

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



PROPUESTA PARA LA INSTALACION DE UNA
GRANJA RANICOLA

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
CON ORIENTACION EN FITOTECNIA
P R E S E N T A
JUAN JOSE ALEJANDRO ESPINOSA TOPETE
Las Agujas, Zapopan, Jal. Septiembre de 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0423/93

26 de marzo de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JUAN JOSE ALEJANDRO ESPINOSA TOPETE

titulada:

PROPUESTA PARA LA INSTALACION DE UNA GRANJA RANICOLA

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

DR. MANUEL GUZMAN ARROYO

ASESOR

M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

srd'

ASESOR

ING. JUAN BOJORQUEZ MARTINEZ

mam

Al contestar este oficio citese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD
EXPEDIENTE _____
NUMERO 0423/93

26 de marzo de 1993

C. PROFESORES:

DR. MANUEL GUZMAN ARROYO, DIRECTOR
M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA, ASESOR
ING. JUAN BOJORQUEZ MARTINEZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

PROPUESTA PARA LA INSTALACION DE UNA GRANJA RANICOLA

presentado por el (los) PASANTE (ES) JUAN JOSE ALEJANDRO ESPINOSA TOPETE

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su --- Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR HENA MUNGUIA.

ryr*

mam

CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	i
1.-INTRODUCCION.	1
2.-ANTECEDENTES.	3
2.1.-BIOLOGIA.	3
2.2.-CULTIVO.	4
3.-OBJETIVOS GENERALES.	6
3.1.-OBJETIVOS PARTICULARES.	6
4.-AREA DE ESTUDIO.	7
5.-MATERIALES Y METODOS.	10
5.1.- GABINETE.	10
5.2.-CAMPO.	10
5.3.-LABORATORIO.	11
6.-RESULTADOS.	12
6.1.-BIOLOGIA.	12
6.1.1.-ORIGEN.	12
6.1.2.-TAXONOMIA.	16
6.1.3.-DISTRIBUCION.	17
6.1.4.-ALIMENTACION.	17
6.1.5.-REPRODUCCION.	18
6.1.6.-ECOLOGIA.	20
6.1.6.1.-HABITAT.	20
6.1.6.2.-DEPREDADORES.	20
6.1.6.3.-ENFERMEDADES.	22

6.2.-BIOTECNOLOGIA	23
6.2.1.-RANAS COMERCIALES Y SU DISTRIBUCION.	23
6.2.1.1.-PRODUCCION PESQUERA.	31
6.2.2.-TECNOLOGIA DEL CULTIVO.	32
6.2.3.-METODOS DE CAPTURA.	32
6.2.4.-TRANSPORTE.	34
6.2.5.-SELECCION DE LOS SEMENTALES.	39
6.2.6.-ALIMENTACION.	41
6.2.7.-REPRODUCCION.	46
6.2.8.-ENFERMEDADES.	47
6.2.9.-DEPREDADORES.	50
6.3.-TECNOLOGIA DEL CULTIVO.	52
6.3.1.-TIPOS DE CULTIVOS.	52
6.3.1.1.-CULTIVO EXTENSIVO.	52
6.3.1.2.-CULTIVO INTENSIVO.	52
6.3.1.3.-CULTIVO SEMI-INTENSIVO.	53
6.3.2.-SELECCION DEL AREA.	54
6.3.2.1.-TERRENO.	54
6.3.2.2.-AGUA.	56
6.3.3.-DISEÑO DEL RANARIO.	57
6.3.4.-OPERACION.	60
6.3.4.1.-MANTENIMIENTO.	60
6.3.4.2.-COSECHA.	60
6.4.-ECONOMIA DEL CULTIVO.	60
6.4.1.-MERCADO (ACTUAL Y POTENCIAL).	61
6.4.2.-PRODUCTOS.	62
6.4.3.-COSTOS.	63
6.4.4.-LEGISLACION.	64

7.-RESULTADOS Y DISCUSIONES.	81
8.-RECOMENDACION.	82
10.-BIBLIOGRAFIA.	83
11.-APENDICE I	93
12.-APENDICE II	102
13.-APENDICE III	108

DEDICATORIAS

A la Memoria de mi Tío Gustavo
Qué influyo en mi decisión por
mi carrera.

A mi Madre
Qué siempre me ha apoyado
en mi carrera y como hijo.

A Edna, Oscarín Y Carlitos
mis sobrinos una chispa de vida

A mis Tios Luz M^a y Pepe
Por las facilidades que me
dieron para la realización
de la Tesis

Al Dr. Manuel Guzmán por el
gran apoyo que me brindo, ya
que sin el no estaria todavia

Biól. Maurilio Soto
Por su gran ayuda

A los M.V.Z. José Gpe. Michel Parra
y José Castañeda por su apoyo

RESUMEN.

La presente tesis esta basada en experiencias de científicos y técnicos, interesados en conocer a la rana en su medio ambiente y el cultivo de esta, con el objeto de aprovechar las especies adecuadas de ser susceptible de criar y desarrollar en cautiverio, para el consumo humano e industrial.

Este trabajo se desarrollo en la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara, en Ciudad Guzmán, Jalisco.y en el Instituto de Limnologia de la misma Universidad, Habiendo examinado la bibliografía existente referente al tema y efectuado la colecta de espécimenes silvestres y desarrollo de los huevecillos y renacuajos en acuarios.

Concluyendo con un amplio estudio de su biología, la cual va desde su origen, taxonomía, distribución, alimentación, reproducción, ecología, etc.

En biotecnología, vemos el tipo de ranas comerciales y su distribución, la producción pesquera. Dentro de la tecnología de cultivo vemos métodos de captura, transporte, selección de sementales y su cuidado. Además de todo lo referente a su cultivo, como la calidad del agua, terreno, diseño del ranario y mantenimiento, terminando con el aspecto económico.

1.-INTRODUCCION.

Desde la época precolombina las dietas alimenticias de nuestro México han sido muy heterogéneas, los indígenas se alimentarán de plantas y animales (Maguey, Nopales, Insectos como; Escamoles y jumiles, Ranas, etc. Axolotes, etc. poco conocidos en otros países, razón por la cual se consideran aportaciones importantes para la alimentación mundial, como es el caso de; Maíz, Chile, Cacao, etc.

En lo que se refiere a los animales comestibles, estos constituyen parte de nuestro folklore, ya que en la época precolombina eran llevados vivos a los centros de consumo, es decir los tianguis; inclusive actualmente se pueden observar en algunos mercados, principalmente del centro y sureste del país, ya que existe un gran arraigo indígena.

Hasta la fecha se ha considerado tradicional el consumo de anfibios por la población indígena mexicana, aunque en la actualidad dicho consumo ha disminuido drásticamente como consecuencia de la contaminación de los cuerpos de aguas, del secado de los vasos lacustres para llevar agua a las grandes ciudades, la exagerada depredación principalmente por el hombre, que utiliza estas especies para estudios de laboratorio, así como para el consumo de su carne. Hecho que ha motivado una baja en las poblaciones.

Cabe mencionar que estos anfibios tienen una gran importancia en el ecosistema, por que consumen una gran cantidad de insectos, de los cuales muchos son perjudiciales para los cultivos agrícolas. de tal manera que se constituyen como auxiliares en el control biológico sin ocasionar daños al medio ambiente. Lo anterior puede redundar en un menor uso de pesticidas que si provocan alteraciones de peligro para la ecología.

La demanda de producción de estas especies da como resultado buenas remuneraciones, sobre todo por la cotización de las ancas de rana, ya que la oferta es muy limitada. La carne en cuestión se caracteriza por ser de excelente sabor, blanca, suave y muy baja de grasa, con un alto contenido de proteínas.

Por otro lado, también puede aprovecharse la piel para la manufactura de artículos diversos, desde una billetera hasta unos zapatos. Con lo que se puede evitarse el que se utilicen pieles de diversos animales que actualmente se encuentran en vías de extinción.

Nuestro país se distingue por poseer un clima que se presta para el cultivo de ranas, considerando el gran descuido que permanentemente manifestamos por no aplicarlos en el cuidado de nuestros valores del ecosistema, es conveniente apoyar e incrementar el cultivo de estos anfibios aprovechando el hecho de que tengamos escasos lugares donde las temperaturas llegan a tener valores de cero, además es importante señalar que en los lugares tropicales el metabolismo de las ranas se acelera, dando como resultado el que su metamorfosis se realice en un período demasiado corto al correspondiente a los climas fríos (en donde duran aproximadamente un año en estado de renacuajo).

Estos factores en la cría de ranas nos colocan en una situación privilegiada al permitirnos efectuar dicho proceso en instalaciones poco costosas, aprovechando los recursos naturales que se localicen en las áreas de cría.

2.-ANTECEDENTES

2.1.-BIOLOGIA.

Carver, y colaboradores. describen una nueva técnica in vitro para demostrar la presencia de un factor eritropoyético en la sangre circulante de las ranas, donde los datos presentados sugieren que el bazo de la *Rana pipiens*. adulta es un órgano importante para la diferenciación y maduración eritroide.

Enermar (1977), realizo unos estudios en Rana temporaria sobre adenohipofisación y su crecimiento en renacuajos de esta, interpretando que la adenohipófisis del renacuajo es esencial para el índice normal de crecimiento y en donde probablemente funciona produciendo una o más hormonas promotoras del crecimiento.

Steinwascher (1978), evaluó la importancia relativa de los mecanismos de explotación y de interferencia para la competencia interespecífica entre los renacuajos de rana "Southern Leopard", donde el renacuajo más grande de cada grupo parecía ganárselos a los demás el alimento. Donde al condicionar el alimento disminuyo el crecimiento de estos como resultado de interferencia química, ya que el renacuajo mayor soltaba un inhibidor para que permanecieran más chicos.

Diakow (1978), vio que la inhibición del llamado de liberación en las hembras grávidas de las ranas facilita el mantenimiento del abrazo del macho a modo de que la puesta de huevos y el desoven puedan ocurrir. La Arginina-8 Vasotocina inhibe el llamado de liberación por medio de la acumulación de agua y presión interna.

Steinwascher (1978), sugiere que el evitar la coprafagia, ya que obliga a los renacuajos a consumir más energía que la que consumen si

esta se les permite realizarla. Esta energía de partículas ingeribles. También sugiere que la competencia por las heces puede ser importante cuando no existen en abundancia de otras fuentes de alimento particulado.

La importancia para determinar la edad de una especie en el estudio de su dinámica de población en los anfibios, no se requiere de argumentos, desafortunadamente existe la carencia de métodos exactos para determinar la edad. Un método que promete mucho, es el de analizar la estructura de los huesos. (Hemelaar, et. al, 1980).

2.2.-CULTIVO.

En México, el cultivo de ranas, es casi incipiente, ya que las que se consumen, son cosechadas de los cuerpos de aguas existentes en el país. Por otro lado también existe una escasez de literatura referente al caso.

Entre los pocos trabajos que sobre rana existen en el país se puede consultar a Aguilar (1963) autor que menciona los conceptos básicos y generalidades de su cultivo. dicha publicación fue editada por la secretaría de industria y comercio ha tocado el tema con el fin de fomentar el cultivo de estos animales en el campo mexicano, y que el agricultor aproveche más eficientemente los recursos naturales, inclusive obteniendo ganancias que le permitan un mejor nivel de vida.

Por su parte Piña (1977) presenta una extensa bibliografía sobre el tema en estudio, incluyendo aspectos básicos, así como indicando las especies del altiplano mexicano.

Existen trabajos sobre el conocimiento en particular de algunas especies, tal es el caso de la rana toro detallada en un manual que

incluye; manejo, ecología, distribución y alimentación en los estados unidos de Norteamérica (Bruce, 1985).

En Mclarney (1986) publica su libro Acuacultura, crianza y Cultivos de Organismos Marinos y de Agua Dulce, que contiene un capitulo sobre el cultivo de las ranas en Estados Unidos de Norteamérica dando cifras al respecto.

En 1987, la Secretaria de Pesca publico un manual sobre especies silvestres susceptibles de aprovechar, tocando también un capitulo en especial sobre las ranas y las especies con mayor factibilidad de explotarse en el país.

Adams (1987) toca el tema de las experiencias de los brasileños en el cultivo de la rana toro, tomando en cuenta que el clima tropical de este país favorece a la cría de la especie señalada.

En Heidrich (1988) comenta sobre los resultados obtenidos en el ranario XINGUARA localizado en una región alta y fría, sus resultados avalan el hecho de que utilizando la tecnología adecuada, el clima no fue limitante para lograr una aceptable producción.

El Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara elaboro un manual de información básica sobre la rana, en el cual indica aspectos muy generales sobre dicho anfibio.(Merino, 1989) Horseman, y colaboradores. observaron que durante el desarrollo de técnicas para la cría de la Rana toro, (*Rana catesbiana*), llego a observar que engordaban excesivamente, algo no visto en su medio natural, a medida que las larvas se aproximan al clímax de la metamorfosis, en donde concluyo que esto era debido a las perturbaciones diarias podían estimular o disminuir la grasa en el cuerpo.

3.-OBJETIVOS GENERALES:

Aportar conocimiento sobre la biología y cultivo de la rana para implementar la propuesta de instalación de un ranario.

3.1-OBJETIVOS PARTICULARES:

A)- Conocer la biología y ecología de las especies comerciales de ranas. El conocer a fondo a la rana, nos permitira, elegir a la especie más adecuada a nuestros objetivos.

B)- Características ambientales necesarias. El conocer estas necesidades nos permitira aprovechar mejor los recursos con que contamos.

C)- Diseño del ranario. En base a las características de la especie a cultivar, condiciones ambientales y características del terreno, hacerlo lo más funcional.

4.-AREA DE ESTUDIO.

Facultad de Veterinaria de Ciudad Guzmán, la cual se localiza en la región o zona sur del Estado de Jalisco, en la latitud norte 19° 41' y longitud Oeste 103° 30'. Cuenta con un área de 295.29 Km² ocupando el noventa lugar por su extensión entre los 124 municipios del estado. a una altura de 1520 M.S.N.M.; con una precipitación Pluvial de 732 mm. y una temperatura media anual de 20.2°C., aunque llega a presentarse temperaturas de 0°C., Fig. 1

Climatología. La estación de Ciudad Guzmán reporta las siguientes condiciones:

Temperatura media	19.6 C.
Precipitación media anual	696.4 mm.
Evaporación media anual mayor	2000 mm

Vegetación de montaña se encuentran el Bosque y encino, en los cuales habitan diversas orquídeas, bromelias, lupinos, etc.

Así mismo también cuenta con una vegetación en los valles como las xerofitas, en la cual podemos encontrar nopales, pitayos, huizaches, mezquites, biznagas, etc.

En la laguna de Zapotlán, podemos encontrar tules, lirio acuático, trébol acuático, etc.

Fauna, podemos encontrar al venado cola blanca, tlacuaches, conejos, víbora de cascabel, coralillo, en aves podemos encontrar rapaces como el halcón cola roja, gavilancillo, azores, halcón de

harris, etc. Así mismo se puede ver codornices, pájaros carpinteros, cenizotle, gorriones, garzas, gallaretas, etc.

Suelos. suelos podzólicos con amplio margen para cultivos y desarrollo de pastos.

Geología. Subsuelo formado geológicamente por tobas compactas (silicato de aluminio puro y cristalizado) y arcillosas, pórfidos (piedra cura y compacta formada por una sustancia llamada pasta) y traquitas (roca volcánica compuesta de feldespatos y de mica) y rocas efusivas (rocas de material eruptivo).

Orografía. El municipio tiene dos ramificaciones de la sierra volcánica transversal con una altitud de 2,700 metros dentro de los límites municipales, se encuentra parte del Nevado de Colima, el cerro del Escape, el volcán Apaxtepec o Apaxtepetl y el cerro de Tres Ocotes.

Hidrografía. El municipio no cuenta con ríos, pero sí con numerosos arroyos que son de importancia para el sistema de riego de las tierras municipales, se pueden mencionar entre los arroyos de mayor importancia Atequizayán, La Difunta, La Salvia, Salto de Cristo, Los Guayabos, La Tía Pancha, Rincón de Agua, La Catarina, Chuluapan y Piedra Ancha.

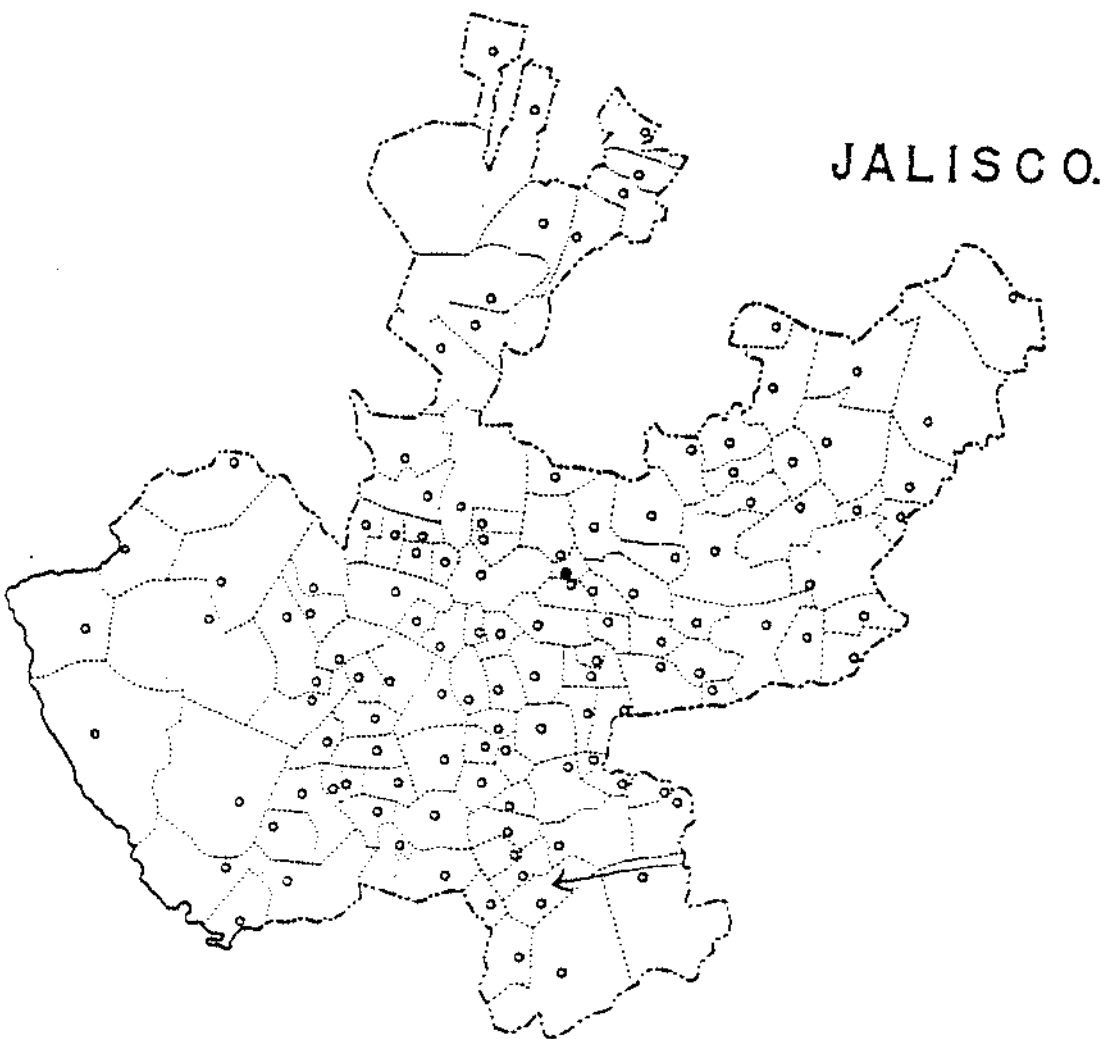


Fig. 1 Ubicación de Cd. Guzmán en Jalisco.

5.-MATERIALES Y METODOS.

5.1.-GABINETE.

Dentro de los trabajos realizados en gabinete, se comenzó por recopilar literatura referente al tema, para lo cual en Guadalajara, se obtuvo en la Secretaría de Pesca, Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara., y en la Cd. de México, en la biblioteca de la Dirección General del Instituto Nacional de la pesca de la Secretaría de Pesca y en el Instituto de Biología de la UNAM.

Posteriormente se procedio a clasificarse, de acuerdo a los diversos sub-temas, los cuales, se efectuó a llevar acabo el almacenamiento de la información dentro de una computadora PC. inicialmente en el paquete Word Perfect, posteriormente se paso a Works.

También se obtuvo información y comunicaciones personales con el Dr. Manuel Guzmán Arroyo, MVZ. José Michel Parra y M.C. José Castañeda.

5.2.-CAMPO.

Dentro de los trabajos de campo, las actividades que se desarrollarán fue la observación de los hábitos de las ranas y practicas de capturas de *Rana megapoda*, en Chapala y en la Laguna de Zapotlán en las cercanías de la población de Cd. Guzmán, *Rana pipiens*, y en las cercanías de la presa Currinchi en el municipio de Talpa de Allende.

Así mismo también se observaron el desarrollo de los estados larvarios.

5.3.-LABORATORIO.

Dentro de este capítulo, lo que se llegó a realizar, fue la de criar las diversas ranas colectadas y sus huevecillos, en acuarios de 50 X 30 X 20, en donde se llegaron a acondicionar como acuaterrarios y se observaron las diferentes etapas de desarrollo, conducta y los diversos alimentos.

6.-RESULTADOS.

A partir del estudio en gabinete, campo y laboratorio, Se obtuvo el siguiente resultado, sobre el conocimiento de las ranas.

6.1.-BIOLOGIA.

En este capítulo hablaremos de los aspectos básicos en la biología de la rana, veremos desde su orígenes y evolución, hasta factores ambientales donde esta se desarrolla.

6.1.1.-ORIGEN

Hacia la mitad de la Era Primaria, a finales del periodo Silúrico, tuvo lugar el movimiento Caledoniano. Una gran cantidad de tierra emergió y empezó a poblarse. Primeramente aparecieron las plantas terrestres, con lo que el medio se volvió habitable para los animales. El período que siguió al Silúrico, el Devónico, parece que se caracterizó por una extrema sequedad. La evaporación del agua de las lagunas y los pobres cauces de los ríos debieron tener fatales consecuencias para sus habitantes, sobre todo para los peces, grandes consumidores de oxígeno. Algunos de éstos adquirieron unos pulmones rudimentarios, hecho que les permitió subsistir respirando el oxígeno de la atmosfera, ya que el oxígeno se encontraba en muy pequeñas concentración en las lagunas estancadas en que estos habitaban.

Actualmente existen dos grupos de peces con respiración aérea, unos son los Dipnoos, que provienen del Devónico, y los otros los Crosopterigios, que evolucionaron formando dos líneas. Una de ellas concluye en los Celacantos, considerados extintos hasta 1939, año en

que se descubrió el famoso Latimeria en Africa austral. La otra línea comprende las formas ancestrales de todos los tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Son los Ripidistos, los cuales presentan formas como Eusthenopteron, que posee, tanto en la estructura del cráneo como en la de las aletas pares, todos los elementos de los cuales podrían derivar el cráneo y los miembros de los anfibios, y que son comunes a los demás tetrápodos. En efecto, estos animales tenían orificios nasales, lo que indica la presencia de pulmones. Poseían también poderosos músculos en los grupos correspondientes a las aletas pares.

Parece que la evolución tuvo lugar en el sentido de que no es la vida en tierra firme lo que favoreció en un principio, sino la supervivencia de estos peces en épocas de extrema sequedad, ya que podían reptar hacia lagunas próximas. Estos miembros primitivos son en un principio una adaptación que permitiría el mantenimiento de un modo de vida acuático. Tuvo que haber un nuevo paso en la evolución que produjera unos miembros más eficaces y una adaptación hacia una alimentación terrestre ya entonces mucho más abundante. Al principio los pulmones fueron simples sacos internos tapizados de vasos sanguíneos. Se formaron los orificios nasales comunicantes con la boca. Gracias a ellos, el aire puede circular hacia los pulmones. Otras propiedades son la formación en las mucosas bucal y nasal de glándulas especiales para humedecer estos órganos, dispositivos para protección de los ojos y mantenimiento de su como párpados móviles y glándulas lacrimales. Sin embargo, el problema principal de la vida en tierra firme es el de la lucha contra la desecación. El control ejercido sobre la evaporación de los líquidos del organismo es de una importancia vital. Los primeros anfibios tuvieron que adoptar ciertas

medidas para prevenir este peligro antes de adquirir una semiindependencia respecto al medio acuático. La piel hubo de transformarse para resistir la sequedad, aunque en los anfibios constituye un órgano eminentemente respiratorio. La independencia no fue, ni es total, ya que los huevos son puestos en el agua y en este medio viven las crías un cierto tiempo antes de adquirir los pulmones. El problema de la lucha contra la pérdida del agua queda resuelto a partir de los reptiles, los cuales muestran ya una gran independencia respecto al medio acuático.

