de desarrollo) conviene alimentar cuatro (4) veces al día y cuando más de 50% de larvas y renacuajos nadan activamente en los tanques de incubación y adaptación.

Las limpiezas de restos de ración en los tanques tendrán que ser periódicas y eficientes.

La medida en que hayan pérdidas normales y que sean comprobadas por muerte natural de larvas y / o renacuajos, retire todos los animales muertos, inmediatamente, para que no haya el medio propicio para el ataque de hongo saprolegnia.

2.13. FASE DE METAMORFOSIS

Fase donde acontece el crecimiento y consecuentemente la transformación, la densidad poblacional, en esta fase se calcula un renacuajo / litro de agua.

Hay que prestar máxima atención y manejo eficiente para el pleno desarrollo de la especie e integridad física de los animales.

La incidencia de patologías en esta fase está relacionada a diversos factores, destacamos:

- a). Super - densidad poblacional;
- b). Poca renovación de agua;
- c). Exceso de materia orgánica en descomposición;
- d). Pésima calidad del agua - con teores disueltos de pesticida y / o cualquier agente contaminante, en teores relativamente bajos;
- e). Manejo deficiente y excesivo;
- f). Carencia en balance alimenticio.



Foto 15.

Piscina donde se observan renacuajos en la última parte de su metamorfosis. Se observan las patas delanteras y traseras de algunos y la cola que se irá absorbiendo hasta desaparecer. Criadero en los Colorados, Ecuador.

Fuente: Archivos personales del autor.

2.14. PRINCIPALES PROBLEMAS EN LOS CRIADEROS

La alimentación es encarada por muchos como la principal limitación de la ranicultura en Brasil, Alimentar las ranas toros reproductoras (matrices), que son el número reducido en el plantel (10 a 100), no representa mayores dificultades en un criadero; el gran problema del

ranicultor es alimentar a millares de ranitas, normalmente 40.000 a 400.000 iniciales para el engorde. Con ese elevado número de animales, hay una demanda de gran cantidad de alimento vivo, cuya producción presenta serias limitaciones; esto aumenta el hecho que va acentuado con el canibalismo que ocurre entre las ranas de esa especie.

Por lo tanto, LIMA (1984) no concuerda con este punto de vista y al elaborar un análisis de los criaderos comerciales, caracterizó los problemas de la ranicultura con el siguiente diagnóstico:

- **Tecnología:**
Apenas hubo un crecimiento numérico de los criaderos comerciales hasta la actualidad, con pocos avances tecnológicos, tal vez en razón de la bibliografía escasa y del poco respaldo de las instituciones de investigación.
- **Sistema de crianza:**
El sistema de crianza utilizado es satisfactorio, apenas para atender a la producción de matrices y renacuajos, con una tecnología de producción de las ranas para el sacrificio aún deficiente.
- **Errores Técnicos:**
El principal problema en los criaderos es la concurrencia de graves errores técnicos, sin respetar las nociones básicas de ecología de los animales, tales como: el ambiente de confinamiento, en la mayoría de las veces, es impropio, sin condiciones de ofrecer comodidad térmica a los animales; además de esto, los abrigos, capas y las piscinas son de características, número de disposiciones inadecuadas.

CAPÍTULO III

INDUSTRIALIZACIÓN DE LA RANA Y SUS SUB-PRODUCTOS

3.1. SELECCIÓN DE LAS RANAS

Entre las especies que el ranicultor puede escoger está la rana toro gigante (*Rana Catesbeiana Shaw*) que es la mejor y fue introducida al Brasil hace más de cincuenta años. Es también la más productiva, alcanza un tamaño estándar en menos tiempo, que sea ambientada y alimentada adecuadamente.

Desde 1915, se ha venido experimentando con la rana toro gigante como crianza racional, en su región de origen, (América del Norte), lleva treinta meses o más para alcanzar el mismo peso que en nuestro país, la cual alcanza con sólo nueve a doce meses de edad. Por estos datos, podemos concluir que es ventajoso criar esa especie en climas tropicales como el nuestro. En la región de origen, por ejemplo, la rana toro gigante inicia su reproducción con más de 2,5 años, en cuanto a Brasil, Ecuador y México, ya están aptas para reproducirse con sólo un año, en virtud de los climas tropicales. Con diez a doce meses de edad pueden alcanzar a pesar 250 gr. o 150 gr. de ancas y con ocho

meses están listas para el sacrificio en un tamaño comercial aceptado por los consumidores.

Además de que el ranicultor produzca esta especie para el consumo, podrá comercializar las ranas adultas como reproductoras, ranas jóvenes, renacuajos o aún, deshovas para nuevos criadores, lo que no deja de ser un buen negocio.

El color de la piel de la rana toro gigante puede variar de región a región, depende mucho del agua y del medio ambiente en que vive, pudiendo ser este oliva, verdosa o parda o amarillenta en el dorso, en cuanto a la cabeza, se le distingue un color verde claro. Los miembros poseen coloración con líneas oscuras y el abdomen es claro con manchas.



Foto 16.

Vista de una rana nadando en un estanque a la intemperie, de fondo de tierra. Obsérvese el color amarillento, propio de su mimetización con el ambiente. Criadero extensivo en Goias, Brasil.

Fuente: Archivos personales del autor.

Los machos tienen los tímpanos (oídos) más grandes que los ojos, en tanto que en las hembras son más chicos. La papada del macho es amarilla y la de la hembra es blanca. Los dedos de esa rana son libres en las patas traseras, y las delanteras están ligadas por una membrana, como en los patos.

Solamente los machos croan y ello se da, cuando se acerca la época del celo. En este periodo, las hembras son atraídas por el croar de los

machos el cual es parecido con el mugir de los bueyes, de allí su denominación popular: rana toro.

3.2. MÉTODOS DE CAPTURA DE LAS RANAS

La captura de la rana que se cría en libertad y naturalmente sin la intervención del hombre en las llanuras, riberas y lagos es realizada generalmente con una linterna eléctrica o una lámpara de gas o kerosene. Se busca en las orillas de los charcos, pozos y riberas, siempre proyectando la parte luminosa hacia el suelo a fin de identificarlas, una vez que la luz refleje en su piel que está siempre húmeda. Localizadas las ranas, no se debe tirar el reflector sobre ellas, pues éstas quedan inmóviles justamente por causa de la luz que reciben. Otros dicen que ellas permanecen en la misma posición por quedar encandiladas, pero eso también es lo que le pasa a los otros animales cuando se encuentran en las carreteras en frente a un farol de carro.

En aquella posición, la rana es atravesada por un instrumento en forma de tenedor, provisto de garrocha y conocido también por fisga (arpón). Luego de ser cazada, la rana es atravesada en la cabeza por un alambre, el cual se lleva amarrada en la cintura para facilitar el manejo de la linterna y de la fisga.

La rana también puede ser atrapada con un anzuelo, usando como carnada un gusano vivo u otro insecto que se mueva. Cuando ella permanece en la superficie del agua, observando lo que pasa a su alrededor, se coloca el anzuelo cerca de su boca. Viendo la carnada moverse, la rana la engullirá.

En los criaderos, las ranas para comercialización deben ser presentadas perfectas, es decir, sin cortes en su cuerpo, porque eso devalúa el producto. Las ranas deben ser atrapadas con una red y seguidamente colocadas en un tanque, buscando que el lote tenga tamaño homogéneo.

Las ranas deben ser colocadas en sacos de redes, para luego ser lavadas con agua para que el limo que queda adherido a la piel sea removido.

3.3. TRANSPORTE DE LAS RANAS

Cuando las ranas son transportadas vivas, se deben tomar ciertos cuidados, una vez atrapadas, las ranas deben ser lavadas y transportadas en cajas especiales, colocándose en éstas un fondo de musgo o en un saco de red mojado. Las cajas de telgopor que

contengan cierta cantidad de agua también ofrecen buen ambiente para el transporte. Las cajas donde las ranas son transportadas pueden ser hechas de madera, con tela plástica en las laterales, y en el fondo debe haber musgo u otro material con agua. Lo que no debe hacerse, será colocar gran número en un espacio reducido, porque de esta forma podrían morir hasta por asfixia.

El transporte debe ser hecho siempre en las horas de menos calor, de preferencia en la noche o por la mañana temprano.

La rana es un anfibio, por tanto, necesita agua, tanto como nosotros necesitamos el aire que respiramos. Esto hace recordar una anécdota de un ranicultor, cuando fue pescar cerca de un río, en Río Grande, Brasil. Consiguieron una buena cantidad de ranas silvestres (pimienta), las cuales fueron conservadas en un envase de telgopor. Llegando al lugar de la pesca, colocaron el envase en un lugar del río para que permaneciesen tanto en el agua como fuera de ella, por medio de unas perforaciones en el envase. Durante la noche, las compuertas de la represa se abrieron, el caudal del río aumentó y el envase quedó tapado por el agua. Por la mañana, todas las ranas estaban muertas, ahogadas, obviamente.

3.4. TÉCNICAS DE SACRIFICIO Y CONSERVACIÓN DE LA CARNE DE RANA

La utilización de la carne de rana en la alimentación es un hábito antiguo y se tiene noticia histórica a través de Herodoto (Grecia). Se sabe aún, que los chinos aprecian esta carne desde hace miles de años. La costumbre fue adquirida de los Romanos, que a su vez la pasaron a los actuales países europeos, tales, como Francia, Suiza, Italia, Bélgica, y otros. En el continente Americano los países como Estados Unidos, Canadá, México, Argentina, Chile, Uruguay y Brasil, son consumidores selectivos de una clase que tiene la posibilidad de viajar e intercambiar con otras culturas, y en potencia para una creciente clase media que gusta de la buena mesa.

La carne de rana, históricamente, es un plato normalmente destinado a las clases más favorecidas y de esta forma, hasta hace poco tiempo, los animales eran obtenidos por captura en su ambiente silvestre. La caza depredadora y la destrucción y envenenamiento de sus hábitats causaron una baja vertiginosa en la oferta de esta especie animal. En función de estos hechos y del mercado, cada vez más promisorio y atractivo, se inició la cría de ranas en cautiverio. Consecuentemente, el desarrollo de la tecnología apropiada para el sacrificio, conservación y procesamiento de la carne de rana eran casi que inexistentes y la

metodología que actualmente se utiliza casi en su totalidad se basa en adaptaciones hechas en los procesos conocidos para el pescado, el camarón y la carne bovina.

El desarrollo de tecnologías más adecuadas se está estudiando en los lugares donde la ricultura comienza a aparecer como una actividad comercial. Así el desarrollo tecnológico en éstas áreas es pequeño y aislado. Las investigaciones normalmente realizadas en este sector vienen a atender la solución de problemas específicos de un grupo de productores dentro de las características socio económicas de los mismos.

La producción latinoamericana, liderizada por Brasil, aún es pequeña y no consigue abastecer plenamente los mercados internos, principalmente en los centros urbanos como Río de Janeiro, Sao Paulo, Buenos Aires, etc., aunque existan grandes perspectivas de exportación cuando la oferta (más criadores) aumente. De esta forma, con el desarrollo creciente de esta actividad, se vuelve cada vez más importante el desarrollo de técnicas adecuadas, en función de las exigencias del mercado externo.

Resumiendo, nos detendremos en algunos principios de conservación, y algunas técnicas que están siendo utilizadas, pero que serán

naturalmente perfeccionadas como el fortalecimiento de esta actividad.

3.4.1. Sacrificio - aspectos higiénicos y sanitarios:

En función de que el sacrificio es un proceso que posibilita un alto riesgo de contaminación del producto, y éste, es altamente susceptible al deterioro, se hace necesario observar rigurosamente los aspectos que envuelven este proceso. Así, deberemos preocuparnos por las instalaciones físicas donde se procede al sacrificio, la sanidad y las técnicas adecuadas.

La infraestructura física para proceder al sacrificio, obedece a la legislación vigente para mataderos de otras especies de animales:

- ◆ La instalación deberá estar alejada de locales donde se desarrollen actividades que puedan causar riesgos de contaminación (pocilgas, gallineros, criaderos, desagües, cloacas, etc.).
- ◆ El local deberá ser aislado de la contaminación atmosférica de origen tóxica o hasta que causen riesgos de contaminación, como el polvo y el humo.

- ◆ El local deberá ser abastecido con agua potable y clorada.
- ◆ El edificio deberá ser protegido de forma a evitar la entrada de animales, aves e insectos.
- ◆ Las paredes, pisos y techo deberán presentar facilidad de limpieza y desinfección. Por eso se utiliza el piso sanitario (cerámico o sintético) protección en las paredes de azulejos o pintura a base de epoxi.
- ◆ El piso deberá tener una inclinación de 1 % en dirección a los lados o desagües protegidos con telas o mallas. El piso inclinado facilita las operaciones de limpieza, evitando la acumulación de agua y residuos, que son fuentes de contaminación, y los desagües protegidos con telas para evitar la entrada de roedores e insectos, bien como la acumulación de desechos en el sistema de desagüe que puedan causar mal olor y tapado.

El edificio debe poseer dos secciones distintas.

- ◆ La primera es destinada al sacrificio y limpieza del animal, denominado área sucia.
- ◆ La segunda para efectuar la limpieza final del producto, prepararlo para el empaque y el congelamiento.

En las unidades pequeñas y domésticas, que no poseen esta infraestructura física, se aconseja que se delimiten áreas y personas para cada tipo de operación, evitando un mayor riesgo de contaminación.

La unidad deberá poseer lavaderos junto a las áreas de procesamiento y baños con lavaderos que induzcan al empleado a usarlos antes de regresar al área de procesamiento. En los sistemas domésticos podrá colocar al lado de cada operador un recipiente con agua clorada (50 ppm) y toallas limpias. El agua de los recipientes deberá ser cambiada periódicamente. Estas precauciones reducen el riesgo de contaminación del producto.

Los equipos y utensilios deben ser atóxicos, resistentes a la corrosión, de fácil mantenimiento y limpieza. La mayoría de los equipos deberán ser construidos en acero inoxidable 304, con geometría que evite la formación de ranuras, soldaduras con mal acabado. Los materiales plásticos utilizados deben poseer superficie lisa. Estos materiales deben ser substituidos así que presenten señal de desgaste (ranuras). En los sistemas domésticos, por la dificultad de poder operar estas condiciones exigidas por la legislación, se aconseja forrar las mesas con

fórmica blanca y en últimos casos, revestir las mesas con plástico grueso, liso de color blanco.

En el sector de sacrificio, el mayor riesgo de contaminación es causado por el propio hombre, de esta forma, el personal envuelto en el procesamiento deberá tomar todos los cuidados posibles para evitar la contaminación de los alimentos.

Destacamos así:

- ◆ Cuidados con la higiene personal de los operadores tales como baño, uñas cortas,. cabello y barba cortos.
- ◆ Evitar que se escupa, fume, mastique goma de mascar y se converse en las áreas de operación.
- ◆ Ropas limpias y adecuadas. Industrialmente la indumentaria recomendada y utilizada consiste en: botas blancas, mameluco blanco, guarda polvo blanco y casco o pañuelo para proteger el cabello.

La sanidad es fundamental. La limpieza de los equipos, utensilios y áreas de operación deberá ser ejecutada antes y después de cada período de proceso. Para efectuarla, se lava todo lo que ya fue descrito con agua clorada y detergente,

posteriormente con agua super clorada (500 ppm). La limpieza es una operación que deberá ser ejecutada con cuidado y perfección. Los residuos acumulados, provenientes de la limpieza ejecutada, inician un proceso rápido de descomposición, siendo una fuente riquísima de microorganismos, que podrán contaminar el producto procesado, comprometiendo la calidad de lotes enteros, trayendo riesgos innecesarios a la salud pública.

Además de lo descrito, el buen criterio y la concientización de todos los operadores es fundamental en la obtención de productos libres de contaminación, pues para conseguirlo, no basta la fiscalización o el cuidado de una u otra persona, sí de todo el equipo envuelto.

3.4.2. Sacrificio - Procesos:

El sistema de sacrificio aún no está claramente definido y varias técnicas son actualmente utilizadas. El siguiente flujograma podrá ser seguido, con buenos resultados:

1. Escogencia
2. Lavado

3. Choque térmico
4. Conturbación cerebral
5. Corte de patas y corte abdominal
6. Evisceración
7. Primer lavado
8. Segundo lavado
9. Corte de ancas
10. Acondicionamiento

1. Escogencia:

El proceso de sacrificio se inicia aproximadamente 24 horas antes de la muerte del animal. La primera operación es el acondicionamiento de los animales para el sacrificio. El acondicionamiento tendrá el objetivo de seleccionar los animales destinados al sacrificio en función del mercado al cual se destina. Los criterios que deberán ser considerados son, generalmente, la uniformidad y el tamaño del animal. En cuanto mayor sea la uniformidad, mayor será el rendimiento de las operaciones subsecuentes, mejor será el precio del producto, mayor facilidad en la envoltura y control de congelación. Para tener una idea, los muslos de la rana tienen la siguiente clasificación en el mercado internacional:

Cuadro # 5

Clasificación en el Mercado Internacional

<u>Clasificación</u>	<u>N° de pares de muslos por Lb.</u>	<u>Peso por par de muslos</u>	<u>Peso del animal vivo, en grs.</u>
Super Small	27	16,67	46
Small	22	20,0	56
Medium	18	25	70
Large	12	33,33	93
Big	9	50	125
Jumbo	4-5	100	250

Fuente: Blumenau (SC) - de 21 a 26 de octubre de 1985.

En el mercado interno de Brasil y Argentina se aceptan muslos con peso medio de 25 g. y muslos con peso medio de 33 g. lo que representa el sacrificio de animales con peso de 70 a 100 g. como media. El mercado internacional es más exigente y busca los tamaños Big y Jumbo para sus restaurantes de lujo.

2. Lavado:

Los animales deben ser transferidos para un área o tanques limpios, con agua clorada corriente (20 -30 ppm). En esta área los animales seleccionados deberán estar sin alimentación hasta el sacrificio. La uniformidad de los animales es importante para no provocar el canibalismo que es natural en su raza.

Se efectúa el saque de los animales para esta área específica a fin de efectuar el primer lavado, que ocurrirá naturalmente por el propio hábito de estos animales sin causar stress. El agua clorada iniciará el proceso de desinfección de la piel del animal, rica en microorganismos. El periodo en que el animal se queda sin recibir alimentación, por lo cual digerirá el alimento existente en los intestinos, sin causar pérdida de peso. Al día siguiente los intestinos estarán vacíos, facilitando la evisceración, además de crear un menor riesgo de contaminación en el caso de perforación accidental de los intestinos en la evisceración.

El primer lavado tiene el objetivo de limpiar la carne de los residuos aún existentes y eliminar parte de la contaminación

natural del manoseo. Este lavado deberá ser ejecutado con agua corriente, clorada de 20 ppm.

El segundo lavado será ejecutado con agua clorada de 20 ppm, con una concentración de sal de 5 %. Tiene por objetivo destruir la contaminación bacteriana aún existente y deshacer los coágulos sanguíneos superficiales.

3. Choque Térmico:

El choque térmico, consiste en colocar a los animales en tanques con agua clorada (250 ppm) de concentración salina de 10 %, manteniendo la temperatura de 2°C. La temperatura será mantenida con la utilización de hielo. El choque térmico atiende a los siguientes objetivos:

- ◆ El agua clorada en esta concentración elevada servirá para la desinfección de la piel del animal, evitando mayores riesgos de contaminación de carne durante el manoseo.
- ◆ La baja temperatura y la concentración salina, provocará un choque térmico y aumento de la presión osmótica interna del animal, haciendo que el mismo entre en estado de letargia.

Este proceso es de gran importancia para evitar que el animal se debata mucho y tenga una muerte lenta.

Así mismo, las operaciones anteriormente descritas deberán ser ejecutadas de forma de no crear un tumulto muy grande entre los animales, evitando así el stress. El stress causado por los factores citados aumenta el periodo de “rigor mortis” del animal, y de esta forma gran cantidad de glucógeno (azúcar existente en el sistema circulatorio del animal) se transforma en ácido láctico, modificando el sabor de la carne y alterando las condiciones del producto durante el almacenamiento.

4. Conturbación Cerebral:

La conturbación cerebral tiene como objetivo provocar la muerte rápida del animal, aún en estado letárgico. Se aplica un golpe fuerte en la nuca del animal. Aunque este sea el mejor método hasta ahora utilizado, existen otras prácticas, que normalmente causan la muerte más lenta y dolorosa. Equipos para este fin, que agilicen esta operación, pensamos que no existen en el mercado, pero creemos que puedan ser desarrollados con el crecimiento de la actividad de la ranicultura. En algunas prácticas observadas, no se efectúa esta operación de forma que

el animal está en estado vivo letárgico . No aconsejamos esta práctica en función de lo que ya fue expuesto.

5 y 6. Corte de las Patas, Abdomen y Evisceración:

Estas operaciones deberán ser ejecutadas con el animal suspendido por soportes o fijadores tipo de anzuelos sin gancho. En esta operación serán necesarios, grifos, mesas, utensilios y equipos de acero inoxidable 304, agua clorada 10 ppm y agua clorada de 500 ppm. El agua clorada 10 ppm se destina a la limpieza del animal y la de 500 pm a la desinfección periódica de las manos del operador. Esta etapa, se inicia cortando las patas delanteras y las traseras y posteriormente se seccionan los músculos del cuello, dejando intactos el esófago y la columna vertebral. Así se puede empujar la piel en sentido de la cabeza - cloaca, que saldrá con facilidad, intacta para su posterior proceso y comercialización.

Luego del retiro de la piel se efectúa el corte abdominal desde la región gular hasta la cloaca, sin perforar los intestinos. De esta forma las vísceras saldrán intactas, evitando la contaminación de la carne por bacterias existentes en los intestinos. Para efectuar esta operación con perfección es importante que el

animal este con los intestinos vacíos, como ya fue citado. El animal llevará aproximadamente 15 a 20 segundos para la eliminación total de la sangre. Las vísceras y demás desechos deberán ser puestos en recipientes con tapas y deberán ser retirados del local periódicamente, evitando la acumulación, que podría atraer moscas que aumentan el riesgo de contaminación.

7 y 8. Lavados:

Se procede a lavar en forma consecutiva, en dos aguas, al animal eviscerado, con similares concentraciones de cloro que en el proceso anterior.

9. Corte de Ancas:

Se procede al seccionamiento de las ancas, operación que conlleva varias técnicas, la más utilizada es la utilización de una tijera especial, muy parecida a las usadas para podar plantas o trinchar pollos, se estiran las patas traseras de la rana y se procede a seccionar a la altura de las caderas, buscando la coyuntura. En la práctica, las ancas quedan pegadas por el ligamento inguinal, y de esta manera se empacan y congelan.

Las ancas de esta manera cortadas, dependiendo del tamaño de la rana, llega a superar el 40 % del peso total de la misma.

10. Acondicionamiento:

La separación por tamaño puede obedecer a dos criterios en función del mercado:

- a) Acondicionar animales del mismo tamaño conforme la clasificación ya citada.
- b) Acondicionar animales para atender a un peso prefijado.

Para el mercado consumidor es interesante que se utilice el primer criterio y de esta forma juntar los animales del mismo tamaño. Por lo que tenemos conocimiento, la mayor parte de los ranicultores latinoamericanos venden el producto a restaurantes y hoteles de lujo, así se vuelve más indicado utilizar el segundo criterio. Para este fin es interesante acondicionar los animales de forma a obtener paquetes de media y de una libra de ancas. Esta recomendación previene que, como el pedido de estos platos no es muy frecuente, en el

restaurante el material debe ser descongelado y no es recomendable su recongelamiento porque provoca pérdidas en la calidad del producto.

3.5. PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN POR CONGELAMIENTO:

El metabolismo de un tejido vivo depende de la función de la temperatura, que debe ser óptima para su desarrollo. Temperaturas más elevadas son perjudiciales y más bajas retardan bastante su metabolismo. Bajas temperaturas, próximas a 0°C, son eficientes para reducir el ritmo de la respiración. Para cada 10°C de reducción de la temperatura, se estima que la velocidad de las reacciones será reducida a la mitad. Cuando se reduce la temperatura, no sólo la respiración está reducida, pero también el crecimiento de los microorganismos.

El congelamiento, es uno de esos métodos utilizados para reducir la actividad bacteriana, aumentando el tiempo de vida útil del producto.

Es importante determinar que el proceso solo reduce drásticamente la actividad microbiana y enzimática, pero no restaura las cualidades ya perdidas. Así todas las operaciones que anteceden al congelamiento deberán ser ejecutadas con los mayores cuidados y criterios,

garantizando la calidad del mismo. El producto al descongelarse, se deteriora rápidamente como si no hubiese sido congelado, esta práctica reducirá drásticamente las cualidades del producto.

El producto deberá ser congelado de forma rápida y eficiente. El congelamiento lento provoca la formación de cristales grandes de hielo, rompiendo los tejidos y células, causando la pérdida del líquido celular.

Como ya fue citado, el congelamiento debe ser efectuado de forma rápida y eficiente. Se utiliza industrialmente congeladores de túnel o placas, que operan a -40°C , garantizando un congelamiento rápido y seguro. Los congeladores de placas son más indicados para peces fileteados, por lo que el de túnel se adapta mejor a la geometría irregular de la carne de rana. El congelamiento por este sistema llevará el producto a alcanzar de una temperatura interna de -22°C a -36°C en un periodo variable, dependiendo de la cantidad acondicionada. Luego del congelamiento el producto es almacenado en cámaras frigoríficas que operan a -18°C .

El proceso de congelamiento de la forma descrita requiere de una inversión en equipos de importancia, además de garantizar una operación continua para evitar la ociosidad.

Actualmente son utilizados frigoríficos de gran porte, que poseen un flujo continuo de material a ser procesado. Es de nuestro conocimiento que la ranicultura está en su fase inicial como una actividad comercial y por ello no posee aún producciones de larga escala, ni sus propietarios tienen condiciones de efectuar tan altas inversiones para congelar su producto. Existe aún la dificultad de congelar el producto en sistemas que operan regularmente con carnes o peces, en función de la transferencia de aroma y sabor que descaracterizan el producto.

3.6. TÉCNICAS AUXILIARES AL CONGELAMIENTO

El almacenaje por congelamiento causa alteraciones en el producto, tales como deshidratación por sublimación, causando un colapso estructural superficial, conocido como quema por el frío. Podrá ocurrir que pierda o modifique el sabor, aroma o rancidez. Este último causado por la oxidación de los lípidos. Para evitar estos fenómenos se utiliza técnicas auxiliares al congelamiento, de las cuales destacamos:

3.6.1. Tratamiento con Salmuera:

La rana limpia y sometida a la solución salina a 10 %, en una temperatura de 4° C, por un periodo de 60 segundos. Este

tratamiento ocasiona una coagulación de las proteínas superficiales, formando una película de protección.