Los primeros tetrápodos aparecieron a fines del Devónico sobre terrenos pantanosos. Son los primeros anfibios conocidos. Parecidos todavía a los peces de los cuales provenían, poseían ya unos verdaderos miembros con el esqueleto típico de la extremidad de los tetrápodos, que sustituían a las aletas. Eran los Ictiostógidos, y estaban provistos de la extremidad más antigua, es decir, con cinco dedos.

El Carbonífero se caracterizó por la abundancia de terrenos pantanosos cubiertos de vegetación y por un clima más húmedo subtropical que se extendió por todo el globo. Pronto en la evolución de los anfibios los discos sencillos que constituyen las unidades elementales de la columna vertebral de los peces (las vértebras) se transformaron en unidades encajantes, que con ligamentos y músculos formaron una fuerte columna capaz de sostener el cuerpo. En dos puntos esta columna estaba soportada por cinturas. La cintura pectoral o anterior y la pélvica o posterior. A ellas estaban unidos los miembros. Estos sirven no sólo de soporte del peso del animal, sino también para propulsarlo: locomoción. En los peces se realiza por movimientos sinuosos del cuerpo y la cola, y las aletas sirven para el

equilibrio. En los primeros tetrápodos la cola se adelgaza mientras la columna vertebral constituye el más importante sostén horizontal.

Los anfibios del Carbonífero, los Laberintodontos, eran aún relativamente poco eficaces en tierra firme. Durante el transcurso del Carbonífero los anfibios primitivos evolucionaron dando origen a dos ramas que se consideran subclases: los Aspidospondilios grandes con coraza ósea, de los que derivan los anfibios anuros y los reptiles, y los Lespopondilios que dieron lugar al resto de los anfibios: Apodos y Urodelos. (tomado de Lorenz. 1979).

6.1.2.- TAXONOMIA

De acuerdo la clasificación de nomenclatura binaria del Naturalista Karl Von Linnee, designaba con el nombre de anfibios, no solo a las ranas, sapos, salamandras, y ajolotes, también incluía a las tortugas lagartijas, cocodrilos y otros animales.

En 1825 La treille restringía tal amplitud de la clase, casi a los límites actuales, ya que dejaba a los apodos entre los reptiles y las formas extintas no las consideraba (Alvarez del V. 1987).

REINO	ANIMALIA
PHYLLUM	CORDATA.
SUBPHYLLUM	VERTEBRATA.
CLASE	ANFIBIA.
ORDEN	ANURA O SALIENTA.
SUBORDEN	DIPLASIOCUELA
FAMILIA	RANIDAE.
SUB-FAMILIA	RANINAE.
GENERO	<i>Rana</i> .
ESPECIE	<i>catesbiana</i> . <i>pipiens</i> (<i>neovolcanica</i>). <i>megapoda</i>

6.1.3.-DISTRIBUCION.

La rana tiene una área de dispersión muy grande, tal es el caso de *Rana pipiens* (actualmente neovolcanica), cuya distribución, desde la costa Este de los Estados Unidos de Norteamérica hasta Sudamérica. (Hillis, 1988), en la *Rana catesbiana*, esta se le localiza en el Sur de los Estados Unidos de Norteamérica y Norte de México, de manera silvestre, ya que también se le puede encontrar en varios Estados de la República y otros países de manera introducida.

Así mismo, también podemos encontrar especies endémicas de nuestro país, como es el caso de *Rana megapoda*, (SEPESCA, 1987; Hillis, 1988) que se le encuentra en la Cuenca Lerma-Chapala y sus afluentes.

Existen abundancia de anfibios en los estados del Sureste de nuestro país. (Lemus, 1985).

6.1.4.-ALIMENTACION

A los tres días que nacen los alevines estos se alimentan los primeros tres días con el saco vitelino como el que tienen los peces, después de este lo consumen es tiempo que empiezan a comer plancton y detritus, hasta como los veinte días pueden empezar a comer microcrustaceos y vegetales, en esta etapa el alimento que digieren es básicamente inerte, cuando comienza la metamorfosis, ya que no aceptan ningún alimento que no este en movimiento, entonces comienzan a comer insectos, peces, renacuajos, acociles, y en el caso de adultos de rana toro, aves pequeñas. (Mayes, 1970; Bardach, 1972; Bruce, 1984).

6.1.5.-REPRODUCCION.

La hembra deposita los óvulos en el agua, mientras el macho hace otro tanto con los espermatozoides durante el abrazo nupcial o amplexo. Se creía que el amplexo era indispensable para la ovulación y expulsión del óvulo, que lo que ocasiona la ovulación no es el amplexo, sino la hormona producida por el lóbulo anterior de la hipófisis. Cuando la temporada de lluvias y calores llega, las ranas empiezan a agruparse numerosamente y se muestran activas sobre todo por la noche, entre otras causas por librarse del sol. La reunión de numerosos ejemplares se acentúa entre los meses de abril, mayo y junio.

En los Estados Sureños de Norteamérica, como Luisiana, abril es el mes en que la rana toro llega a la madurez sexual y están apta para poner sus óvulos, pero es hasta la época de mayores lluvias cuando verifican la ovoposición, ya que es indispensable que aumente la humedad ambiente para que pueda presentarse.

Durante esta temporada, buscan el lugar adecuado para la crianza, que por lo general es un lugar apartado e intrincado dentro de los pantanos, donde se plantan y empiezan a croar en señal de llamado, de tal manera que en pocos días se forman grupos numerosos y es así como se origina el croar ensordecedor de las ranas en pantanos.

Los óvulos son depositados casi inmediatamente después de que las hembras acuden al lugar donde se han plantado los machos y depositan numerosos óvulos reunidos en grandes masa gelatinosas que los unen denominadas frezas, a medida que los va depositando, mientras que el macho extiende el esperma sobre la masa gelatinosa, de manera que penetra a través de la gelatina y son fertilizados los óvulos.

Aunque ya se explicó que no es necesario que suceda el abrazo

6.1.5.-REPRODUCCION.

La hembra deposita los óvulos en el agua, mientras el macho hace otro tanto con los espermatozoides durante el abrazo nupcial o amplexo. Se creía que el amplexo era indispensable para la ovulación y expulsión del óvulo, que lo que ocasiona la ovulación no es el amplexo, sino la hormona producida por el lóbulo anterior de la hipófisis. Cuando la temporada de lluvias y calores llega, las ranas empiezan a agruparse numerosamente y se muestran activas sobre todo por la noche, entre otras causas por librarse del sol. La reunión de numerosos ejemplares se acentúa entre los meses de abril, mayo y junio. En los Estados Sureños de Norteamérica, como Luisiana, abril es el mes en que la rana toro llega a la madurez sexual y están apta para poner sus óvulos, pero es hasta la época de mayores lluvias cuando verifican la ovoposición, ya que es indispensable que aumente la humedad ambiente para que pueda presentarse.

Durante esta temporada, buscan el lugar adecuado para la crianza, que por lo general es un lugar apartado e intrincado dentro de los pantanos, donde se plantan y empiezan a croar en señal de llamado, de tal manera que en pocos días se forman grupos numerosos y es así como se origina el croar ensordecedor de las ranas en pantanos.

Los óvulos son depositados casi inmediatamente después de que las hembras acuden al lugar donde se han plantado los machos y depositan numerosos óvulos reunidos en grandes masa gelatinosas que los unen denominadas frezas, a medida que los va depositando, mientras que el macho extiende el esperma sobre la masa gelatinosa, de manera que penetra a través de la gelatina y son fertilizados los óvulos.

Aunque ya se explicó que no es necesario que suceda el abrazo

nupcial, en condiciones naturales siempre se presenta, y es cuando deposita los óvulos y son fertilizados en el agua por el macho.

Luego los huevecillos permanecen en el agua, donde se incuban principalmente al calor del agua. Es importante señalar que la postura está controlada por la humedad ambiente y las condiciones generales del pantano y no por la temperatura, como generalmente se cree, de cualquier manera la postura tiene una duración que depende de los ciclos de lluvias y humedad ambiental.

La ovulación se realiza normal y generalmente entre los cuatro a cinco semanas, que a veces se prolongan hasta todo el verano, dependiendo de las temporadas de mayores lluvias, presentandose casos que se prolongan hasta noviembre. (tomado de Aguilar, 1963) Fig. 2

ACASALAMENTO, DESOVA, PRIMEIROS ESTÁGIOS DA FECUNDAÇÃO, CLIVAGEM E INÍCIO DA METAMORFOSE.

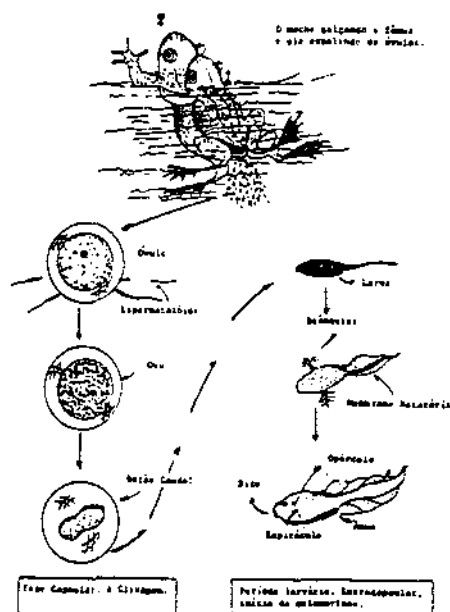


Fig. 2 Ciclo de reproducción de la rana (tomado de Heidrich).

6.1.6.-ECOLOGIA.

Es la ciencia que estudia el entorno en donde viven los seres vivos, su alimentación, su desarrollo, etc. Por lo que veremos aquí, es básicamente, su hábitat, depredadores y enfermedades.

6.1.6.1.-HABITAT.

La típica rana que conocemos, se desarrolla en las márgenes con abundante vegetación de ríos y lagos, en donde depositan los huevecillos, y estos nacen los cuales se desarrollan en ella, hasta que completa su metamorfosis hasta llegar a adulta. Pero en el caso de las que habitan en los bosques tropicales, algunas viven sobre los árboles y no bajan al suelo, existen en Africa y Sudamérica, ranas eminentemente acuáticas como los Géneros *Pipa*, (Edmonds, 1992.). y *Xenops*.

6.1.6.2.-DEPREDADORES

En una determinada biota, existe una cadena alimenticia trófica en la cual cada organismo dependen unos de los otros para poder vivir, por lo cual la rana no es la excepción y dentro de esta cadena, ya que a esta le toca ser de los organismos mayormente predados por su carne suave y de buen sabor, en su medio ambiente cuenta con una gran lista de depredadores, entre los cuales podemos mencionar los siguientes: ranas de mayor tamaño, tortugas, culebras, garzas, tlacuache, mapache,

tlacuache, mapache, perros, gatos, peces, patos, zorros, coyotes, etc. (mayes, 1970; Bury, 1984; Ramírez et al, 1963).

Por esta razón ponen una gran cantidad de huevecillos, para que la especie siga existiendo, en esta etapa no se le conoce enemigo alguno, se cree que la gelatina que los recubre los hace poco apetecibles a los predadores que tiene en el agua, tierra y aire.

Después de la eclosión de los huevecillos, empieza la lucha por la supervivencia y en primer lugar podemos mencionar a los insectos, sobretodo de la clase Odonata, donde las larvas de estos insectos viven en el agua, antes de llegar a la madurez, las libélulas ovopositan en las márgenes del agua, se posan sobre cualquier arbusto, donde colocan la cola dentro del agua y efectúan la postura, que más tarde eclosionan los huevecillos y hambrientos con los queliceros toman por la cola a los renacuajos, la mayor incidencia de esta depredación ocurre entre los primeros diez días hasta los cuarenta días, (Heidrich, 1988).

Las cucarachas de agua es otro insecto depredador de renacuajos, la cual pasa la mayor parte de su vida en el agua y es muy hábil para nadar, este insecto cuando el cuerpo de agua donde vive comienza a desecar, sale de esta y emprende el vuelo a otro cuerpo de agua.

También podemos mencionar como depredadores de renacuajos en su estado natural a las tortugas, peces, ranas de mayor tamaño, etc. (Lemus, 1985).

En lo que se refiere a juveniles y adultos, el índice de predadores es mayor, entre estos podemos mencionar a las mapaches, nutrias, víboras y culebras, gatos domésticos, perros, tejones y zorras que van a las orillas de los cuerpos de agua para alimentarse.

Otros que pueden depredar son las aves, entre estas podemos

mencionar a Martín pescador, el cual se desarrolla muy unido al agua y se alimenta de peces, insectos y ranitas, las urracas es otra de las ave predadora, al igual que las rapaces, como los gavilanes.(Lemus, 1985).

6.1.6.3.-ENFERMEDADES.

En estado silvestre, las enfermedades no se presentan con frecuencia, ya que cuando existe alguna rana que se encuentra mal, esta es eliminada de manera natural por sus depredadores, los cuales de esta manera, se selecciona a los más fuertes y capaces de sobrevivir, aunque se suele encontrar parásitos internos, los cuales en muchos de los casos penetran a esta por medio del proceso alimenticio, tal es el caso de los Helmintidos.(Dronen, 1899).

6.2.-BIOTECNOLOGIA.

6.2.1.-RANAS COMERCIALES Y SU DISTRIBUCION.

La distribución geográfica de las especies nos es muy útil para poder determinar la especie a cultivar y obtener un buen pie de cría, como las que se mencionan enseguida: (Aguilar, 1963; Mayes, 1970).

NOMBRE COMUN:- Rana toro o mugidora.

NOMBRE CIENTIFICO:- *Rana catesbiana*.(Shaw.) Fig.3

DISTRIBUCION:- frontera norte de México, cuenca del Bravo, estados del Golfo y norte de Coahuila introducida en Sinaloa, Sonora, México, Veracruz, Morelos, Tabasco, Jalisco y Michoacán. (Mayes,1970; Ramírez et al, 1963; Aguilar, 1963; Piña, 1977; SEPESCA, 1987)Fig. 9

TAMAÑO:- 20 a 25 cm.

CARACTERISTICAS:- piel lisa; presenta diferentes colores que van de pardo oscuro o verde oscuro hacia el amarillo verdoso, dependiendo el hábitat.

NOMBRE COMUN:- Rana megapoda o morena.

NOMBRE CIENTIFICO:- *Rana megapoda* Fig.4

DISTRIBUCION:- Cuenca del lago de Chapala y sus afluentes en los estados de Michoacán y Jalisco.Fig.9

TAMAÑO:- hasta 20 cm.

CARACTERISTICAS:- es de color café en el dorso, variando de claro a oscuro siendo mayor la coloración en las patas traseras. El vientre es, con manchas oscuras hacia los miembros inferiores

NOMBRE COMUN:- Rana Leopardo.

NOMBRE CIENTIFICO:- *Rana neovolcanica*, antes *R. pipiens* Schreber.

Fig.5

DISTRIBUCION:- distribución general en el país excepto en la península de Yucatán. (Mayes, 1970; Hillis, 1988; Aguilar, 1963; Piña, 1977; Ramírez et al, 1963) Fig. 10.

TAMAÑO:- hasta 11.2 cm.

CARACTERISTICAS:- es con manchas de color café en el dorso y blanco amarillento en el vientre.

NOMBRE COMUN:- Rana prieta.

NOMBRE CIENTIFICO:- *Rana montezumae*.(Baird.) Fig.6.

DISTRIBUCION:- Parte alta de la cuenca del Lerma, Valles de Toluca y Puebla, cuenca del valle de México y Jalisco Fig.10.

TAMAÑO:- hasta 20 cm.

CARACTERISTICAS:- es el dorso de color verde oscuro, con manchas oscuras y verdes.

NOMBRE COMUN:-

NOMBRE CIENTIFICO:- *Rana pustulosa* Boulenger.Fig.7

DISTRIBUCION:- En la meseta Central de México. Fig.11

TAMAÑO:- Hasta 12 cm.

CARACTERISTICAS:-

NOMBRE COMUN:-

NOMBRE CIENTIFICO:- *Leptodactylus labiolis*.(Cope) Fig.3.

DISTRIBUCION:- De Texas a Costa Rica. Fig.11

TAMAÑO:- 3.5 a 5 cm.

CARACTERISTICAS:- En las plantas de las patas tienen tubérculos blancos prominentes, también tienen una franja blanca sobre el labio y otras oscuras en la parte superior dorsal de los miembros.



Fig. 3 *Rana catesbiana*.

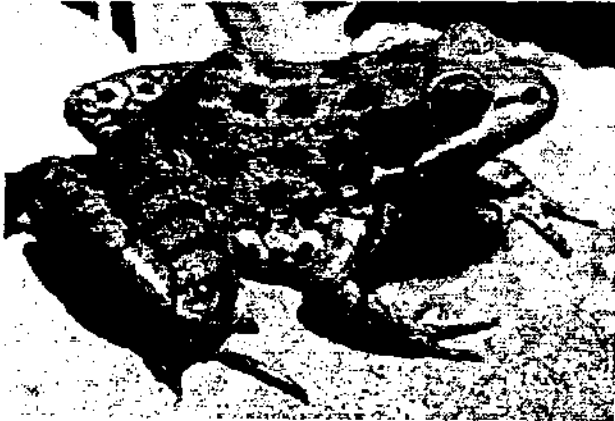


Fig. 4 *Rana megapoda*.



Fig. 5 *Rana pipiens*.

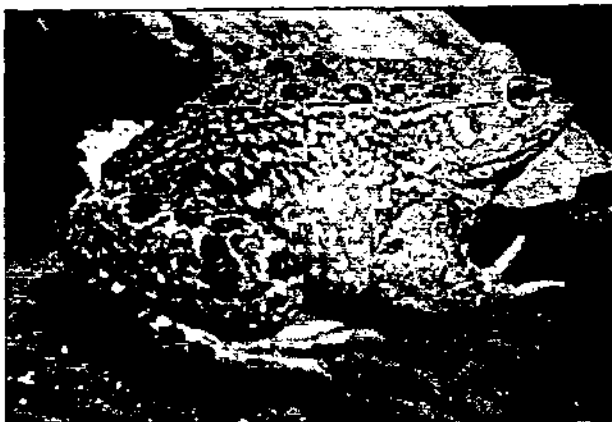


Fig. 6 *Rana moniezumae*.



Fig. 7 *Rana pustulosa*.



Fig. 8 *Leptodactylus labialis*.

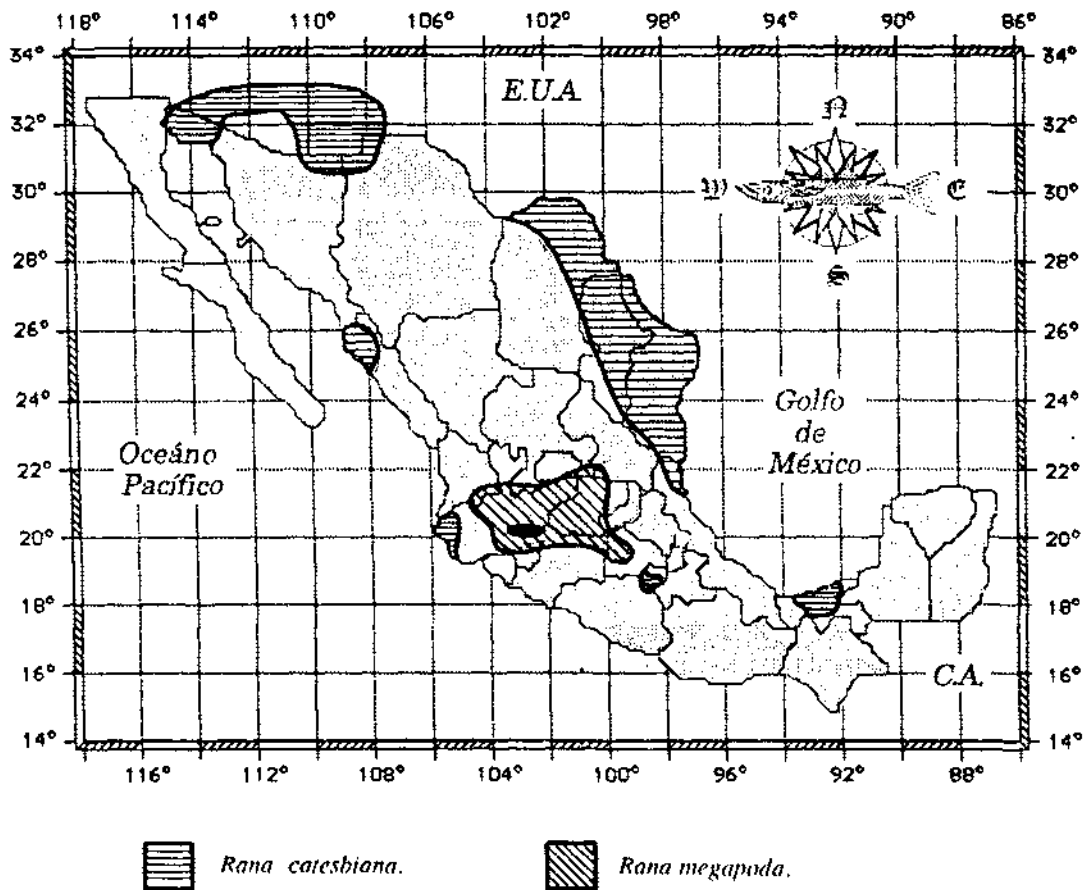
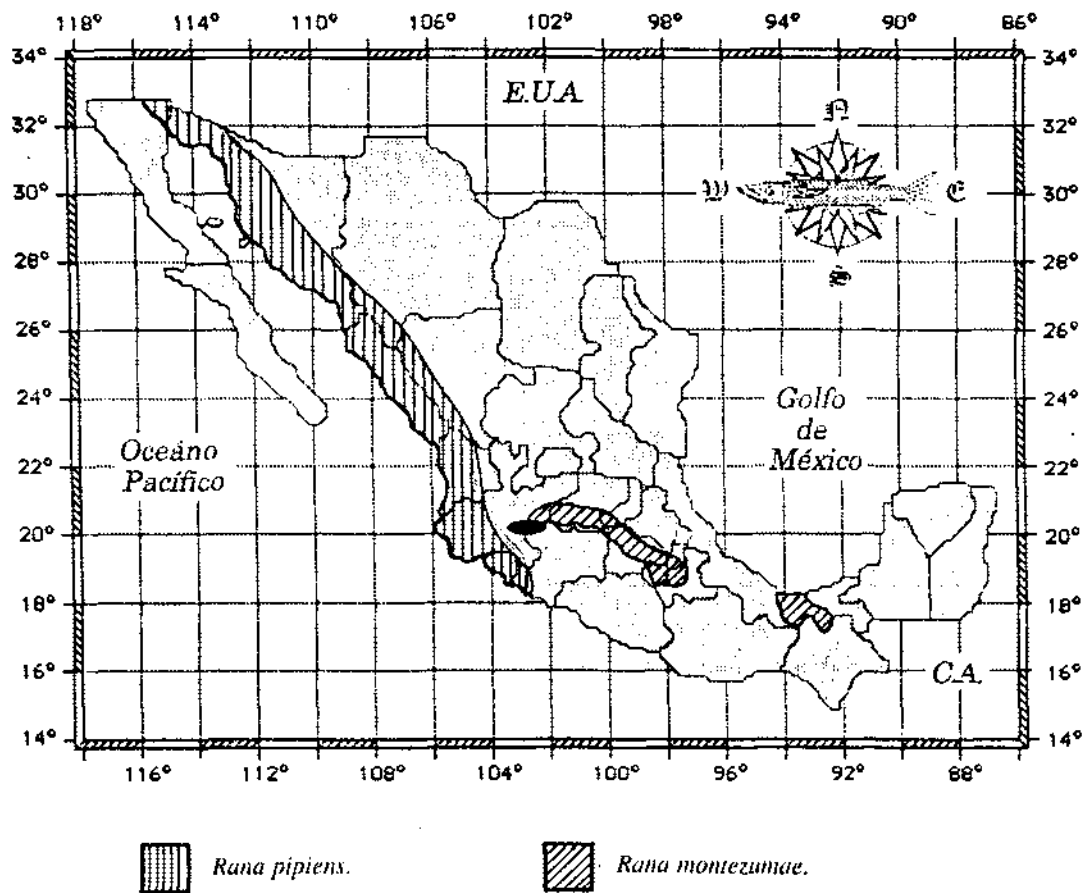


Fig. 9 Distribución Geografica de *Rana catesbiana* y *R. megapoda*.



Rana pipiens.



Rana montezumae.

Fig. 10 Distribución Geografica de *Rana pipiens* y *R. montezumae*.