3.6.2. Glaceamiento:

El producto limpio es congelado en grupos. Luego del congelamiento el producto se sumerge en el agua a 2° C, durante 5 segundos, tres veces consecutivas en intervalos de 20 segundos. Este proceso tiene la finalidad de formar una capa de hielo en torno del producto con espesor de 1 a 3 mm. Esta técnica presenta algunas deficiencias, pues es muy difícil obtenerse la formación de una capa regular; la protección desaparece durante el almacenamiento por la sublimación del hielo . Esta técnica es la más utilizada para filetes de pescado que poseen una geometría más regular. Difícilmente se puede aplicar con éxito para la carne de rana.

3.6.3. Tratamiento con Espesante:

La rana limpia es sumergida en una solución de caragena de 0,1-0,3 %, tres veces consecutivas durante 60 segundos en intervalos de 20 segundos. El espesante se adherirá a la superficie formando una superficie protectora.

3.7. SUBPRODUCTOS

3.7.1. Las vísceras:

Las vísceras de las ranas sacrificadas pueden servir como complemento para la crianza de larvas, mezcladas con los ingredientes que van a suplir los moscarios o larvarios. Las vísceras, después de secas, también pueden ser molidas, sirviendo de alimento para los renacuajos.

También son utilizadas para preparar hilo para sutura quirúrgica (catgut), dado su propiedad de ser hipoalérgico y de ser fácilmente absorbido naturalmente por el organismo. Esta modalidad de procesar las tripas de la rana, tiene una gran aceptación en Japón, que está pensando en poner una planta de tratamiento en Brasil.

3.7.2. La piel:

Es conveniente proceder de la siguiente manera para retirar la piel sin dañarla:

El primer paso es el corte de la cabeza, con un cuchillo bien afilado, aproximadamente a 8° C y un concentrado de salinidad del 10 %, se espera, cerca de 20 segundos para que toda la sangre del cuerpo de la rana sea eliminada.

La siguiente etapa se inicia con el retiro de la piel de los miembros anteriores uno por uno, después se empuja toda la piel de la región del cuerpo hasta el interior del tronco, cuidando atentamente para que la piel no se rompa en la región cloacal, se empuja la piel hasta retirarla totalmente.

Se aconseja tener mucho cuidado en el momento de retirar la piel, para no dañarla con las uñas y no rasgarla, de este modo se evitan riesgos de disminuir su calidad, hasta por el hecho de no utilizarla posteriormente.

La conservación es realizada con la piel entera, se corta dorsal o ventralmente, conforme solicitud o de acuerdo con el mejor diseño.

El retiro de las vísceras, asepsia y conservación de la carne, deberán ser hechos, según normas que indique el destinatario o comprador, y las propias de cada país.

Luego de haber sido retirada la piel, puede ser almacenada de tres formas diferentes: congeladas, secas o saladas. Las dos primeras presentan inconvenientes, pues, en el congelamiento hay el riesgo de que falte la energía eléctrica, pudiendo causar el deterioro de la totalidad de las pieles almacenadas. El frío puede ocasionar defectos en el diseño de la piel pues el curtimiento, hace que sea necesario que se dejen las pieles en remojo con solución salina por 48 horas antes del curtimiento.

En el almacenaje de la piel seca existe el riesgo de ataque de trazos que provocan perforaciones y dañan el diseño. Del mismo modo que el proceso anterior necesita de 20 a 30 días de permanencia en solución salina para volverlas flexibles dando condiciones a la penetración de sal.

La siguiente etapa será el depósito en cajas de material neutro, intercalando capas de piel y sal, colocadas de lado a lado. Si parte de la piel no queda totalmente en contacto con la sal, sufrirá el ataque de bacterias, volviéndose roja. Estas cajas deben ser colocadas en lugares frescos y secos, y sistemáticamente debe ser hecha una revisión y siempre que

haya resequedad debe ser humedecida con agua y reposición de la última capa de sal.

Es necesaria la colocación de naftalina sobre la última capa de sal, del recipiente, así como en todo el ambiente donde están guardados los recipientes, con el fin de evitar la presencia de polillas.

3.8. CONSERVACIÓN DE PIELES

Luego del sacrificio y el retiro de pieles, hay que sumergirlas en salmuera y dejarlas reposar durante 48 horas. Posteriormente, se retiran y se coloca más sal, se mueve bien para que haya una distribución y adherencia uniforme a las pieles. Seguidamente en porciones se suspenden y se colocan en saquitos de plástico, se fijan en un local ventilado a plena sombra. En cada bolsita, se colocan dos bolitas de naftalina para evitar las líneas, es importante también eliminar cualquier tipo de posibilidad de acceso de ratones a las pieles. La resequedad de las pieles en esta fase es considerada normal, no deben ser mojadas. De esta forma se condicionan las pieles, las cuales permanecerán en estado de conservación por un tiempo indeterminado.

3.9. EMPAQUE

La carne de rana deberá ser empaquetada antes del congelamiento, preferiblemente en sacos de polietileno de 30 cm. La envoltura deberá ser compatible con la cantidad de producto a ser acondicionado. Deberá retirarse todo el aire existente antes de cerrarse. La retirada del aire es fundamental para evitar oxidación del producto durante el almacenaje. El almacenaje es fundamental para garantizar la sanidad del producto durante el almacenamiento, manoseo y transporte.

CAPÍTULO IV

COMERCIALIZACIÓN EN LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN

4.1. EL PROCESO DE EXPORTACIÓN

La participación en el mercado internacional es una actividad que vale la pena, y puede ser la clave para la sobrevivencia. Para muchas compañías no se trata de saltar al marketing internacional y simplemente esperar el éxito.

Las nuevas actividades, como la exportación de carne de rana, en un ambiente desconocido, incrementan el riesgo de la compañía. Por tanto, deben preparar sus actividades y ajustarse a las necesidades y oportunidades de los mercados internacionales para llegar a ser participantes en el largo plazo. Sin embargo, debido a la globalización gradual de los mercados, las compañías cada vez tienen menos tiempo para ajustarse a las nuevas realidades del mercado.

Las compañías no se convierten en exportadores experimentados de la noche a la mañana, sino que avanzan gradualmente por un proceso de desarrollo de la exportación. Dicho proceso resulta de los diferentes motivos para internacionalizarse, diversas características administra-

tivas y corporativas de la compañía, los esfuerzos de los agentes de cambio y la capacidad de la compañía de vencer las barreras de la internacionalización, que generalmente son internas de las mismas organizaciones.

Los elementos a tener en cuenta en todo proceso de exprotación, también llamados motivos, son **proactivos** o **reactivos**.

Los **proactivos** son iniciados o generados por la administración de la compañía exportadora y consisten en una ventaja percibida de utilidades, ventaja tecnológica, ventaja del producto, información exclusiva del mercado o impulso administrativo.

Los **reactivos** son respuestas de la administración a los cambios ambientales y las presiones o elementos externos a ella. Los motivos reactivos típicos son las presiones competitivas, sobreproducción, disminución de las ventas, exceso de capacidad, cambios de mercados y tendencias, etc.

Las compañías que son estimuladas principalmente por los motivos proactivos tienen más probabilidades para entrar a los mercados internacionales de una manera agresiva y exitosa.

Una orientación internacional también puede ser motivada por los agentes de cambio, tanto externos como internos a la compañía. Por lo general, éstos son personas e instituciones que, debido a sus actividades o metas, resaltan los beneficios de las actividades internacionales. Pueden ser administradores que han viajado al extranjero o han llevado con éxito proyectos de marketing internacional, distribuidores extranjeros que han investigado sobre la posibilidad de representar a una compañía, u organización como bancos, instituciones de gobierno o consorcios de comercio.

Con el tiempo, las compañías deberán progresar por las etapas de capacidad y actividad internacionales. En cada una de estas etapas el interés en el mercado internacional de las compañías tiene un nivel distinto, y requiere diferentes tipos de información y ayuda. Esta perspectiva hacia los mercados internacionales progresa gradualmente, desde inquietudes operacionales hasta una orientación internacional estratégica. Sólo a ese nivel la compañía habrá llegado a ser un verdadero mercadólogo internacional.

A pesar de las condiciones desfavorables de riesgo y utilidad, la administración debe entender que las actividades de exportación sólo se desarrollan en forma gradual; por las etapas de internacionalización y que el satisfactorio desempeño de exportación consiste en las tres di-

mensionen de crecimiento de ventas y participación de mercado, mayor rentabilidad y una mejor posición competitiva.

4.1.1. Agentes de cambio en el proceso de internacionalización

Según Michael R. Czinkota, todo proceso o proyecto de exportación, debe quedar bajo el marco teórico de diversos factores internos o externos a la Compañía, y menciona algunos que creemos apropiados para ilustrar este trabajo:

Internos en la compañía:

- Administración bien informada
- Administración nueva
- Sucesos internos significativos

Externos a la compañía

- Demanda
- Otras compañías
- Distribuidores
- Bancos
- Cámaras de comercio
- Agentes de exportación
- Actividades gubernamentales

Todos estos factores que se mencionan, en menor o mayor grado condicionan el éxito y el tiempo en que se puede establecer un negocio de exportación. La sola mención de los mismos, puede servir de guía para cualquier proyecto de exportación que se piense realizar. En nuestro caso particular, se cuenta con un producto muy noble, natural, deseado por muchos y no disponible habitualmente, por lo que los inconvenientes o pasos que se mencionan pueden ser obviados en forma sencilla.

4.1.2. Características administrativas clave que afectan el involucramiento en la exportación

Distintos factores o características, personales e institucionales, influyen en el grado de profundidad o nivel con que se puede encarar una comercialización internacional. Estos factores son:

- Educación del exportador o sus ejecutivos
- Participación en Exposiciones internacionales
- Capacidad y creatividad.
- Orientación profesional para la comercialización internacional
- Nivel de Compromiso y tiempo de dedicación.

4.1.3. Motivos para internacionalizarse:

Muchos investigadores han trabajado para determinar las razones- por las cuales las compañías deciden internacionalizarse. Un factor clave es el tipo y calidad de la administración. Algunos investigadores han demostrado que la administración dinámica es importante cuando las compañías dan sus primeros pasos a nivel internacional. En el largo plazo, el compromiso administrativo y las percepciones y actitudes de la administración también son útiles para pronosticar el éxito de la exportación. Los administradores de las compañías exportadoras, por lo general, muestran un nivel más alto de educación formal y dominio del idioma extranjero, que los administradores de las compañías no exportadoras. Otros investigadores diferencian entre compañías activas y pasivas y muestran sus vínculos con los esfuerzos de internacionalización.

Del mismo modo, las compañías han sido divididas en agresivas y no agresivas, y son las compañías agresivas las que están más orientadas al largo plazo y son activas en una cantidad mayor de mercados.

Todas las diferenciaciones apuntan a la conclusión de que el comportamiento de marketing internacional de las compañías se relaciona con las capacidades y aspiraciones gerenciales, y con el nivel de compromiso que la administración esté dispuesta a dar al esfuerzo de marketing internacional.

En gran medida, esta conclusión ha sido formulada por deducción inversa: los administradores de compañías que no tienen éxito o están inactivos en el mercado internacional presentan una falta de determinación o dedicación al marketing internacional. Puesto que no es posible penetrar a los mercados internacionales de la noche a la mañana sino que más bien se requiere una enorme cantidad de actividad de investigación del mercado, desarrollo del mismo, y sensibilidad a los factores del mercado extranjero, el compromiso administrativo es crucial. Dicho compromiso debe ser capaz de soportar el estancamiento y, algunas veces, los reveses y fracasos. Para lograrlo es importante involucrar a todos los niveles de la administración, desde el principio, en el proceso de planeación de la exportación y convencer a los participantes de que el esfuerzo sólo tendrá éxito con el compromiso de toda la compañía.

Además de este amplio compromiso, es importante establecer una estructura de exportación específica en la cual alguien asume la responsabilidad de exportar. Sin una estructura responsable, se pierde el enfoque necesario para el éxito. Sólo una persona asignada a las actividades de marketing internacional puede empezar a explorar y entrar en los mercados internacionales.

En muchas actividades de negocios un factor; por si solo, rara vez justifica cualquier acción. Por lo general, una combinación de factores impulsan a las compañías hacia una dirección determinada. Esto es cierto para la internacionalización; la motivación consiste de una variedad de factores que presionan y motivan a las compañías hacia el camino internacional.

Hay que observar en perspectiva los principales motivos para internacionalizarse. Se diferencian los motivos proactivos y reactivos. Los motivos proactivos representan los estímulos para intentar el cambio estratégico. Los motivos reactivos influyen en las compañías que responden a los cambios ambientales y se ajustan a ellos mediante el cambio de sus actividades. Se pueden enunciar algunos de ellos:

Proactivos

- Ventaja de utilidades
- Productos únicos
- Ventaja tecnológica
- Información exclusiva
- Impulso administrativo
- Beneficios fiscales
- Economías de escala

Reactivos

- Presiones competitivas
- Sobreproducción
- Disminución de las ventas nacionales
- Exceso de capacidad
- Mercados nacionales saturados
- Proximidad con clientes y puertos

4.2. INVESTIGACIÓN DE MARKETING INTERNACIONAL

4.2.1. Investigación Primaria:

Para responder a los requerimientos específicos de información, tanto para un nivel interno como internacional, las empresas o instituciones necesitan la investigación primaria. Dependiendo del objetivo de la investigación, ésta puede ser **exploratoria**;

descriptiva o causal.