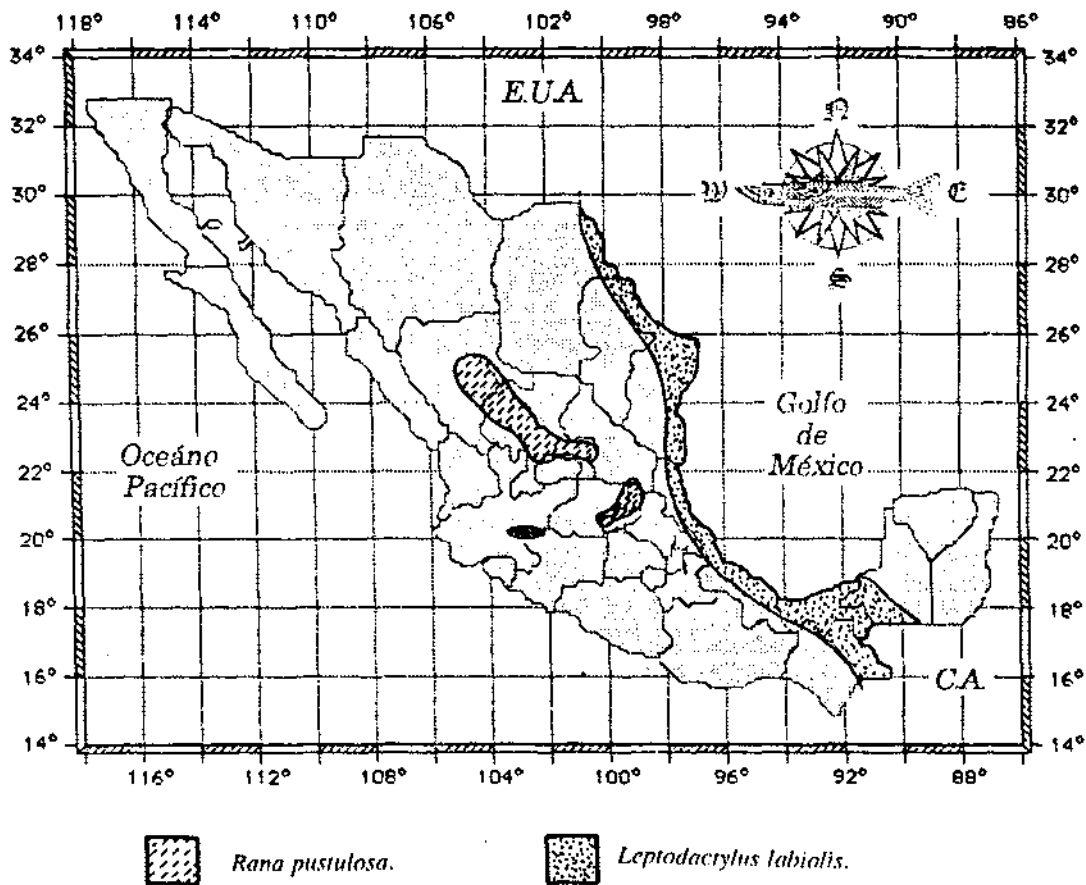
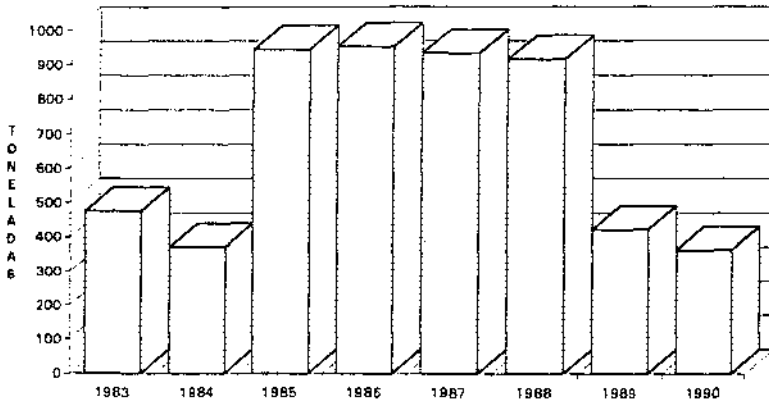


Fig. 11 Distribución Geografica de *Rana pustulosa* y *Leptodacrylus labialis*.

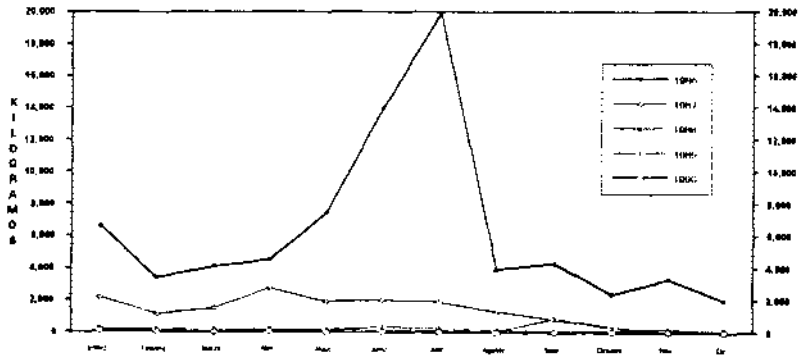
6.2.1.1.-PRODUCCION PESQUERA.

En el Estado de Jalisco, no se tiene registro alguno sobre la captura de rana, ya que esta es muy irregular e insignificativa, razón por que la Delegación de Pesca del Estado, no considera importante registrar Dentro de los pocos registros obtenidos, están los de captura a nivel nacional, gráfica 1 y la de rana megapoda capturada en el área de Sahuayo; Michoacán, gráfica 2.

Gráfica 1. CAPTURA ANUAL NACIONAL



Gráfica 2. CAPTURA DE RANA EN SAHUAYO, MICH.



6.2.2.-TECNOLOGIA DE CULTIVO.

Después de conocer los aspectos básicos de la biología de la rana, su distribución y su alimentación, procederemos a entrar a lo que es la cría de la rana en sí.

6.2.3.-METODOS DE CAPTURA

Para llevar acabo el de cultivo de la rana, requerimos de unos buenos sementales para asegurar la calidad y cantidad de la producción y el pie de cría lo podemos obtener de acuerdo al estado metamórfico y para cada uno de estos existen varios métodos de captura y los más empleados son los siguientes:

Caza con la mano:- para este método se requiere de práctica y se realiza auxiliándose de un paño para que no se escabulla la rana con facilidad, ya que la mucosidad que reviste su epidermis ,las hace sumamente resbalosa.(Mayes, 1970; Ramírez et al, 1963; Aguilar, 1963; Lemus, 1988). Fig. 12 a

Anzuelo:- Se utiliza un anzuelo de los que se pesca, al cual se le añade un pequeño trozo de carne, de preferencia de manera que se de color similar a un insecto y se lanza al área en donde haya muchas ranas y se empieza a jalar despacio para que estas vean movimiento y tiren a agarrarlo con la boca, posteriormente que cae se empieza a jalar como si fuera un pez, teniendo el cuidado de que no se maltrate demasiado. Este tipo de captura, es raro que se utilice y al igual

que el uso de la fisga, no se recomienda por lastimar al animal. (Mayes, 1970;). Fig. 12 b

Atarraya:- En este caso se utiliza una atarraya como las de pesca pero de cáñamo o material similar para que este cierre bien al caer entre los arbustos, este método se puede utilizar en pequeños arroyos o pantanos bajos. (Guzmán, 1993). Fig. 12 c

Fisga:- este método no es muy recomendado ya que lesiona de forma indiscriminada a las ranas y las que no tienen talla comercial quedan lastimadas. Para este método se utiliza una especie de arpón, esta práctica esta prohibida. (Mayes). Fig. 12 d

Fornitura:-este método es el más aconsejable, ya que atrapa a las ranas sin lastimar y por lo tanto las que no reúnen las tallas pueden regresarse sin problema alguno. Para este se utiliza una red como las de cazar mariposas, auxiliándose con una lámpara. (Mayes, 1970; Ramírez et al, 1963; Piña, 1977). Fig. 12 e

Metodo de captura de renacuajos:- Se fabrica una red de forma cuadrada y plana de 1.20 X .80 cms., con malla fina, la cual se coloca en el fondo de la playa y se deja en reposo, esperando a que lleguen y separen sobre la red, que es cuando se acciona y se levanta. (Mayes). Fig. 12 f.

6.2.4.-TRANSPORTE

Para evitar la mayor mortalidad posible de los ejemplares vivos al ser trasladados a la granja, se requiere que se efectúe de la manera más práctica, de acuerdo a su estado metamórfico , que se aclimaten rápidamente para evitarles el estress y mueran a consecuencia de este por lo que se pueden utilizar los métodos que se mencionan enseguida: (Mayes, 1970; Ramírez et al, 1963).

TRANSPORTE DE HUEVECILLOS.

Charolas:- estas deberán ser lo más profundas que se puedan y se colocarán los huevecillos en estas con poca agua, la suficiente que apenas los cubra, para evitar su desecación.(Mayes, 1970; Piña, 1977; Ramírez et al, 1963). Fig. 13 a.

Cubetas:- debe hacerse igual al anterior, pero no debemos amontonar demasiados huevecillos, ya que corremos el riesgo de hechar los a perder por sobremanejo de las frezas.(Mayes, 1970; Piña, 1977; Heidrich, 1988). Fig. 13 b.

Bolsas de polietileno:- introduciremos los huevecillos cuidando que no se rompa la masa gelatinosa, estos no deber n permanecer mucho tiempo fuera del agua y deber contener la suficiente agua, que apenas los cubra y se cierra la bolsa de tal forma que le quede bastante aire adentro y se amarra con una liga o cordel, este es el más apropiado y seguro.(Soto, 1992; Lemus, 1985; SEPESCA,1987). Fig. 13 c

TRANSPORTAR A LOS RENACUAJOS-- Se puede utilizar lo siguiente:

Botes de lámina:- del tipo de los alcoholeros o de manteca, los cuales se deberán lavar bien, se colocan los renacuajos con poca agua y dependiendo del tamaño de estos, sera la densidad que se podrán transportar. (Mayes, 1970; Piña, 1977). Fig. 14 a

Bolsas de polietileno:- de gran tamaño (como las que se utilizan para transportar peces), se podrán transportar hasta 500 renacuajos, cambiando el agua cada 8 horas y con la misma temperatura del agua en donde estaban. No se deben de alimentar durante 24 horas. previo al viaje para evitar que contaminen el agua del recipiente con sus excreciones, este método es más recomendado para que no se maltraten mucho los animales agregandole oxigeno para que soporten el traslado. (Lemus, 1985). Fig. 14 b

Cubetas:- estas tambien se pueden utilizar, pero al igual que los huevecillos, no hay que transportar muchos, ya que corremos el riesgo de que se lastimen y mueran por el sobremanejo de estos. Fig. 14 c.

TRANSPORTE DE RANAS VIVAS: este se puede realizar de las siguientes maneras:

Jaulas cubiertas:- por arriba, y por lo menos dos lados para evitar la rápida desecación de la piel de éstas, ademas de agregarle una cama con musgo paja húmedos, para evitar que se maltraten

mucho.(Mayes, 1970; Ramírez et al, 1963; Piña, 1977; SEPESCA, 1987).

Fig. 15 a

Canastos de mimbre o palma:- que permitan circular el aire, para evitar que se asfixien y ademas cubiertos con musgo y paja húmedos, para evitar que se deshidraten y se maltraten.(Mayes, 1970; Ramírez et al, 1963; Piña, 1977). Fig. 15 b

Cajas de maderas:- de las que se utilizan para transportar fruta, a las cuales se les deberá colocar tela, musgo y hierbas, con el fin de mantener el medio ambiente húmedo durante el viaje. (Mayes, 1970; Piña, 1977). Fig. 15 c

Sacos de manta:- de los que se utilizan para el azúcar, estos los debemos usar, nada mas cuando se están cazando en el cuerpo de agua y posteriormente pasarlas a otro medio de los anteriores. (SEPESCA, 1987). Fig. 15 d

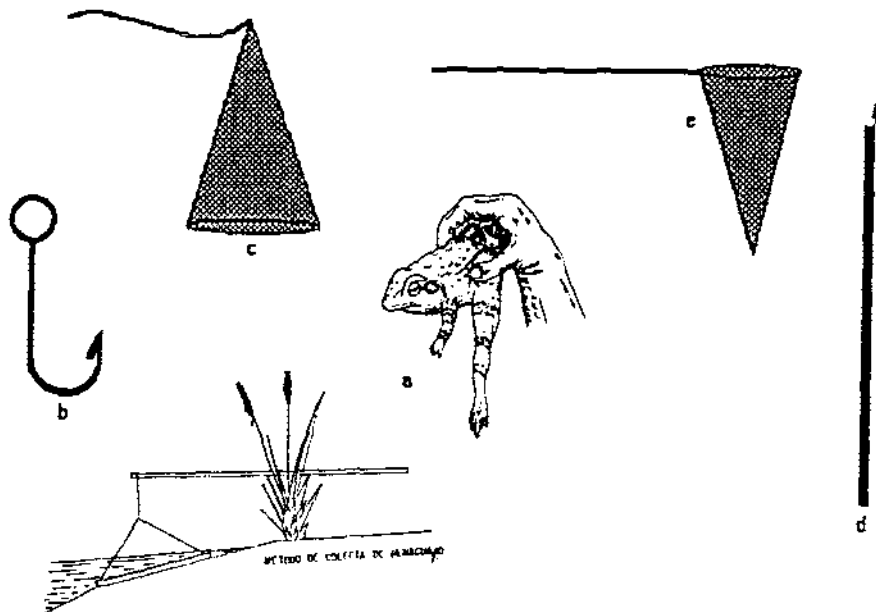


Fig. 12 Equipo para Captura
 e.-Mano, b.- Anzuelo, c.-Atarraya, d.-Fisca, e.-Fornitura