Al desarrollar un programa de investigación, una compañía debe tener cuidado en determinar apropiadamente sus requerimientos de información. En consecuencia, las fuentes de datos disponibles y el tipo de datos necesitados tienen que investigarse. El investigador debe evaluar críticamente las capacidades y restricciones corporativas para determinar si se lleva a cabo la investigación y si el programa de investigación será centralizado o descentralizado. Aunque esta última decisión varía, dependiendo de la orientación corporativa, las actividades de investigación deben coordinarse a través de las funciones corporativas para minimizar la superposición y para beneficiarse del sinergismo.

El investigador necesita seleccionar una técnica de investigación apropiada para recabar la información necesaria. La sensibilidad a los diferentes ambientes y culturas internacionales guiarán al investigador a decidir si utiliza entrevistas, grupos de enfoque, observación, encuestas o experimentación como técnicas de recabación de datos. La misma sensibilidad se aplica al diseño del instrumento de investigación, donde aspectos como formato de la pregunta, contenido y redacción son decididos.

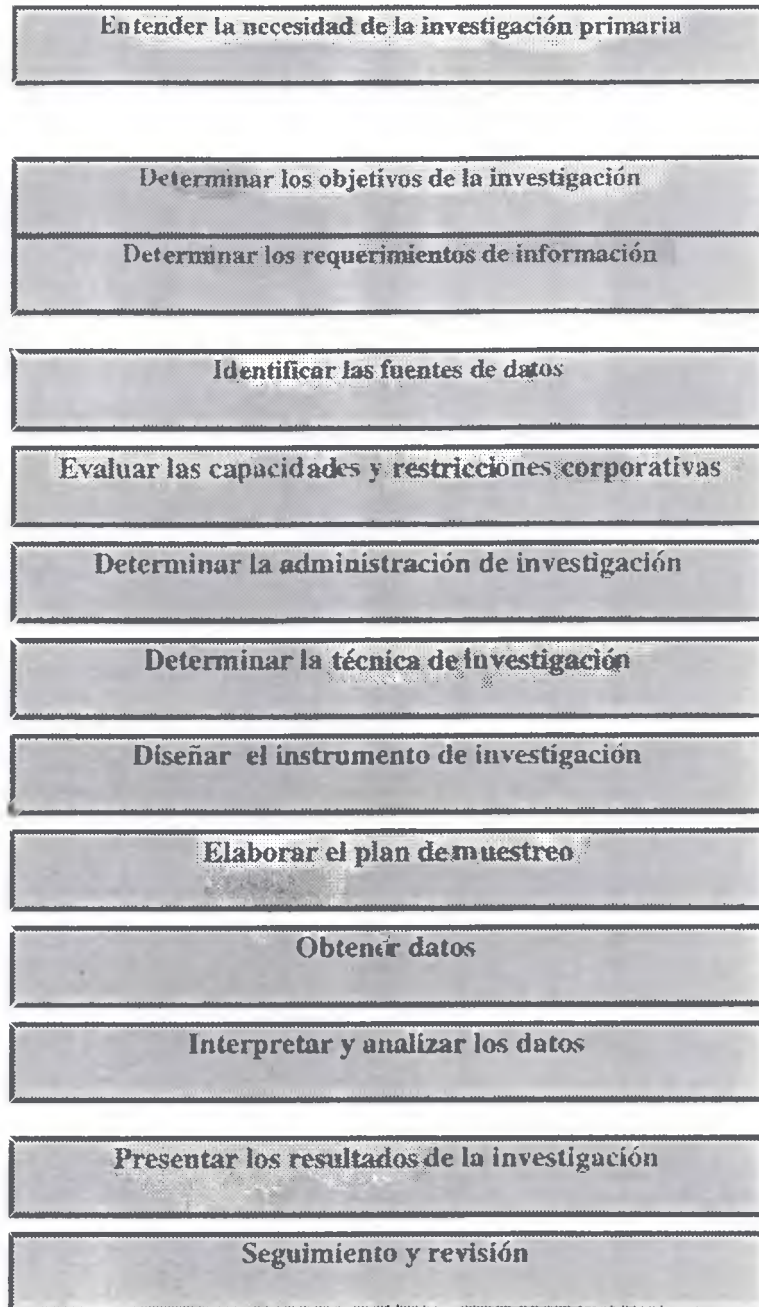
Además, el plan de muestreo necesita ser apropiado al ambiente local para asegurar respuestas representativas y útiles.

Una vez que los datos son recabados, deben elegirse con cuidado las herramientas analíticas adecuadas para la calidad de los datos recabados de manera que la administración no se engañe respecto a la complejidad de la investigación.

Por último, los resultados de la investigación deben presentarse de una manera concisa y útil para que la administración pueda beneficiarse en su toma de decisiones y la instrumentación de la investigación pueda ser rastreada.

Para proporcionar información continua a la administración, un sistema de apoyo a la decisión de marketing es útil. Dicho sistema proporcionará la recabación, análisis e informe de los datos, sistemática y continua para fines de la toma de decisiones. Utiliza la información interna de la compañía y reúne los datos con la exploración ambiental, estudios Delphi o construcción del escenario, con lo que permite a la administración prepararse para el futuro y acentuar sus habilidades de toma de decisiones. (Ver Diagrama Esquemático de Pasos para la Investigación Internacional Primaria).

Diagrama # 1
Diagrama esquemático de los Pasos en la Investigación
Internacional Primaria:



Fuente: Murray A. Carley, "Marketing Research Planning and Evaluation", The Business Quarterly. 1985.

4.2.2. Investigación secundaria:

Para analizar la investigación de marketing internacional, primero es necesario definir con claridad el significado de la investigación de marketing. El comité de definiciones de la American Marketing Association (AMA) define la **investigación de marketing** como "la recabación sistemática, registro, y análisis de datos sobre los problemas relacionados con la comercialización de bienes y servicios"¹.

Este planteamiento resalta aspectos importantes de la investigación de marketing. Enfatiza la necesidad de un trabajo sistemático, al indicar que la investigación debe ser el resultado de una actividad planeada y organizada en vez de la coincidencia o la improvisación.

Segundo, resalta la necesidad de trabajar con datos en lugar de juicios, por tanto, la acumulación de información es un requisito previo para la investigación de marketing.

Por último, señala que el proceso de recabación de datos se relaciona con problemas específicos. La investigación de marketing

no puede tener lugar en un vacío; debe tener un propósito de negocios.

Una definición más reciente establece que la investigación de marketing es "un enfoque sistemático y objetivo asumido en el desarrollo y adquisición de información para el proceso de toma de decisiones de la administración de marketing". Este planteamiento enriquece la definición de la AMA. Incluye el término objetivo, el cual indica que la investigación de marketing debe ser imparcial y no emocional. En otras palabras, la investigación debe aplicar el método científico y basarse en un estándar común. El planteamiento también usa la palabra información en lugar de datos, lo cual resalta la necesidad que tiene la administración de datos significativos. Para finalizar, enfatiza de manera apropiada la relación entre la investigación de marketing y el proceso de toma de decisiones. Para que la investigación de marketing realizada por el mundo corporativo sea útil, debe obtener información que permita actuar y mejorar la capacidad de la administración para guiar la compañía.

Las restricciones de tiempo, recursos y aptitudes son las principales restricciones para la investigación de marketing interna-

¹ Fuente: Marketing News, vol. 19 no 1 p.17, enero 4, 1995.

cional. Sin embargo, las empresas exportadoras necesitan realizar una investigación planeada y organizada para explorar con éxito las alternativas del mercado extranjero. Dicha investigación necesita estar enlazada estrechamente con el proceso de toma de decisiones.

La investigación del mercado internacional difiere de la investigación nacional o local en que el ambiente, el cual determina qué tan bien se aplican las herramientas, técnicas y conceptos, es diferente en el extranjero. Además, el administrador debe enfrentar nuevos parámetros, como obligaciones, tipos de cambio y documentación internacional, una cantidad más grande de factores interactuantes y una definición mucho más extensa del concepto de competencia.

El proceso de investigación empieza por reconocer la necesidad de la investigación, la cual con frecuencia no se entiende bien. Cuando la compañía no está informada respecto a las diferencias internacionales en los gustos y preferencias del consumidor y respecto a los ambientes del mercado exterior; la necesidad de investigación internacional es mayor. Sin embargo, un intercambio adecuado necesita hacerse entre los costos y los beneficios de la investigación para gastar los recursos prudentemente.

Los objetivos de la investigación necesitan determinarse, con base en la misión corporativa, el nivel de aptitud internacional y la intención de marketing. Estos objetivos permitirán al investigador identificar los requerimientos de información.

Debido a la escasez de los recursos, las compañías que empiezan sus esfuerzos internacionales con frecuencia necesitan usar los datos que ya han sido recabados, es decir; datos secundarios. Dichos datos están disponibles en fuentes como gobiernos, organizaciones internacionales, directorios, asociaciones comerciales o bases de datos a nivel mundial, disponibles bajo la red Internet. Pero, antes de usar estos datos, el investigador necesita reconocer que la calidad, confiabilidad y utilidad de éstos pueden ser limitados.

Es importante evaluar la calidad de los datos. Lo cual significa explorar el propósito original de la recabación de los datos, el método que fundamenta la recabación de los mismos, la compatibilidad y comparabilidad de los datos y su utilidad para la tarea del investigador.

Una vez que se obtienen los datos, el investigador debe analizarlos creativamente, recurriendo a variables alternativas para

sacar deducciones útiles para la administración. Una presentación concisa y clara de los resultados ayudará en el proceso de toma de decisiones con una contribución que puede conducir al inicio de las actividades. (Ver esquema de Pasos de una investigación internacional secundaria).

4.3. COMERCIALIZACION DE LA CARNE DE RANA

Desde un punto de vista práctico, para quien cría ranas en volúmenes adecuados y rentables, el problema para la colocación de la producción prácticamente no existe, porque cada día que pasa su demanda ha venido aumentando extraordinariamente, principalmente en los buenos restaurantes y hoteles de alta categoría, sin contar con los supermercados

Para colocar toda la producción basta con hacer contratos con restaurantes, hoteles, supermercados municipales, marisquerías, hospitales o a través de un distribuidor, donde se coloca el producto. Por el sistema de crianza en rotación, se pueden obtener ranas prácticamente durante todo el año, principalmente si el clima de la región en que se implante el criadero fuese favorable, como es el caso de Panamá.

Diagrama # 2

Esquema de Pasos en el Proceso de Investigación Secundaria:



Fuente: Murray A. Carley, "Marketing Research Planning and Evaluation", The Business Quarterly. 1985.

La carne de rana siempre alcanza buenos precios, por tratarse de una carne finísima, tolerada por personas adultas y niños, así como para quienes tienen problemas con la digestión o si está en estado de debilidad. El peso ideal para la comercialización de la rana es de 125 a 150 gramos, que es el peso preferido por muchos restaurantes para sus platos de cocina gourmet.

La producción, de acuerdo con los contratos, puede ser ofrecida de las siguientes formas: ranas enteras limpias, sólo los muslos (ancas) sin el pellejo o ranas aún con la piel. Como explicamos anteriormente, también se puede comercializar ranas vivas como reproductores, ranas jóvenes y renacuajos, y los subproductos (principalmente la piel curtida y las vísceras..

4.3.1. Adaptación del producto internacional:

El mercadólogo internacional debe dar atención especial a las variables que requieren una adaptación en el ofrecimiento del producto. El mercado meta influirá en la decisión de adaptación mediante factores como la reglamentación gubernamental y las preferencias y expectativas del cliente. Puede ser que el producto no tenga una forma adecuada para la entrada en el mercado internacional, en términos de su nombre de marca, empaque o presentación. Algunos

mercadólogos toman una decisión consciente de ofrecer sólo productos estandarizados; algunos ajustan sus ofrecimientos por las particularidades culturales y costumbres del mercado al que apuntan.

Al igual que los comerciantes de refrescos y cigarros que han dirigido el camino, en la actualidad los comerciantes de marcas mundiales no producen productos necesariamente idénticos, sino productos reconocibles. Por ejemplo, el éxito de McDonald's en el mercado mundial se ha basado en la variación, no en el ofrecimiento del mismo producto en todo el mundo. De no ser por las variaciones y adaptaciones, los únicos clientes de McDonald's en el extranjero habrían sido los turistas estadounidenses.

En nuestro caso el principal producto de exportación de un proyecto como el que nos ocupa, sin lugar a dudas las ancas de rana enfriadas o congeladas, deben tener una relación estrecha con los usuarios o consumidores de las mismas. Según nuestro punto de vista, luego de recorrer y experimentar en distintas ciudades, creemos que el contacto y conexión estrecha de los promotores con los mejores restaurantes y hoteles, sus administradores, sus Chefs y sus Maitre D', permitirán hacer las primeras colocaciones de productos, incluir en las cartas o menús las distintas preparaciones gourmet de las ancas de rana, que junto con las "recomendaciones" de los

Maitre D', serán los generadores de la demanda del producto. La publicidad masiva, según nuestro modo de ver, tendrá poca utilidad, dado que no existe la tradición culinaria popular.

Con respecto a los subproductos, piel, tripas, carne, etc., que se describen en otra sección de esta tesis, la acción deberá ser distinta, porque los eventuales consumidores son mucho más especializados, son menos, y deben ser convencidos por otros medios de la conveniencia de los productos derivados de la rana y de nuestra empresa como proveedora.

4.3.2. Mayores consumidores de ranas:

Los países que más consumen carne de rana son: Estados Unidos, Francia, y Alemania. Además de la producción propia, que no es muy abundante por el tipo de clima, la importación en aquellos países es muy grande, a fin de suplir la gran demanda interna.