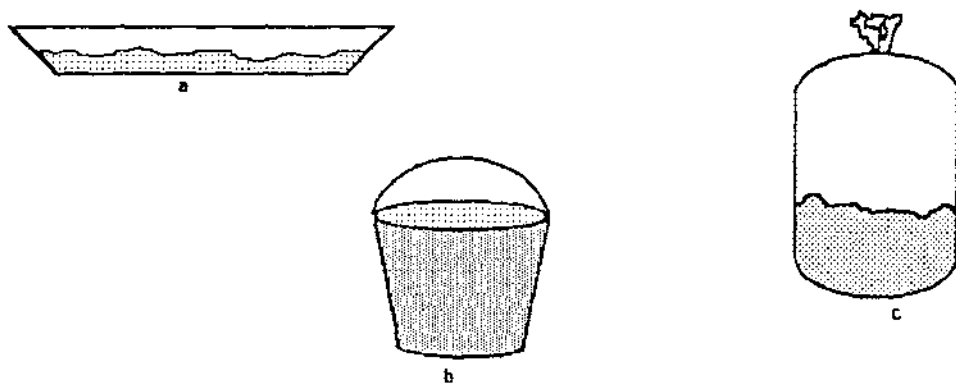


Fig. 13 Equipo para el Transporte de Huevecillos
 a.-Charola, b.-Cubeta, c.-Bolsa de polietileno

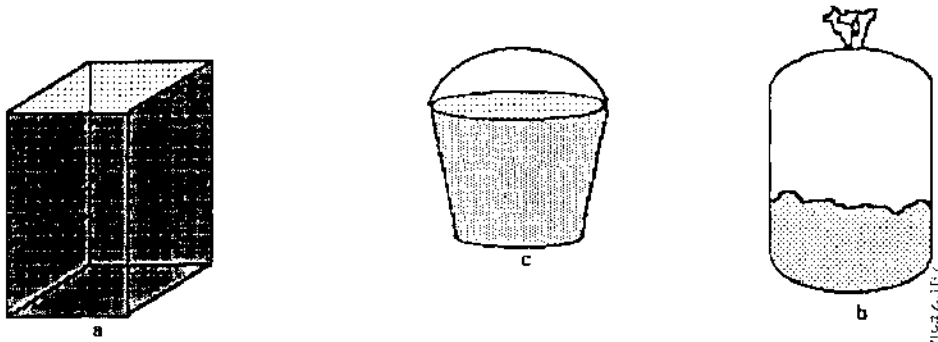


Fig. 14 Equipo para Transporte de Renacuajos
 a.-Bate, b.-Bolsa de polietileno, c.-Cubeta

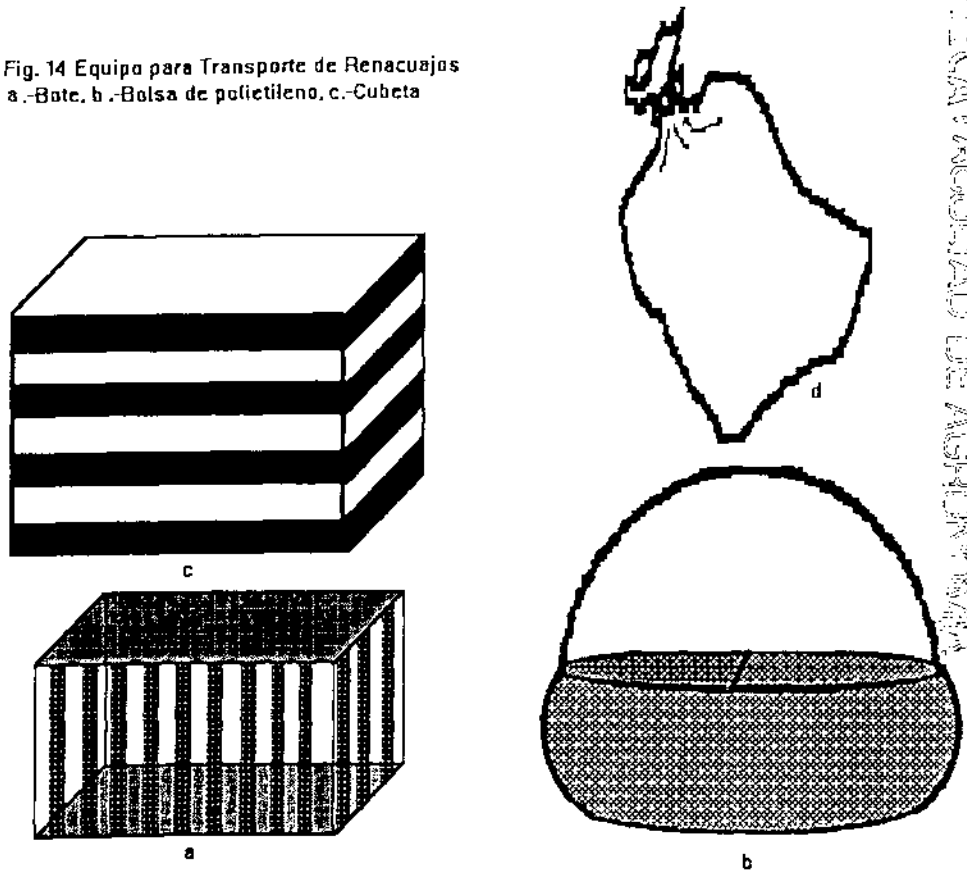


Fig. 15 Equipo para Transportar Ranas
 a.- Caja cubierta, b.- Canasto, c.-Caja de madera, d.- Saco de manta

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA

6.2.5.-SELECCION DE SEMENTALES

Como hemos mencionado anteriormente sobre la importancia de contar con unos buenos sementales para asegurar la calidad y cantidad de la producción de las ranas, estos deberán reunir los siguientes elementos: (Mayes).

Gocen de buena salud:- Es indispensable contar con un pié de cría sano, ya que de esto dependerá la calidad y cantidad de la carne que se desee obtener, y a su vez ser el mejor logro en la cría de la rana, por que el costo ser proporcional a la buena competitividad de la granja misma.

Condición normal de los ojos:- Es importante que los ojos de los sementales estén en buenas condiciones, para fin de que puedan ver el alimento y poder escapar de sus depredadores. Ya que de no ser así, sería oneroso estar manteniendo inútilmente* a estos ejemplares, que causarían problemas, principalmente hereditarios, en las generaciones posteriores, y la calidad de la carne sería muy baja.

Buena textura de la piel:- Una piel lustrosa , brillante y húmeda, nos indican que la rana se encuentra en buenas condiciones de salud. Y las probabilidades de enfermedades serán menor, a su vez esto nos evitar grandes pérdidas.

Mayor tamaño de las ancas:- Los sementales deberán tener las ancas más grandes, Pues es el producto que se consume y por lo tanto lo más valioso.

Buena condición de la placa auditiva:- Una rana con una buena placa auditiva mayor sera su percepción del medio que le rodea y al igual que los ojos, se auxiliar para poder sentir el alimento y a sus enemigos y por consiguiente lograr desarrollarse mejor.

Poca carne de desperdicio:- Mientras menos desperdicios de carne se pueda obtener, los costos de producción serán menor también y mayor serán las ganancias que se obtengan del cultivo de las ranas.

Desove con gran cantidad de huevecillos:- Mientras mayor sea la cantidad de huevos que pongan las hembras, mayor ser el número de ranas cultivadas y aumenta la posibilidad de elección de los mejores ejemplares y el éxito en la producción. este es especifico y depende también de la talla y la especie.

Alto porcentaje de viabilidad de los huevos:- Este punto va de la mano al anterior, ya que al haber un número mayor en postura de huevos y una gran fertilización de estos, mayor sera la selección de la calidad de los ejemplares bajo cultivo

Animales robustos:- El tener animales robustos, nos indica que gozan de buena salud y que son bastante resistentes a las plagas y enfermedades, además nos garantiza la calidad del producto.

6.2.6.-ALIMENTACION.

Esta sección es muy importante para el éxito de nuestro cultivo, ya que como mencionamos en el capítulo 6.1.4, a la rana debemos que proporcionarle el alimento que requiera, de acuerdo a su estado metamórfico, ya que en el caso de los renacuajos su alimento no es problema alguno, ya que se puede fertilizar el agua con estiércol, tolleduras de pollo, etc. con la finalidad de que nazca plancton. bien se le puede proporcionar una formulación de alimento para aves.(Heidrich, 1988), también se les puede dar papa cocida, desperdicios de carne putrefacta.(Aguilar, 1963; Guzmán), también se les puede preparar panes hechos a base de harinas de maíz, alfalfa, hueso, carne y pescado aglutinandolas, con gelatina.(Mayes).

Cuando el renacuajo empieza a perder la cola y aparecen las patas, estos empiezan a comer, alimento en movimiento, se puede criar peces forrajeros (*Lebistes reticulatus*, *Godeeidos*, *Xiphophorus* ssp. etc.). para alimentar, tanto a ranas y renacuajos, también se les puede dar acociles, tepocates de otras ranas, moscas, cochinillas, etc.(Mayes, 1970; Heidrich, 1988).

En el criadero, podemos colocar en las noches focos y lámparas para atraer a los insectos, también colocaremos flores nectaríferas.(Mayes, 1970; Bardach, 1972; Heidrich, 1988).Los japoneses han desarrollado un método para darle movimiento a los gusanos de la seda sobrantes de la cocción, después de la extracción del material para las telas, el cual lo colocan sobre charolas sêmisumergidas, dándosele movimiento para que de la sensación de que está vivo y la rana se las coma.(Mayes, 1970; Bardach, 1972).

Mayes muestra unos artefactos para darles alimento vivo y muerto con animación Fig. 16 a y Heidrich muestra un moscario para la crías de moscas. Fig. 16 b. A continuación se mencionan algunos medios para el cultivo de organismos, tomados de Heidrich Y Mayes:.

MEDIOS DE CULTIVOS DE ORGANISMOS PARA LA ALIMENTACION DE RANAS Y RENACUAJOS.

PARA CULTIVAR PULGA DE AGUA *Daphnia.spp.*(Aguilar, 1963)

Tierra de campo	500 gr.
Estiércol	1,500 gr.
Agua	3 lts.

Se ponen los ingredientes en un recipiente grande, en el orden que se mencionan, con una temperatura promedio de 15 °C. a 18 °C. durante 3 días y si bien la temperatura es mayor solo por 48 hrs. con el liquido resultante, es el medio adecuado para iniciar el cultivo, con una proporción de 1 del medio a 2 ó 3 de agua.

Se coloca la mezcla en un recipiente grande y se inocula con pulgas de agua, al poco tiempo se notará la abundancia de éstos crustáceos.

OTRO MEDIO (de Aguilar, 1963)

Es mezclar 50 cm. de suspensión de levadura para hornear en 100 c.c. de agua, donde se siembran algunas daphnias. La suspensión se prepara

con 23 grs. de levadura disuelta en 100 c.c. de agua y se deja reposar de 24 hrs a 48 hrs.

PARA CULTIVAR MOSCAS *drosophila spp*(Aguilar, 1963).

Salvado de trigo	300 grs.
Alfalfa achicalada	150 grs.
Suspensión de levadura	60 grs.
Miel de maíz	125 c.c.
Agua	100 c.c.

Los ingredientes se colocan en un recipiente, en el orden mencionados, y se cubre con una tela de tul.

PARA CULTIVAR MOSQUITOS. *Anopheles spp.*, *Culex spp.* (Aguilar, 1963).

Alfalfa achicalada	75 %
Charal molido	20 %
Galletas de perro ó insecto seco	5 %

El manejo es el mismo que en moscas, la temperatura ideal es de 25 °C. y se debe colocar el cultivo diario al sol.

Las moscas adultas se alimentan con una solución de nestógeno y azúcar, además, en una solución azucarada se impregna de toruntas de algodón y se colocan estratégicamente dentro de las jaulas en donde se guardan las moscas.

Para los mosquitos se ponen recipientes con la solución azucarada.