4.3.3. Exportación de las ranas:

Para tener una idea de la gran demanda de carne de rana, basta con decir que el gobierno de la India, autorizó la exportación de cuatro mil toneladas de ancas de rana (frog legs), en los años de

1984 / 1985 (y se siguió dando en años posteriores), para los países occidentales, con todo y la protesta de la sociedad protectora de animales, porque este animal no es criado racionalmente en aquel país, sino que proviene de la caza o captura silvestre.

La mayor queja surgió porque las ancas son cortadas cuando las ranitas todavía están vivas, pues se carece de los establecimientos adecuados para su acumulación, manipulación, sacrificio y enfriamiento. Los ecologistas temen que la captura intensiva de ranas en esos países (India, Bangladesh, etc.), coloque en peligro el equilibrio ecológico de las regiones exportadoras, pero el gobierno dice que no puede dejar de recibir ni considerar las divisas que esa exportación le proporcionará, afirmando que ya está contribuyendo a la conservación prohibiendo la caza en la época de reproducción.

4.3.4. Principales países importadores y exportadores de carne de rana:

Indonesia:

De acuerdo al bureau de estadística, Indonesia exporta cerca de 870 toneladas de ancas de rana por año, siendo la mitad de este monto vendido congelado y la otra mitad es constituida de carne fresca refrigerada.

Los principales países importadores de carne de rana de Indonesia son: Bélgica, Francia, Malasia y Hong Kong.

Bélgica:

Las ranas son consideradas en Bélgica como animales útiles en la preservación ecológica y su caza o sacrificio están prohibidos en el país. Su crianza se hace en escala mínima, a título estrictamente privado, no estando controlado por las autoridades. Hay tres especies de rana en Bélgica (además de la rana arborícola, que es muy rara): la rana verde (*Rana Lesone*); rana rubia (*Rana Temporaria*) y la rana ágil (*Rana dalmanatina*).

Según informaciones recogidas en restaurantes de Bruselas los muslos de rana importados por Bélgica proceden sobretodo de Francia, la antigua Checoslovaquia, Indonesia, China y Polonia, alcanzando un monto de hasta 300 toneladas de carne por año. Los belgas, de fuertes costumbres francesas, son consumidores típicos de este producto, que se agota en los supermercados y restaurantes con asombrosa rapidez.

Alemania:

No existen estadísticas específicas para carne de rana (las estadísticas la ubican en un rubro junto con la carne de ballena y de foca).

Por tanto, la importación anual es estimada entre 2,800 y 3,100 toneladas y la re-exportación entre 260 a 275 toneladas. Los importadores alemanes calculan que la demanda de muslos de rana tiende a aumentar.

Los alemanes opinan que nunca llegarán a comer tantos muslos de rana como los franceses y los suizos, porque, según un especialista de aquel país, los muslos de ranas son una especialidad de la cual los alemanes no están culturalmente acostumbrados. Pareciera que la mayor parte del consumo se orienta a una selecta clase local de recursos económicos elevados y al consumo de establecimientos de comida especializados para consumo turístico o ejecutivo. No obstante, el gran poder adquisitivo de los alemanes, en combinación con su población, lo hace uno de los países de mayor importación de ancas de rana.

Canadá:

En Canadá no hay producción doméstica de ranas con fines comerciales. Las ranas son usadas para el consumo humano, además de para investigaciones científicas y hasta como cebo vivo en la pesca deportiva, en sus primeras etapas de adulto joven, por la exquisitez del bocado para peces de pesca deportiva.

Los canadienses de origen francés, una mayoría en algunas regiones como Quebec, han traído su afición al consumo de ranas desde sus ancestros, por lo que los hace consumidores tradicionales de ancas de rana en sus diversas preparaciones culinarias.

La importación del producto (fresco y congelado) en el año de 1986 fue de US\$ 3.439.000, y actualmente los muslos de rana, frescas o congeladas son vendidas al por menor en unos US\$ 7.00 la libra.

Singapur:

En Singapur las carnes de rana son principalmente provenientes de Indonesia, Malasia, Tailandia y Taiwan, y cada remesa debe estar acompañada de certificado veterinario apropiado emitido por la autoridad competente del país de origen.

No fue posible obtener la información sobre las cantidades y valores importados, solo se sabe que el consumo es bastante elevado, y una buena cantidad se trabaja en el mercado paralelo (mercado negro), no registrado por las autoridades.

Francia:

Según el Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INPA), el consumo de ranas en Francia está en torno de 3.500 toneladas de muslos por año, lo que representa 8.000 toneladas de ranas vivas

sacrificadas, teniendo en cuenta el porcentaje de ancas/rana entera que es del 40 % aproximadamente..

Cabe resaltar que la producción local es de tipo artesanal, basada en la captura silvestre en épocas de verano y en regiones tradicionalmente productoras, como los valles del sur del país, y que produce una pequeña cantidad de 50 a 70 toneladas / año.

Sus importaciones provienen sobre todo de Europa Oriental, y de Indonesia, cubriendo así el déficit de su producción ante la demanda.

No existen evidencias de almacenamiento de este producto o existencias refrigeradas, por lo que se estima que el consumo potencial es muy superior al real.

Estados Unidos:

Son los mayores importadores de ancas de rana, con aproximadamente 4,500 toneladas al año.

Aunque sus mayoristas (brokers) realizan ventas al mercado extranjero, se estima que más del 80 % de estas importaciones se distribuye y consume dentro del territorio de los Estados Unidos, con especial incidencia en la costa este, la región del Golfo de México,

de alta incidencia francesa y la costa oeste, San Francisco y los Angeles. En general, todos los hoteles y restaurantes 5 estrellas de las grandes ciudades, son consumidores en potencia e incluyen habitualmente en sus cartas las ancas de rana, aunque muchas veces carecen del producto por falta de stock en los mayoristas y distribuidores.

Los países mayores abastecedores de carne de rana a nivel mundial, son los del sureste de Asia tales como India, Indonesia y Bangladesh. A nivel de ranas criadas en confinamiento, Taiwan, Corea, China y últimamente Brasil y México, son los principales productores. Cuba, que antes de la revolución era uno de los principales productores latino americanos, en la actualidad no produce, pero no se descarta que, con la apertura económica, social y política que se avecina, vuelva a ser blanco de los criadores de rana como en los años 50.

A nivel de comercializadores internacionales, se destacan Turquía, Egipto y Austria, junto con Japón, el cual es líder en el procesamiento de la carne.

4.4. CANALES INTERNACIONALES DE DISTRIBUCIÓN

Los canales de distribución proporcionan enlaces esenciales que conectan a productores y clientes. Los enlaces son entidades situadas al interior o al exterior de las compañías y extra compañía que desempeñan una serie de funciones específicas.

Un canal de distribución, más que una simple secuencia de instituciones de marketing entre productores y consumidores, debe ser un equipo con todas las infraestructuras necesarias que se esfuerza y trabaja hacia una meta común. El esfuerzo debe entenderse como un esfuerzo conjunto de todos los participantes que conduzca al éxito en el mediano y largo plazo.

De entre todas las decisiones de la mezcla de marketing (marketing mix), la de los canales de distribución son las que implican el plazo más largo, debido a que no pueden cambiarse con facilidad. Por tanto, es crucial la selección de la estructura del canal de distribución. La empresa y los factores del mercado influyen de maneras diversas en el desempeño de la tarea de exportación.

Un exportador avezado puede decidir que el control tiene tal importancia que opta por desempeñar las tareas él mismo, con lo cual debe recabar información e incurrir en costos de adaptación y tiempos mayores para in-

roducir su producto en el mercado deseado. Por otro lado, un exportador ocasional o menos experimentado, será muy dependiente de los intermediarios tradicionales para hacer llegar sus productos a los mercados.

Si las tareas de exportación son autoejecutadas o asignadas a intermediarios de exportación, la función de la distribución debe planearse para que el canal funcione como tal, en lugar de ser una colección de unidades diferentes o independientes.

Primero se discuten decisiones involucradas en la estructuración y administración del canal de distribución de la exportación. Debe seguir con un análisis de los pasos necesarios en la preparación de un embarque internacional. Los aspectos logísticos deben ser analizados y discutidos con detalle antes de involucrarse en cualquier proyecto de producción para la exportación. En el caso de la exportación de ancas de rana esto puede obviarse por lo investigado, sin embargo para los subproductos, deben realizarse con meticulosidad todos los pasos y procesos comerciales descritos y recomendados.

Los canales de distribución lo forman intermediarios de comercialización que facilitan el movimiento de los bienes y servicios. Las decisiones que deben tomarse para establecer un canal internacional de distribución se enfocan en el diseño del canal y la selección de los intermediarios para las

actividades que el mercadólogo internacional no desempeñará. El canal se diseña para cumplir con los requerimientos de la base proyectada de clientes, cobertura, continuidad a largo plazo del canal una vez que está establecido y la calidad de la cobertura que se va a lograr.

Una vez determinado el diseño básico del canal, el mercadólogo internacional decidirá sobre la cantidad de intermediarios diferentes que utilizará y cuántos de cada tipo. El proceso es importante porque la mayoría de las ventas internacionales involucra a distribuidores y las decisiones del canal son las de más largo plazo de todas las decisiones de marketing.

Una vez que el canal está en función, el embarque de los productos requiere la ayuda de agencias de apoyo adicional. Entre más se parezca a un equipo la operación del canal, en lugar de una colección de negocios independientes, más efectivo será el esfuerzo total de marketing.

4.5. GLOBALIZACIÓN

La globalización ha llegado a ser uno de los aspectos de la estrategia más importante para los gerentes de marketing en los noventa. Muchas fuerzas, tanto externas como internas, llevan a compañías a la globalización expandiendo y coordinando su participación en los mercados extranjeros. Sin embargo, el enfoque no es la estandarización. Es cierto que en ocasio-

nes los mercadólogos son capaces de tomar conceptos técnicos y de marketing idénticos en todo el mundo, pero es más frecuente que los conceptos se adapten a los gustos locales. Al interior de las compañías deben asegurarse de que las organizaciones de los diversos países estén listas para lanzar productos y programas globales como si hubieran sido desarrollados sólo para sus mercados.

En el desarrollo de los productos, las corporaciones multinacionales están luchando cada vez más por encontrar denominadores comunes para racionalizar la producción mundial. Lo cual se logra mediante una coordinación cuidadosa del proceso de desarrollo del producto con equipos de desarrollo mundiales o regionales. La compañía matriz ya no es la única fuente de nuevos productos. Las ideas de nuevos productos surgen en todo el sistema y son desarrolladas por la entidad más calificada para hacerlo.

La línea de producto del mercadólogo global no es la misma mundialmente. Los artículos de línea estándar son aumentados por los artículos locales o variaciones localizadas de productos para abastecer mejor las necesidades únicas de los mercados individuales. Las variables externas como competencia y reglamentaciones determinan la composición final de la línea y que tan ampliamente se comercializa.

4.6. ESTRATEGIAS PARA LA FIJACIÓN DE PRECIOS GLOBALES

La fijación de precios correcta es un elemento clave en la mezcla de marketing. Un estudio en 202 corporaciones multinacionales estadounidenses y no estadounidenses encontró que entre las inquietudes de los gerentes de marketing, la fijación del precio tiene una importancia secundaria, después de la variable del producto.

En el producto de ancas de rana, no existe otra diferenciación del producto que no sea el tamaño y la calidad del proceso y del congelamineto, por lo que las variables se simplifican enormemente contra otro producto industrial. Los precios son fijados más por el mercado (oferta y demanda) y la habilidad de las colocaciones de los vendedores que por los costos, que suele ser uno de los factores más comunes en otro tipo de producto.

Con la creciente integración económica y la globalización de los mercados, la coordinación de las estrategias de fijación del precio entre los mercados llega a ser de vital importancia.

En un mundo de creciente competencia, las reglamentaciones gubernamentales, la inflación acelerada y los tipos de cambio fluctuantes, los mercadólogos deben dedicar mayores cantidades de tiempo a la planeación de la estrategia de fijación del precios como el único elemento que

genera ingresos de la mezcla de marketing.

Las tres filosofías o tendencias en la fijación del precio de transferencia que han surgido con el tiempo se basan en el costo, en el mercado y en la fijación prudente. Los objetivos de la fijación del precios de transferencia son internos y externos a la compañía. A nivel interno, manipular los precios de transferencia puede implicar los procedimientos de control y documentación. En lo externo, los problemas surgen por las entidades fiscales y reglamentarias de los países involucrados.

Las decisiones sobre la fijación del precio por lo general se dejan a los administradores locales; sin embargo, la asistencia en la planeación es proporcionada por la compañía productora generalmente. La fijación del precio en los mercados individuales cae bajo la influencia de las variables ambientales, cada mercado con su propia serie única. Esta serie consiste en los objetivos corporativos, costos, comportamiento del cliente y condiciones del mercado, estructura del mercado y restricciones ambientales. El impacto individual de estas variables y el resultado de su interacción es analizado por el mercadólogo global, que toma las decisiones estratégicas sobre el precio, en especial se requiere coordinación regional o incluso mundial.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

Para establecer un Estudio de Factibilidad Económica y Financiera de un proyecto se necesitan definir a priori algunos elementos a tener en cuenta, sin los cuales es totalmente imposible encarar la tarea.

En nuestro caso, el problema todavía es más complicado, porque no se tienen parámetros de referencia locales ni regionales, y los productores que han podido ser contactados son extremadamente reservados respecto al área financiera-económica, no así a la fase productiva en sí, que ha podido comprenderse a cabalidad y donde existen bastantes artículos técnicos que provienen de universidades y asociaciones de criadores de ranas.

Intentando extrapolar los elementos técnicos de la crianza, el procesamiento y la comercialización con los requisitos de una operación atractiva para los inversionistas, hemos preparado los distintos cuadros, números y estimaciones para una instalación tipo o módulo mediano, sin pretender que este tamaño de explotación sea el más adecuado para nuestro medio, desde el punto de vista de los recursos humanos como del capital de inversión disponible. Sin embargo, con las explicaciones dadas a lo largo de este Capítulo, pueden ajustarse los valores para reducirlos a proyectos más pequeños o más gran-

des al planteado.

Entrando en materia, nuestro proyecto consta de los siguientes elementos:

- ◆ Definición de datos básicos (volúmenes)
- ◆ Inversión Fija
- ◆ Equipamiento
- ◆ Capital de Trabajo requerido
- ◆ Estados de Ganancias y Pérdidas proyectados
- ◆ Balances proyectados
- ◆ Flujos de Caja proyectados
- ◆ Análisis y Conclusiones.

5.1. DEFINICION DE DATOS BASICOS (VOLÚMENES):

5.1.1. Cantidad de libras de anca de rana a producir al año:

Se establece como medida de este estudio, para un año normal de producción, la cantidad de 200,000 libras de ancas de rana producidas y vendidas.

Dicha producción se alcanzaría al tercer año desde el inicio de la cría efectiva, que se estima en seis meses desde la compra de los reproductores.

5.1.2. Tamaños (peso) de las ancas de rana a producir:

Los tamaños de las ancas de rana varían de acuerdo a la cantidad de alimentación y al tiempo del sacrificio, pudiendo ser un elemento totalmente controlable por el productor de acuerdo a las conveniencias del mercado, en cuanto a temporada y precio.

Hemos tomado como base dos tamaños, que son los que están en este momento cotizados en la bolsa de Nueva York: Gigantes (Jumbo), Grandes (Big). Las medidas más pequeñas no son consideradas porque, además de tener valores de venta inferiores, generalmente pertenecen a ranas de otras especies y cazadas silvestres.

Las Jumbo, implican una cantidad de 4 a 5 pares de muslos por libra. Las Big, de 6 a 8 pares de muslos por libra y las Large implican de 10 a 12 pares de muslos por libra. Para nuestros análisis tomaremos en cuenta una distribución de los 3 tamaños, con un promedio de 6 pares de muslos por libra de ancas (6 ranas sacrificadas para obtener 1 libra de producto final).

5.1.3. Costos de embalaje:

Se toma como base el embalaje internacional estándar para este producto que es de 10 kilos (22 libras), en cartón corrugado parafinado. También se puede trabajar con cajas de 5 libras en grupos o master de 5 cajas cada uno. Este master es de cartón simple y los costos de ambos sistemas es similar.

Se considera que el tipo de procesamiento es el glaseado, en cajas enceradas similares a las de los camarones. Se ha estimado el material auxiliar de empaque por caja es de B/. 0.34.

El costo por cada caja de cartón se estima en cantidades normales en B/. 2.55.

El costo directo de embalaje por libra es estimado en: B/. 0.12.

5.1.4. Costos de fletes internos y externos:

Se entiende por flete local, el que corresponde al viaje semanal o bi-semanal de la planta de procesamiento hasta el aeropuerto. El valor que se estima es de B/. 0.05 por libra de producto.

El flete externo, es hacia Estados Unidos, Miami preferentemente, con un valor fluctuante de B/. 0.20 a 0.25 por libra, en aerolínea norteamericana. El valor comparativamente bajo del flete es debido a que se considera a los muslos de rana como un “comodity” y tiene un precio inferior a la carga seca, debido a acuerdos de IATA..

5.1.5. Costos de producción directa:

Mano de Obra directa:

1 Encargado, B/. 400 por mes

5 Peones agrícolas, a B/. 175.00 por mes cada uno.

1 Peón de mantenimiento, a B/. 200.00 por mes.

4 Peones de procesamiento fijo, a B/. 225.00 por mes cada uno.

Costo de Mano de Obra Directa por libra: B/. 0.16.

Costo de alimentación directa:

Existe un porcentaje de la alimentación de las ranas que es casi gratuito a excepción del trabajo manual que representa, que ya está considerado en los Costos de Mano de Obra Directa, como es la cría de larvas de moscas para

mezclar con el alimento balanceado en las raciones de las ranas adultas, y el placton y algas para la alimentación de los renacuajos..

Cuadro # 6

<u>DATOS VARIABLES</u>	
Precio de venta promedio por libra de ancas (N.York)	B/. 4.70
Precio de venta por cada piel curtida	B/. 1.50
Cantidad de libras de ancas producidas	200,000
Cantidad de pares de muslos por libra	6
Cantidad de ranas sacrificadas por año	1,200,000
Cantidad de pieles útiles para exportación	600,000
Costo de embalaje por libra	B/. 0.12
Costo flete aéreo externo por libra	B/. 0.25
Costo flete interno terrestre	B/. 0.05
Costo Mano de Obra Directa por libra	B/. 0.16
Costo Alimento Directo por libra	B/. 0.60
Costo curtiembre de cada piel	B/. 0.75
Tasa interés bancario préstamos	14%

Fuente: Curso básico de Ranicultura. Blumenau, 1985.

El alimento balanceado es el elemento más costoso de la ración. Se estima que una rana tiene una convertibilidad de 1.5 a 2.0 como máximo, que equivale a 2.0 libras de

alimento por cada libra de carne de rana entera.

Teniendo en cuenta que el alimento balanceado, similar a los alimentos de peces o truchas, y en caso de no estar disponible, uno de pollo, con formulaciones parecidas, está en el mercado local en el orden de B/. 12.00 por cada 100 libras, y que las ancas de rana solo equivalen al 40 % del peso total vivo de la rana toro adulta, tenemos:

1 libra alimento cuesta promedio B/. 0.12.

1 libra de carne de rana cuesta en alimentos

0.12 por 2.0 (factor de convertibilidad) = B/. 0.24.

De 2.5 libras de ranas vivas se saca 1 libras de ancas de rana (40 %), por lo tanto,

1 libra de ancas de rana cuesta en alimento B/. 0.60

(0.24 x 2.5).

Esta cifra se tomará en cuenta en los estudios, sin embargo, la estimación es muy conservadora, porque se están tomando todas las cuotas más altas, y no se está considerando el 60 % de desperdicios, que pueden servir como alimento de las mismas ranas, con lo que se reduce a casi el 50 % las cantidades de alimentos balanceados necesarias.

5.1.6. Tasa de interés bancaria para préstamos:

Se consideró, nuevamente en forma muy conservadora, dentro de los estudios una tasa promedio comercial del 14 %, que puede rebajarse si se gestionan préstamos promocionales para el agro, con la banca oficial (BDA y Banco Nacional) o con la banca privada.

5.1.7. Definición de personal y su costo:

Personal Administrativo:

Gerente:	800.00 por mes
Administrativo/a (2)	250.00 por mes
Chofer/mensajero:	300.00 por mes.

5.2. INVERSION FIJA:

5.2.1. Terreno:

El terreno debe ser de por lo menos 1 hectárea para el criadero en sí, en un tamaño como el planeado. Sin embargo, se ha estimado la compra de 10 hectáreas para adicionar un valor incremental inmobiliario al negocio. Se estima un valor promedio de B/. 1,200.00 por hectárea. La zona donde conviene

tener el criadero es la zona de Chorrera o Chilibre, cerca del lago o de manantial de agua.

Total de terreno: B/. 12,000.00

5.2.2. Equipamiento:

Muebles y Enseres	2,950.00
Bombas de Agua	6,000.00
Planta eléctrica	5,500.00
Equipo y Material de Planta	500.00
Inventario de Repuestos	500.00
Camión o Pick up	12,000.00
Cuarto Frío	5,000.00

5.2.3. Construcciones

Se ha estimado la construcción de una casa habitación pequeña para la vivienda del Capataz o Gerente, y una galera para el Matadero y un depósito.

El valor de dichas construcciones:

Casa habitación:	10,000.00
Galera, Matadero	20,000.00

Cuadro # 7
Cría, Procesamiento y Comercialización de Ranas
INVERSION REQUERIDA

Descripción	Inversión Total	%	FUENTE DE LOS FONDOS			Total
			Capital Propio	Crédito Bancario	Crédito Comercial	
<u>GASTOS DE ORGANIZACIÓN:</u>		9.0%				
Organización de la Empresa	1,200		1,200			1,200
Otros - Estudio Técnico	10,000		7,000	3,000		10,000
Promoción, viajes, etc.	5,000		5,000			5,000
Servicios Profesionales	4,000		4,000			4,000
<u>INVERSIONES FIJAS:</u>		18.7%				-
Terreno (10 ha.)	12,000		12,000			12,000
Casa habitación	10,000			10,000		10,000
Galera, matadero Depósito	20,000		10,000	10,000		20,000
<u>INSTALACIONES:</u>		5.0%				
Electricidad	750		750	-		750
Imprevistos	5,000		5,000	-		5,000
Instalación de maquinarias y equipos	2,000		2,000	-		2,000
Sanitarias (Agua, tanque séptico)	3,500		3,500	-		3,500
<u>OBRAS DIVERSAS EN EL TERRENO:</u>		17.8%				-
Acequias y desagües	3,000			3,000		3,000
Angulos	2,000			2,000		2,000
Bloques de cemento	2,250		250	2,000		2,250
Cemento	2,000			2,000		2,000
Cercas de Alambre (½ ")	6,750		3,000	-	3,750	6,750
Mallas de recubrimiento	5,500		2,250		3,250	5,500
Panalit o similares	6,600		3,000	-	3,600	6,600
Postes Esquineros	2,000		2,000	-		2,000
Postes Galvanizados	3,500		1,750	-	1,750	3,500
Preparación de piscinas y vegetación	2,500		2,500			2,500
Represa, Larvarios, etc.	4,000		2,000	2,000		4,000
<u>MAQUINARIA Y EQUIPO:</u>		18.4%				-
Bombas de agua	6,000		3,000		3,000	6,000
Camión o pick up	12,000		3,000	9,000	-	12,000
Cuarto Frío	5,000			5,000		5,000
Equipo y Mat. de Planta	500		500	-		500
Imprevistos	5,000		5,000	-		5,000
Inventario Rep.	500		500	-		500
Muebles, enseres,	2,950		2,950	-		2,950
Planta eléctrica	5,500		2,850	-	2,650	5,500
Reproductores (200 parejas)	4,000			4,000		4,000
<u>CAPITAL OPERATIVO</u>						-
Capital de Trabajo Estimado	40,000	36.4%	20,000	20,000		40,000
Reserva Gastos Operativos 6 meses	30,000		20,000	10,000		30,000
TOTAL DE INVERSION	225,000	100%	125,000	82,000	18,000	225,000

Fuente: Curso básico de Ranicultura. Blumenau. 1985.

5.3. CAPITAL DE TRABAJO REQUERIDO:

Se considera un Capital de Trabajo correspondiente a medio año de operaciones regulares, sin tener en cuenta al personal de la planta procesadora, porque la misma no operará hasta los 12 meses, dado que no habrá ingresos regulares durante el transcurso de los primeros meses. Posteriormente se podrá ir paulatinamente abasteciendo el mercado local, hasta llegar al tercer año a una producción como la prevista.

El monto es de B/. 70,000.00.

5.4. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

Todo Estudio de Factibilidad incluye un Cuadro de Resultados estimado para un año normal de operaciones.

En nuestro caso, tenemos que el año normal de operaciones es el tercero, como se vé en el Cuadro Proyectado. Con dos de los únicos productos disponibles (ancas y pieles), se conforman los ingresos, mientras que los Costos, sumamente conservadores, tienen una gran incidencia en los rubros Variables y de Costos de Venta.

Cuadro # 8
Cría, Procesamiento y Comercialización de Ranas
COSTOS DE OPERACIÓN

	Para un año de operación (al 100 %)	Importes	%
1.	COSTOS DE OPERACION		
1.1.	COSTOS VARIABLES		
	1. Alimentación directa ranas	120,000	
	2. Materiales de empaque	24,000	
	3. Mano de obra directa	32,000	
	4. Inspección directa	500	
	5. Prestaciones sobre 3 y 4	40%	13,750
	6. Costo de curtiembre de pieles	450,000	
	7. Servicios		
	a) Electricidad/teléfono/radio	1,000	12,000
	b) Combustible	500	6,000
	c) Agua	50	600
	d) Eliminación de residuos	50	600
	8. Mantenimiento		
	a) Obras en terreno y edificios	500	6,000
	b) Fertilizantes, etc.	100	1,200
	c) imprevistos	500	6,000
	Total de Costos Variables	677,650	74%
1.2.	COSTOS FIJOS		
	1. Depreciaciones		
	Gastos de Organización	20%	4,040
	Inversiones Fijas	20%	8,400
	Instalaciones	20%	2,250
	Obras en el terreno	20%	8,020
	Maquinaria y Equipo	20%	8,290
	2. Alquileres (equipos)	500	6,000
	3. Impuestos (no sobre la renta)	50	600
	4. Seguros	200	2,400
	Total de Costos Fijos	40,000	4%
1.3.	COSTOS ADMINISTRATIVOS		
	1. Sueldos Administrativos	1,600	17,600
	Técnicos	500	5,500
	2. Prestaciones sobre 1.	40%	9,240
	3. Auditoría y Contabilidad	200	2,400
	4. Materiales y suministros	300	3,600
	Total de Costos Administrativos	38,340	4%
1.4.	COSTOS DE VENTA		
	1. Viáticos y Gs. Repres.	1,000	12,000
	2. Comisiones - En % s/Vtas	3%	55,200
	3. Prestaciones sobre 1y 2:	40%	22,080
	4. Flete Aéreo		50,000
	5. Flete terrestre		10,000
	Total Costos de Venta	149,280	16%
1.5.	COSTOS FINANCIEROS		
	Intereses sobre:		
	1. Préstamos Bancarios		9,840
	2. Préstamos Comerciales		2,160
	Total de Costos Financieros	12,000	1%
	TOTAL DE COSTOS DE OPERACION	917,270	100%

Fuente: Curso Básico de Ranicultura. Blumenau. 1085.