ALIMENTO PARA RENACUAJOS. (Heidrich, 1988).

A).- 60% de germen de trigo

10% de harina de carne

10% de harina de milo

10% de harina de hueso

10% de leche en polvo

B).- 50% de germen de trigo

20% de harina de carne

10% de harina de milo

05% de harina de sangre

05% de harina de hueso

C).- 70% de germen de trigo

20% de harina de carne o sangre

10% de harina de milo o soya

CULTIVO DE LOMBRICES. *Lumbricus spp.* (Heidrich, 1988).

El cultivo de lombrices, en la acuacultura es de mucha ayuda y en el caso de las ranas, es un buen complemento alimenticio durante todo el año, sobre todo para las ranitas, al tenerlas a las lombrices en cautiverio, evitaremos perdidas de tiempo al tener que estarlas buscando, por eso es recomendable tenerlas en cultivo y para esto se requiere contar con un pH 6.7 y un sustrato húmedo y sombreado, en unos contenedores colocaremos la siguiente mezcla: 100 Kgs. de mezcla colocaremos: 50 Kgs de tierra 50 Kgs de estiércol de animales (gallina, conejo, vaca, etc.) a esta mezcla le añadiremos un poco de hojas de pino y fruta, restos de comida y residuos de la cocina y cubriremos con hojas la superficie. Se calcula que de cada 30 kilos de lombriz, obtendremos 300 kilos a los tres meses.

CULTIVO DEL GUSANO DE LA HARINA (*Tenebrio molitor*). (DeLisle, 1993; Dágostini, 1980.)

Este insecto, es un coleóptero, que es un problema a nivel mundial en la preservación de granos almacenados, pero como alimento vivo para las ranas, es fácil de criar, para lo cual se coloca en un recipiente de 30 a 40 cms de ancho, por 50 a 60 de largo, por 30 cms de alto, con cubierta para evitar que escapen los coleópteros adultos, pondremos sobre el fondo una capa de 3 cms de base de aserrín, salvado y harina.

Encima de esta mezcla, colocaremos pedazos de papel periódico arrugado, en trozos y finalmente un paño viejo o un pedazo de manta o cobertor fuera de uso.

El aporte de líquidos sera a través de rodajas de zanahoria, cítricos o verdura, la temperatura no debiera descender de entre los 16°C-18°C, para poder tener varias generaciones en el año.

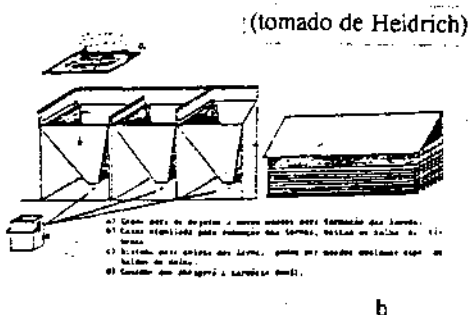
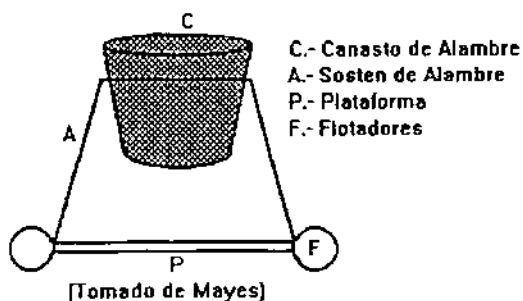


Fig. 16 a.- Alimentador de comida inerte en movimiento, b.- moscarlo

6.2.7.-REPRODUCCION

En cultivo debemos de tener a las ranas en sus diferentes estadios, y debemos llevarlo de la siguiente manera:

1.-Area de reproducción.

En este lugar como su nombre lo indica, aquí se concentraran a los sementales para reproducirlos, se recomienda que haya una proporción de 3 hembras por macho de 2 a 3 años de edad, (soto, 1992) y en un metro cuadrado 3 ejemplares de ranas adultas (Mayes, 1970).

2.-Unidad de incubación y metamorfosis.

En esta área colocaremos a los huevecillos después de la puesta para incubarlos, durante 3 o 4 días, y mantendremos 15 días antes de pasarlos al área de crianza de renacuajos, ya que de no ser así, los más grandes, se comerian a los recién nacidos y la densidad sera de 3,000 renacuajos, hasta 3 días de edad por metro cubico de agua. (Mayes, 1970).

3.-Unidad de crianza de renacuajos.

En esta unidad se mantendrán los renacuajos, hasta que completen su metamorfosis, que son aproximadamente 90 días, hasta que no les queden restos de la cola , antes de pasarlos a la siguiente unidad.

4.-Unidad de desarrollo y engorda.

En esta unidad se mantendrán las ranitas, de 60 a 70 por metro cuadrado de superficie líquida y medio metro de terreno con vegetación. (Mayes, 1970) hasta que alcancen el peso comercial antes de salir al mercado, en el caso de la Rana *catesbiana* se recomiendan que pesen un promedio de 1,200 - 1,300 Kgs.

6.2.8.-ENFERMEDADES.

En estado silvestre también enfermedades, pero no son graves, como cuando confinamos las ranas a un área reducida o incrementamos el número de éstas, ya que se vuelven más susceptibles a las enfermedades. Lo mejor que se puede hacer es prevenir las plagas y enfermedades. Algunas de las enfermedades que atacan a la rana son las siguientes:

Aeromonas, producen una sintomatología a la pata roja, lo mejor para prevenirla es dándole una adecuada alimentación.(Bardach, 1972; Richards, 1971).

Amoebas, producen disenterías en las ranas.(Mayes, 1970; Aguilar, 1963).

Bacterias, atacan principalmente los vasos sanguíneos y produce hemorragias continuas, sobre todo en la parte ventral.(Aguilar, 1963; Bruce, 1984).

Esporozoarios, atacan a los riñones, aparato digestivo y en general todas las visceras.(Aguilar, 1963).

Euglena y tripanosoma, atacan el intestino de renacuajos.(Aguilar, 1963; SEPESCA, 1987).

Opalina, se presenta en la piel de las ranas.(Aguilar, 1963; SEPESCA, 1987).

Pata roja, como su nombre lo indica, presenta las patas rojas, en donde los animales dejan de comer y pueden morir, es la más frecuente por sobrepoblación y no se conoce cura contra ella, por lo tanto lo mejor es sacrificar y quemar los que estén infestados y proceder a vaciar y desinfectar el estanque y lavar con una solución de cal en agua , se deja asolear vacío durante dos o tres semanas.(Bardach, 1972; Richards, 1971; Mayes, 1970; Bruce, 1984; Heidrich, 1988).

Sanguijuelas, éstas además de la sangría producida, dejan heridas que rápidamente se infectan.(Mayes, 1970).

Saprolegia, forma grandes protuberancias bajo la piel, es muy transmisible y en esta ocasión mortal.(Mayes, 1970; Aguilar, 1963; SEPESCA, 1987).

DENTRO DE LAS SUSTANCIAS PARA MEDICAR CONTAMOS CON:

Clorafenicol: Se aplica en infecciones provocadas por bacterias en una solución de 1g/10ml. diluido 1:20 es inyectado 0.2 ml/130g. Dentro de la cavidad celomica dos veces al día, durante 5-7 días. (Richards, 1971; Bardach, 1972).

Sulfadiazina: Esta se utiliza , para lo mismo que la anterior, lo único es que no se menciona la dosis. (Bardach, 1972).

Solución de sal al 25 o 30 %: Esta solución se recomienda para edemas e inflamaciones. (Bardach, 1972).

Verde Malaquita al 2%: Este medicamento se utiliza para enfermedades fungosas en la piel, se les da un baño de esta solución durante 5 minutos diarios, hasta que desaparezca la enfermedad. (Wise, 1993).

Tetracyclina: Esta solución se utiliza contra parásitos, en dosis de 5 mg en 0.2 ml de agua por cada 130 grs de la rana, 2 veces al día durante 5-7 días. La solución se aplica con un tubo de plástico y con una aguja hipodérmica. Se introduce el tubo por la boca del animal hasta el estomago, cuidando de no pinchar el estomago. (Richards, 1971).

6.2.9.- DEPREDADORES

En el capítulo 6.1.6.2.- hablamos sobre los depredadores a nivel natural, que de una manera u otra, tienden afectarnos en el cultivo de la rana, para esto deberemos evitarlos, desde que empezemos la construcción de nuestro ranario, evitaremos a los insectos, sobretodo de la clase Odonata (libelulas), cuyas larvas de estos insectos viven en el agua, antes de llegar a la madurez, las libélulas, ovopositan los huevos en las márgenes del agua, se posan sobre cualquier arbusto, donde colocan la cola dentro del agua y efectúan la postura, y más tarde eclosionan los huevecillos y hambrientos con los queliceros toman por la cola a los renacuajos, la mayor incidencia de esta depredación ocurre entre los primeros diez días hasta los cuarenta días, se recomienda que en el área de renacuajos se coloque una malla fina para impedir que los Odonatos, ovopositen, ya que en el área de sementales y ranitas, estos serán consumidos por nuestras ranas, siendo una forma de control natural.

Las cucarachas de agua es otro insecto depredador de renacuajos, la cual pasa la mayor parte de su vida en el agua y es muy hábil para nadar, este insecto cuando el cuerpo de agua donde vive comienza a desecar, sale de esta y emprende el vuelo a otro cuerpo de agua, también lo podemos evitar con una malla fina.

También podemos mencionar como depredadoras de renacuajos en su estado natural a las tortugas, peces, ranas de mayor tamaño, etc.

Fig. 17

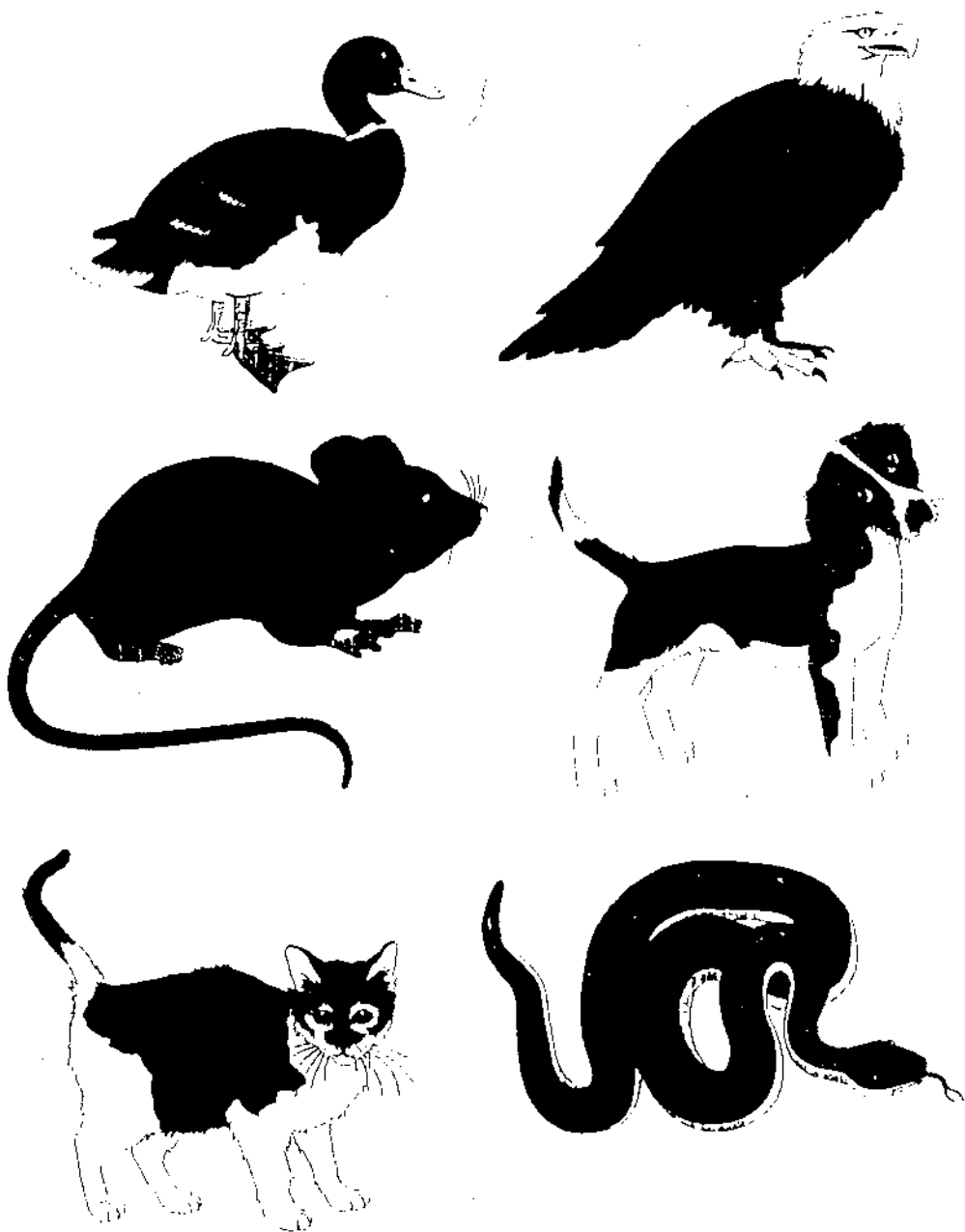


Fig. 17 depredadores

6.3.-TECNOLOGIA DEL CULTIVO.