Cuadro # 9
CUADRO DE RESULTADOS
 (para una año normal de operación al 100 %)

VENTAS TOTALES ANUALES	B/. por libra	Cantidad	Valor	% s/Valor
Ancas de Rana	4.70	200,000	940,000	51%
Cueros rana	1.50	600,000	900,000	49%
Total de Ventas			1,840,000	100%
 COSTOS DE OPERACION:				
Costos Variables			677,650	
Costos Fijos			40,000	
Costos Administrativos			38,340	
Costos de Venta			149,280	
Costos Financieros			12,000	
Total de Costos de Operación			917,270	
Utilidad Bruta			922,730	50%
 Menos: Impuesto s/ utilidad bruta				
	30%		276,819	
 UTILIDAD NETA				
Más: C.A.T. (Valor efectivo 75%)	20%		137,591	
Utilidad Total Neta Estimada			783,502	43%

Fuente: Curso Básico de Ranicultura. Blumenau. 1985.

Cuadro # 10
CUADRO DE RESULTADOS PROYECTADO
 (Proyectado a 10 años)

CONCEPTO	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año
INGRESOS:										
Ventas de Ancas de Rana	78,333	470,000	940,000	940,000	940,000	940,000	940,000	940,000	940,000	940,000
Ventas de Cueros de Rana	0	75,000	450,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
Total de Ventas	78,333	545,000	1,390,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000	1,840,000
EGRESOS:										
COSTOS DE OPERACION:										
Costos Variables	56,471	338,825	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650
Costos Fijos	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
Costos Administrativos	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340
Costos de Venta	2,350	16,350	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280
Costos Financieros	12,000	7,872	5,904	3,936	1,968	0	0	0	0	0
Total de Costos de Operación	149,161	441,387	911,174	909,206	907,238	905,270	905,270	905,270	905,270	905,270
Utilidad Bruta	(70,828)	103,613	478,826	930,794	932,762	934,730	934,730	934,730	934,730	934,730
Menos: Impuesto s/ utilidad bruta	0	31,084	143,648	279,238	279,829	280,419	280,419	280,419	280,419	280,419
Utilidad Neta	(70,828)	72,529	335,178	651,556	652,933	654,311	654,311	654,311	654,311	654,311
Más: C.A.T. (Valor efectivo 75%)	0	0	136,676	136,381	136,086	135,791	135,791	135,791	135,791	135,791
Utilidad Total del Período	(70,828)	72,529	471,854	787,937	789,019	790,102	790,102	790,102	790,102	790,102
Utilidad AcumuladaTotal	(70,828)	1,702	473,556	789,638	1,262,575	1,579,740	2,052,677	2,369,841	2,842,778	3,159,943

Fuente: Curso Básico de Ranicultura. Blumenau. 1985.

Cuadro # 11
FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO
(Proyectado a 10 años)

CONCEPTO	Inicial	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año
Saldo de Efectivo al Inicio		9,800	12,172	130,383	761,396	1,444,017	2,528,246	3,614,083	4,715,960	5,817,477	6,918,994
INGRESOS DE EFECTIVO:											
Aporte Capital Social	30,000	95,000									
Préstamo Bancario		82,000									
Créditos Comerciales		18,000									
C.A.T. (Valor efectivo 75%)		0	0	137,591	137,231	136,871	136,511	136,151	135,791	135,791	135,791
Ventas de Ancas de Rana		78,333	469,998	939,996	939,996	939,996	939,996	939,996	939,996	939,996	939,996
Ventas de Cueros de Rana		0	75,000	450,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
Total de Ingresos	30,000	273,333	544,998	1,527,587	1,977,227	1,976,867	1,976,507	1,976,147	1,975,787	1,975,787	1,975,787
EGRESOS DE EFECTIVO:											
Devolución de Préstamos			16,400	16,400	16,400	16,400	16,400				
Pago Proveedores		18,000									
Gastos de Organización	20,200										
Inversiones Fijas		42,000			100,000						
Instalaciones		11,250			100,000						
Obras Diversas en el Terreno		40,100			50,000						
Adquisición de Maquinaria y Equipo		41,450			150,000						
Costos Variables		56,471	338,825	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650	677,650
Costos Fijos (sin depreciaciones)		9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Costos Administrativos		38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340	38,340
Costos de Venta		2,350	16,350	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280	149,280
Costos Financieros		12,000	7,872	5,904	3,936	1,968	0	0	0	0	0
Total de Egresos	20,200	270,961	426,787	896,574	1,294,606	892,638	890,670	874,270	874,270	874,270	874,270
Diferencia de Efectivo del Periodo	9,800	2,372	118,211	631,013	682,621	1,084,229	1,085,837	1,101,877	1,101,517	1,101,517	1,101,517
Saldo en Efectivo al Final	9,800	12,172	130,383	761,396	1,444,017	2,528,246	3,614,083	4,715,960	5,817,477	6,918,994	8,020,511

Fuente: Curso Básico de Ranicultura. Blumenau. 1985.

La utilidad neta se ve incrementada por un reintegro para la exportación que se denomina CAT (Certificado de Abono Tributario), con lo que llega a una cifra muy significativa de más de 700,000.00 balboas.

5.5. FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS

Se puede apreciar más claramente las bondades del proyecto, que, luego del primer año, comienza a tener una fuerte disponibilidad de dinero, porque los precios de venta de los artículos están muy fuertes por la alta demanda, y adicionalmente los costos directos presentan un alto margen de contribución.

Por este motivo, se ha incluido en el cuarto año unas compras especiales a inversiones fijas, instalaciones, obras diversas y maquinaria y equipo, que llega a los B/. 500,000.00.

5.7. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES.

Por todo lo expuesto en este estudio, creemos que el Proyecto es financieramente realizable y muy atractivo, tanto para un inversor único como para uniones entre varios capitalistas.

CONCLUSIONES

Dentro de la búsqueda de buenos y nuevos proyectos para el desarrollo de las exportaciones, creo que la agroindustria presenta un gran campo de desarrollo para Panamá, que no está siendo adecuadamente explotado por nosotros, por deficiencias o desconocimiento del Sector Público y falta de impulso financiero de las entidades de crédito preferencial y con una persona con experiencia en mercadeo internacional.

Dentro de la agroindustria, la Ranicultura es una moderna alternativa de cría altamente rentable, que sólo puede ser efectuada satisfactoriamente en lugares cálidos y húmedos, de los que nuestro país tiene en abundancia.

Actualmente, la Ranicultura está tomando nuevos impulsos, con la implantación de numerosos criaderos a través de países tropicales del tercer mundo, ya que su carne se comercializa con estabilidad y buen precio en los mercados internos de los países productores como en el exterior, preferentemente Estados Unidos y Europa, tradicionales consumidores de dicha carne.

La tendencia, en la crianza de las ranas, es de expansión rápida, principalmente porque se van descubriendo nuevos métodos en su

explotación y también porque presenta mejor aprovechamiento de las propiedades agrícolas, surgiendo como una actividad suplementaria y de renta extra.

Aquellos que deseen la implementación de criaderos con fines comerciales y que pretenden dedicarse solo a esa explotación, deben familiarizarse con los aspectos de la cría e industrialización en publicaciones técnicas sobre el particular y recibir orientación de técnicos especializados en ranicultura.

La comercialización del producto principal, las ancas de rana, no presentan a priori ningún problema, dado que el producto presenta una demanda insatisfecha a nivel local e internacional, que no podrá ser cubierta de ninguna forma por los criaderos actuales o los por instalarse. Para la colocación de los subproductos (piel curtida, vísceras procesadas, etc.), se requiere un poco más de preparación, pero su comercialización se prevé también factible.

RECOMENDACIONES

Debe contarse desde el primer momento con por lo menos un técnico en ranicultura que tenga experiencia real y probada.

La construcción debe comenzar por las instalaciones de la cría, luego de los ranacuajos y por último las de engorde, para poder aprovechar desde el principio los deshoves de los reproductores.

Debe hacerse una reserva de capital, para gastos operativos totales, de por lo menos 50 % más de tiempo que el que arrojen los estudios de factibilidad, para estar a cubierto de posibles eventuales (demoras en cría, almacenamiento, venta y cobranza).

Debe, preferentemente, seleccionarse la Rana Catesbeiana Shaw (rana toro gigante), para llevar a efectos un criadero comercial en clima tropical como el de Panamá.

La zona preferencial para instalar un criadero en Panamá, en estos momentos, es la zona de influencia de la cuenca del canal, cerca del lago o ríos tributarios no contaminados, en lugares con abundantes árboles, con

cobertura de sombra natural para garantizar la humedad del ambiente, aún durante el día.

Debe promoverse la mayor cantidad de criaderos de ranas posible en el lugar donde se decida instalar una explotación exitosa. El productor principal o gestor del proyecto, debe asegurar la compra del producto a los pequeños productores, con un pequeño margen de utilidad por supuesto. De este modo se aseguran mayor cantidad de productos, lo que beneficia a todos.

La promoción de criaderos adicionales puede hacerse en forma de cooperativas de productores para tener acceso a los financiamientos necesarios, o a través de pequeños agricultores de la región a los que se puede proveer de elementos de cría y ejemplares reproductores, y asegurarle un precio razonable y atractivo para los productos que críe y capture.

Debe planificarse muy bien la proyección de cría de ranas, para evitar que la capacidad física y operativa del criadero sea superada por la rápida progresión de crianza que presentan estos batracios, donde una sola pareja madura puede producir entre 10,000 y 20,000 ranitas al año con un alto % de supervivencia.

Los más difíciles son los primeros 12 meses del criadero, donde el flujo de la inversión es tradicionalmente negativo. Luego, y en forma paulatina, se

producen los ingresos que permiten llegar al punto de equilibrio y comenzar la etapa positiva del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. ALABASTER, J.S. and R. LLOYD. 1982. Water quality criteria for freshwater Fish. Butterworth, London. 361p.
2. AMBORSKI R.L., T.G. SNIDER, R.L. THUNE and D.D. CULLEY (1983). A non hemolytic group B Streptococcus infection of cultured bullfrogs *Rana catesbeiana* in Brasil J. Wild Dis, 19: 180-184.
3. APHA-AWWA, 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16th ed. American public Health Association. Washington. DC. 1268 pp.
4. ARZABE, C. 1991. Efeito de diferentes doses de Tiroxina na metamorfose de girinos de *Leptodactylus ocellatus* (Amphibia, Anura, leptodactylidae) Monografia nao publicada. Dep. biol. Animal. Univ. Fed. Vicosa. *Brasil*.
5. AUBERT CL. Les grenouilles et l'eventualité de leur élevage en France, ITAVI, 40 p. 1991
6. BASDEN, E.B. Breeding the house fly (*Musca domestica*, L.) in the laboratory. *Bull. Ent. Research*, 37: 381-387, 1947.
7. BEARD, R.L. A Continuous rearing system. In: *Laboratory studies on house fly populations*. New Haven Con. The Connecticut Agricultural Experiment Station 1958, p. 4-6 (Bulletin, 619).
8. BOREAU BLANDIN E., Le marché des grenouilles en france consommation, commercialisation, higiene, elevage, these présentée à l'University é Claude Bernard de Lyon (medicine-pharmacie) - 1983.
9. BORROR, D. J. & CONG, D. M. Introducao ao estudo dos insetos. Programa de Publicacoes Didacticas. Rio de Janeiro, USAID, 1969. 653 p.
10. BOYD, C.E.. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, AL. 482 pp.
11. BUCHER, G. E.; CAMERON, J.W. MacB.; WILKES, A. Studies on the house-fly (*Musca domestica* L.) .II. The effects of low temperatures on laboratory reared puparia. *Can. J. Res. D26:25-26*, 1948.
12. CAIMS. A.M., BOCK, J.W. and BOCK, F.G., 1967. Leopard frogs raised in partially controlled conditions. *Nature*. 213: 191-193.

13. CULLEY, D.D. 1981. Have we turned the corner on bullfrog culture? Aquac. Mag. 2: 20-24.
14. CULLEY, D.D. (1991). Bullfrog Culture. In: C.E. Nash (ed.), *Production of Aquatic Animals.* World Animal Science C-4. Elsevier, Amsterdam.
15. CHAVEZ E V VALDEZ y J. SALGADO (1993). La explotación de rana y su disponibilidad en el Estado de Sinaloa Instituto Nacional de la Pesca. Docto. Circ. Restringida. INP. 18p.
16. CHIM, F.M.R., E.A. DOS SANTOS; L. ANDRÉ & L.F. MATTOS. 1988. Eficiência do uso de tiroxina "T4" na inducao da metamorfose de girinos de ra-touro gigante (Rana catesbeiana SHAW, 1802) no estadio 25 da Tabela de GOSNER (1960).
17. DE SAUZA, M.E., AGOSTINHO. C.A., LOPES-LIMA. S. AND NAGUEIRA, F.C., 1988. Ensaio de alimentação II: influência da terra, proteína de origem animal ou vegetal no desempenho da rã-touro, Rana catesbeiana, Shaw 1802. Anais do 6º Encontro Nacional de Ranicultura. 7-12 de agosto de 1988. Rio de Janeiro. Associação dos Ranicultores de Rio de Janeiro, Brazil, PP. 197-200.
18. DICKMAN. M., 1968. The Effect of grazing by tadpoles on the structure of a periphyton community. Ecology. 49(6): 1188-1190.
19. DUEOIS A. A propos des cuisses de grenouilles. Protection des Amphibiens, arrêtés ministériels, gestion des populations naturelles, enquêtes de répartition, production, importations et consommation: une équation difficile à résoudre ALYRES, 2,3 69-101. 1983.
20. DUNCAN, D.B., 1955. Multiple range and multiple F-tests. Biometrics, 11:1-42.
21. ETKIN, W. AND A.G.: GONA. 1967. Antagonism between Prolactin and Thyroid Hormone in Amphibian Development. Jour. Exp. Zool. 165: 249-258.
22. FARB, P. Os insetos. Rio de Janeiro, Jose Olímpio, s.d.
23. FARIA, R. Combate as Moscas. Revista CERES, 6(32):95--107, Nov./Dez., 1944.
24. FONTANELLO, D., ARRUDA. S.H., MANDELLI JR., JUSTO. C.L., PENTEADO. L.A. AND DE CAMPOS, B.E.S., 1985. Influencia de la proteína de origem animal e vegetal no desenvolvimento ponderal de girinos

de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802, criados em ranario experimental. Bol. Inst. Pesca, 12(2): 43-47.

25. FONTANELLO, D., ARRUDA, S.H., MANDELLI JR., J. DE CAMPOS, B.E.S., PENTEADO, L.A. AND PRANDI, D.M.. 1988. Developmental control of bullfrog tadpole (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) for commercial cultivation: population density, protein quality in the ration and localization. Bol. Inst. Pesca. 15(1) 19-24.
26. FOROT C. Odeurs de Lorél et Lumets de table. Le Pigeonnier – St Felicien (ARDECHE) pp. 184-187. 1964.
27. FLORES-NAVA, A. (1993). Avances en la investigación y desarrollo de la tecnología del cultivo de rana toro en CINVESTAV-Merida, México. Mem. 1 Simposio Centroamericano de Investigación en Acuicultura. San José Costa Rica 2-6 de septiembre. UNA/LUW.
28. FLORES-NAVA, A. 1992. Posibilidades para el cultivo de rana toro *Rana catesbeiana* SHAW en la península de Yucatán. Mem. I Simp. Cienc. Tec. pesq. La Habana, Cuba, 16-17 enero. Centro de Investigaciones pesqueras de Cuba.
29. FLORES-NAVA, A., E. GASCA Y E. GIL (1992). Resultados preliminares de la ranicultura intensiva experimental en CINVESTAV-Merida, México. Anais VI Encontro Nacional de Raticultura. Rio de Janeiro, Brasil 4-6 de Avril. A.R.E.R.J.
30. FLORES-NAVA, A., GASCA Y E. AND GIL. E.. 1992. Resultados preliminares del cultivo intensivo de rana toro *Rano catesbiana* en el CINVESTAV-Mérida. Mexico. An. VII Encontro Nacional dos Ranicultores, 69 Avril, Río de Janeiro. Associacio dos Ranicultores de Río de Janeiro, PP. 71-83.
31. GALLO, Domingos et alii. Manual de Entomologia agricola. São Paulo, Agronomica CERES, 1978.
32. GARCIA, C. AND BANCO. M., 1992. El ranario Niña Bonita, una experiencia para el cultivo intensivo de la rana toro *Rano cotesbeiana* en Cuba. An. VII Encontro Nacional das Ranicultores, 6-9 Avril, Río de Janeiro. Assaciacao. Dos Ranicultores de Río de Janeiro. P.p. 84 – 90.
33. GOSNER, K.L. 1960. A simplified Table for Staging Anuran Embryos and Larvae with Notes on Identification. Herpetologica 16: 183-190.
34. HORSEMAN. N.D., MEIER. A.H. AND CULLEY. D.D., Jr., 1976. Daily

variations in the effects of disturbance on growth, fattening, and metamorphosis in the bullfrog (*Rana catesbeiana*) tadpole. J. Exp. Zool., 198: 353-358.

35. HOUILLON. C., 1975. Embriología. Ediciones Omega. S.A., Barcelona, 183 pp.
36. HOUILLON, C. 1972. Embriología. Ediciones omega, S.A.- Barcelona. 183pp.
37. JUSTO, C.L. PENTEADA. L.A. FONTANELLO. D., SOARES, H.A., MANDELLI. H. AND CAMPOS, B.E., 1985. Ganho de peso de girinos de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 em criacao intensiva sob diferentes densidades populacionais Bol. Inst. Pesca Brasil. 12(3)31-37.
38. LIMA, S. & A. AGOSTINHO. 1984. Ranicultura: Técnicas e propostas para alimentacao de ras. 15-27 p. In: An. V. Encontro Nac. Ranic. 7-12 agosto N.J. Brasil. Ass. Ran. R.J.
39. LIMA, S. & A. AGOSTINHO. 1988. A criacao de ras. Publicaciones Globo (rural) Rio de Janeiro. 187p.
40. LIMA S. & A. AGOSTINHO. 1984. Ranicultura: Técnicas e propostas para alimentacao de ras. In: Anais IV ENAR Assoc. Gois Criad. Ras: 123-137.
41. LIMA S. A. AGOSTINHO. 1986a. Anfigranja. Sistema Intensivo de criacao de ras. 15-27p. In: An V Encontro Nac. Ranic. 7-12 Agosto Rio de Janeiro. Ass. Ran. R.J.
42. LIMA S. & A. AGOSTINHO. 1986b. Indices de productividades da Ra touro, *Rana catesbeiana* na "anfigranja". 29-34 p. In: As. V. Encontro Nac Ranic. 7-12 agosto Rio de Janeiro. Asso, Ran. R.J.
43. LIMA, S. A. AGOSTINHO. 1988. A criacao de Ras. Publicaciones Globo (rural). Río de Janeiro 187p.
44. LOPES-LIMA. S. AND AGOSTINHO. C.A.. 1988. A Criacao de Ras. Publicaciones Globo Rural, Rio de Janeiro, Brazil 187 pp.
45. LOPES-LIMA. S. AND AGOSTINHO, C.A.. 1992. A Tecnologia de Criacao de Ras. Universidade Federal de Vicosa Imprensa Universitaria, Vicosa ,Brazil, 168 pp.
46. LOPES-LIMA S. E CA. AGOSTINHO (1988). Acriacao de ras. Publicacoes Globo Rural, 187p.

47. LOPES-LIMA S. (1991) Ranicultura: Realidades e perspectivas. Panorama da Aquicultura, 1(6) 10-11.
48. MARANHAO, Z. C. Entomologia geral. Sao Paulo, Nobel, 1976. 514 p.
49. MARTIN M. La grenouille les bases biologiques de Pélévage Synthèse biographique. Institut Regional de Recherches Appliquées en Aquaculture, Université Claude-Bernard de Lyon, 105 p. 1992.
50. MAYES, I. (1968). Folleto instructivo para la cria artificial de la rana comestible, rana toro (Rana catesbeiana.Shaw) Banco Nac. Cred. Ejidal. Ofria. Piscic. 47p.
51. MAZZONI, R. & D. CARNEVIA (1988). Estado Actual de la Ra.rticultura en Uruguay. Anais do VI Encontro de Ranicultura. Assoc. dos Ranic. de Rio de Janeiro Brasil. ARERS. Brasil.
52. MOHANTY. S.N. AND DASH. M.C., 1986. Effects of diet and aeration on the growth and metamorphosis of Rana tigrina tadpoles. Aquaculture. 51: 89-96.
53. MUIR. J.F., 1982. Recirculated water systems in aquaculture. In: J.F. Muir and R.J. Roberts (Editors). Recent Advances in Aquaculture. Vol. 1. Westview Press. Baulder, CO, pp. 357-446.
54. NERKAR D. P. et LEWIS N. F. Radication for elimination of Salmonella in Frogs legs. Journal of food protection. -Vol. 45, n° 9-pp. 820-823. 1982.
55. NEVI U.A. L'élevage extensif des grenouilles: Perspectives et réalités la pisciculture en étang. INRA-Paris- pp. 325-332. 1980.
56. NEVI U.A. REGNIER, V. Une ressource halieutique mal connue les grenouilles. Le problemes liés a une véritable gestion des stocks Bull Fr Pêche Piscic, n 297, p 35-47 , 1985.
57. RANARIO AURORA. Cultura da ra gigante-touro "Catesbiana." Rio de Janeiro, 1938. 58 p.
58. RODRIGUEZ, M. (1994). Caracterizacion productiva de un sistema vertical de producción intensiva de rana toro R.. catesbeiana. MSc Thesis. CINVESTAV IPN- Unidad Mérida.
59. ROGOFF, Wm. M. Insects of Medical Importance. In: PEADT R.E. ed.

Fundamentals of applied entomology. MacMillan Publishing Co., Inc. New York, 1971. 693 p.

60. ROKSTEIN, M & LIEBERMAN; H.M. Survival curves for male and female house-flies (*Musca domestica*, L.). *Nature*, 282:787-788, 1958.
61. SEALE. D.B. AND BECKVAR, N., 1980. The comparative ability of anuran Larvae (Genera: *Hyla*, *Bufo* and *Rana*) to ingest suspended blue-green algae. *Copeia*, 3: 495-503.
62. SOKAL, R.R. AND ROHLF. F.J., 1979. Biometría. H. Blume Ediciones, Madrid, 832 pp.
63. SPILLER, D. House flies. Jn: SMITH, C.N. ed. *Insect colonisation and mass production.* New York, Academic Press, 1966. 618 p.
64. STEINWASCHER. K., 1978. The effect of coprophagy on the growth of *Rana catesbeiana* tadpoles. *Copeia*. 1978 (1): 130-134.
65. TACON, A.G.J., STAFFARD. E.A. AND EDWARDS. C.A., 1983. A preliminary investigation of the nutritive value of three terrestrial lumbricid worms for rainbow trout. *Aquaculture*. 35:187-199.
66. UNITED STATES. DEPARTAMENT OF AGRICULTURE. The house fly. Washington D.C. Entomology Research Division, 1966. (Leaflet, 390).
67. VIERTTEL, B., 1992. Functional response of suspension feeding anuran larvae to different particle sizes at low concentrations (Amphibia). *Hydrobiologia*. 234:151 – 173.
68. VIZOTTO, L.D. 1979. Aspectos Técnicos de Ranicultura. Sumula das atividades do I Encontro Nacional de Ranicultura. Nev. Min. Agric./SUDEPE: 27-67.
69. VIZOTTO, L.D. 1981. Producao de girinos. An. II Simp. Bras. Aquicultura – II ENAR. SUDEPE: 125-151.
70. VIZOTTO, L.D. Ranicultura. *Ciencia e Cultura*, 3(1):42-45, 1984.
71. WASSERSUG. R., 1970. THE MECHANISM OF ULTRAPLANKTONIC ENTRAPMENT IN ANURAN LARVAE. *J. Morphol.*, 137:279-288. Zar. J.H., 1984. *Biostatistical Analysis*, 2nd ed. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs. NJ. 718 pp.

INDICE DE CUADROS

Cuadro # 1

Ración básica experimental para las ranas.....17

Cuadro # 2

Ración básica experimental para los Renacuajos.....19

Cuadro # 3

Aprovechamiento de la Carne de Rana71

Cuadro # 4

Análisis de la Carne de Rana71

Cuadro # 5

Clasificación en el Mercado Internacional.....148

Cuadro # 6

Datos Variables202

Cuadro # 7

Inversión Requerida206

Cuadro # 8

Costos de Operación208

Cuadro # 9

Cuadro de Resultados.....209

Cuadro # 10

Cuadro de Resultados Proyectados.....210

Cuadro # 11

Flujo de Efectivo Proyectado.....211

DIAGRAMA 1

PASOS EN LA INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL PRIMARIA..... 175

DIAGRAMA 2

PROCESO DE INVESTIGACION SECUNDARIA181

INDICE DE FOTOS

FOTO 1	18
FOTO 2	20
FOTO 3	22
FOTO 4	82
FOTO 5	83
FOTO 6	85
FOTO 7	87
FOTO 8	91
FOTO 9	93
FOTO 10	95
FOTO 11	107
FOTO12	115
FOTO 13	125
FOTO 14	128
FOTO 15	132
FOTO 16	136

Panamá, 30 de diciembre de 1997

Profesor

MANUEL DE LEON

Coordinador de la Maestría en Administración

Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad

E. S. D.

De mi consideración:

Por medio de la presente, tengo el agrado de adjuntarle a la presente mi trabajo de Tesis para la Maestría en Administración de Empresas, dentro de lo establecido en su oportunidad, y en los ejemplares solicitados.

Mucho le agradeceré tramite los siguientes pasos tendientes a la sustentación de la misma ante el Jurado que se designe.

Sin otro particular, lo saluda con la consideración más distinguida,



Prof. Jorge H. Laureneena

Céd. N-16-365