6.3.1.-TIPOS DE CULTIVO

Para que los costos de producción no se eleven en el cultivo de ranas, es muy importante analizar los elementos con que contamos y de que mejor manera los podemos aprovechar, en las formas de cultivo de ranas se usa el intensivo, extensivo y el semi-intensivo.

6.3.1.-CULTIVO EXTENSIVO:

En esta forma de cultivo se desarrolla en cuerpos de aguas naturales o artificiales de grandes dimensiones, como son los lagos, presas, jagüeyes, pantanos, lagunas, manantiales, etc. En donde los organismos introducidos obtienen su alimentación del medio y no existe un control de enfermedades, competidores y sus depredadores; la producción de este tipo de práctica no es fácil de controlar, ya que esta sujeta a la dinámica de las poblaciones. También se caracteriza por la baja densidad de individuos por superficie utilizada. (Ramírez et al, 1963; Piña, 1977).

6.3.1.2.-CULTIVO INTENSIVO:

Este tipo de cultivo, se realiza en instalaciones construidas para este fin, en donde los organismos confinados son controlados en su alimentación, sanidad, talla, densidad. Asimismo se controla la

calidad del agua y el producto. Se caracteriza por la alta densidad de individuos por área de cultivo. Las áreas recomendadas por etapas de evolución de la rana, son las siguientes: (Ramírez et al, 1963; Mayes, 1970).

- 1.-Unidad de crianza para renacuajos.
- 2.-Unidad de desarrollo y engorda.
- 3.-Area de reproducción.
- 4.-Unidad de incubación y metamorfosis.
- 5.-Unidad para producir cultivos secundarios, tales como Daphnias (pulgas de agua), rotíferos, gambusias, etc., que servirán como alimento complementario a renacuajos y ranas.

6.3.1.3.-CULTIVO SEMI-INTENSIVO:

En este tipo de cultivo se toma parte de los dos anteriores, que se mencionaron. Por lo cual se puede aprovechar los cuerpos de agua para obtener los organismos y someterlos a una producción semi-intensiva, ya seán una de las fases en estanques o en los cuerpos de agua, llevandose un poco de control sobre ellos, hasta que alcancen una talla determinada.

6.3.2.-SELECCION DEL AREA.

Es muy importante que a la hora de seleccionar el área, se haga con estrategia, para que podamos asegurar todos los factores sean positivos a nuestra empresa.

6.3.2.1.-EL TERRENO.

Antes de instalar una factoría para ranicultura se deberan reunir varios elementos muy importantes entre si, para alcanzar el éxito en el cultivo de la rana y uno de estos es el terreno que deber reunir las siguientes características:

Disponibilidad de agua:- El agua es una de las materias primas para la cría de las ranas, que es vital sobre todo en su estado larvario, que es cuando necesita el agua para nacer y crecer. En su etapa adulta, nada m s esta ligada a esta , ya que la necesita para poder mantener húmeda la piel, por que respira atraves de ella.

Calidad de agua buena:- Es muy importante de que las condiciones químicas del agua sean las adecuadas para las ranas, para evitar las enfermedades bacterianas y las micoticas , aunque sus requerimientos de oxigeno no es mucho, ya que este lo toman de la atmosfera y debe tener una temperatura de entre 22-28 °C y un pH 6.5-7.5. libre de contaminantes químicos, industriales, domésticos y agrícolas.

Clima o condiciones ambientales benignas:- El clima es de gran importancia, por que este nos permitir criar las ranas en la medida que más cálido y uniforme sea, ya que en climas cálidos o tropicales no se requiere de mucha infraestructura para el criadero, porque las temperaturas de más de 24°C , mantienen en un constante crecimiento a estas y debido también a la exuberante vegetación es un medio apropiado para el crecimiento constante para los insectos , que son de los alimentos básicos de las ranas, cosa que no sucede en los climas fríos en los cuales su metabolismo es más lento y se detiene al bajar las temperaturas del medio ambiente y por consiguiente , un aumento en los costos de producción.

Accesibilidad para llegar a la granja:- La facilidad para llegar a la granja, ayudará ya que las vías de acceso son muy importantes, para poder eficientizar el funcionamiento de la granja al poder llegar más rápido y fácilmente a esta, y por consiguiente un mejor control en la producción y calidad del producto y su comercialización en el mercado.

Abundante vegetación:- La abundancia de la vegetación, nos permitir que las ranas se oculten de sus depredadores y se alimenten de los insectos que en ella se oculten.

Lejos de poblaciones humanas:- Este punto es para evitar pérdidas de animales por rapaña, de que sean molestados y por consiguiente, sean lastimados acarreando perdidas de animales por enfermedades, plagas y el robo de las ranas.

Facilidad de cercado para evitar a los depredadores:- Ya que de esta manera se abarata el costo y se evitan pérdidas de los animales por el internamiento de los depredadores y fugas de las ranas, lo ideal, es una malla fina, en el área de las ranas jóvenes y con los adultos, se podrá utilizar una malla más grande.

Facilidad de obtención de sementales:- Es fundamental para tener el pié de cría adecuado conseguirlo cada vez que sea necesario ya que es el principio básico y parte del éxito en el criadero, a mayor calidad mejorara la cotización de este en el mercado.

La accesibilidad del agua es fundamental:- Como decíamos al principio el agua, es la materia prima y de vital importancia, pues ya que siempre debemos contar con el recurso de la manera más fácil y segura.

6.3.2.1.-AGUA.

Para el cultivo comercial se recomienda las siguientes condiciones:

Ph:- del agua de 6.5. a 7.5.

Temperatura:- 22 y 28 °C.

Oxigeno disuelto:- (3 - 5) p.p.m. Como máximo;

Dureza total:- (60 -80) mg/l. de Ca++

Es importante que el agua sea de buena calidad y libre de contaminantes, con flujo mínimo de 5 litros/segundo.

6.3.3.-DISEÑO DEL RANARIO.

En ranario en cuestión se construyo el ranario en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Ciudad Guzmán. El trabajo se inició a partir del 10. de Marzo de 1991, llegandose ha concluir operativamente en Marzo de 1992.

Para lo cual se tuvo que realizar las mediciones correspondiente (para la delimitación y distribución de áreas). Distribuyendolo en las siguientes áreas: Fig. 18

Area de reproducción, (32 m²).

Area de desarrollo y crecimiento de Renacuajos hasta completar la Metamórfosis (96 m²).

Area de engorda (160 m²).

Ya una vez que se ubicaron las diferentes áreas en el terreno, se prosiguió con la limpieza y despalme del terreno, en cuya tarea participaron prestadores de servicio social, una vez que estuvo limpio el terreno, se realizo el levantamiento topográfico, en donde se le dio al terreno 2% de declive en los arroyuelos de distribución del agua (lo que correspondio a 60 cms en total en dirección sur-norte.

La nivelación del terreno se hizo con tierra arcillosa con cierto grado de impermeabilidad, se compacto para darle consistencia, manualmente utilizando " pisones " rústicos.

Durante este proceso se planeo la altura considerando que el agua sobrante fluyera por gravedad hacia los pastizales para irrigarlos. Para proteger del paso de animales, depredadores y proteger las instalaciones se coloco en el terreno malla ciclón de 1.5 mts de altura y se coloco sobre postes de encino tratados con alquitrán para su mejor conservación, por la parte interna, baja del ranario se coloco laminas galvanizadas de costado (75 cms. de altura por dos de largo), que se enterraron 10 cms para evitar la entrada a depredadores, además en la parte superior se le adiciono una malla pollera (2 cms de diámetro) para evitar La entrada de pájaros y culebras. Además de que escapen las ranas.

En el ingreso se coloco una puerta metálica de 2 mts. de ancho por 2.5 mts de altura con cerradura. Se construyeron seis estanques para el desarrollo y metamórfosis con una profundidad de 1.20 mts. X 3 mts. de diámetro. En el área de apareamiento se construyeron también 6 estanques con las medidas de 50 cms. de profundidad X 100 cms de diámetro. Para el área de engorda se construyeron 14 canales de una profundidad de 40 cms. X 6 mts. de largo, con una pendiente del 2%. En vista de que no se encontro un material arcilloso, suficientemente impermeabilizante para el terreno, se utilizaron en todas las áreas plásticos recubiertos de arcilla para de esta manera lograr la impermeabilización. Y Para darle un aspecto al medio ambiente se cultivan vegetales propios de la zona y productos como jitomate (*Lycopersicon esculentum*), tomate (*Physalis spp.*), y vegetación acuática como lirio (*Eichornia crassipes*), tules (*Typha domingensis*), etc.) y algunas gramíneas.

Después se probaron las instalaciones para conocer la funcionalidad de los canales, estanques y los flujos de agua. Las bases para diseñar este ranario se tomaron de los conceptos de Hernández y Briz Villanova (1989) y Rubín (1979, 1991) Mayes (1977).

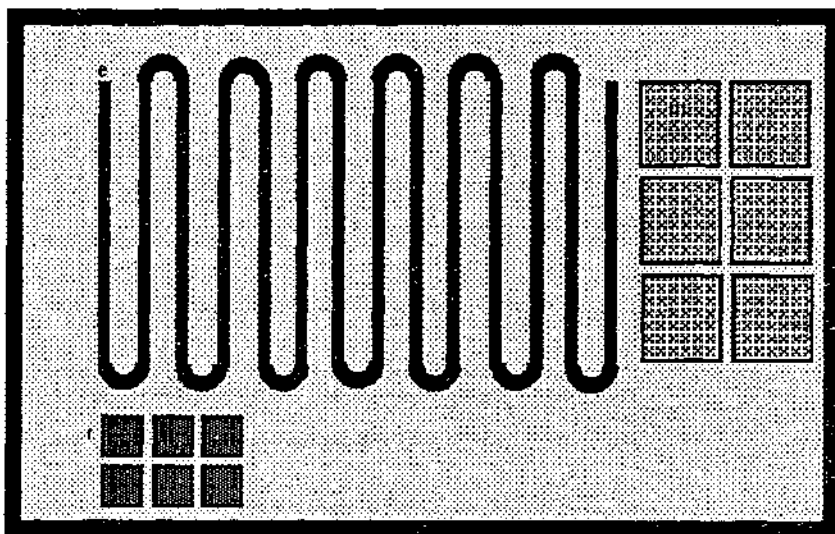


Fig.18
Plano del Ranario
c.- area de engorda
r.- area de reproducción
m.- area de metamorfosis

6.3.4.-OPERACION.

Dentro de esta actividad deberemos considerar al trabajar nuestro ranario los siguientes trabajos.

6.3.4.2.-MANTENIMIENTO.

Debemos cada año desinfectar los tanques con cal viva para eliminar bacterias y hongos, que nos pudieran afectar el cultivo, sobretodo cuando existe el ataque de los organismos mencionados. se debera medir frecuentemente la calidad del agua.

6.3.4.3.-COSECHA.

Empezaremos a cosechar a nuestras ranas cuando alcancen la talla comercial que es aproximadamente de 350 grs. por rana, la cual la alcanzán a los 18 meses aproximadamente.

6.4.-ECONOMIA DEL CULTIVO.

Es muy importante al realizar cualquier actividad de tipo comercial, el conocer nuestro producto y su aceptación en el mercado y/o en mercado con que se cuenta.

6.4.1.-MERCADO

La demanda de ancas de rana es bastante, ya que la oferta es muy baja. Por sus hábitos ecológicos y alimenticios, se hace un poco complicada su manutención, y por consiguiente hay pocas personas interesadas en su producción a manera comercial, y la que se tiene, viene de animales silvestres, que son cazados por campesinos, que lo hacen para allegarse más recursos económicos y por consiguiente el surtido a restaurantes de ancas de ranas, es de forma irregular, y esto no le conviene al restaurante, por no poder tenerlo a la carta de forma regular. El mercado también es en las escuelas y laboratorios para realizar experimentos, además si consideramos el capítulo anterior, en donde se menciona el beneficio en las ranas puede ser mayor, si procesamos la piel curtida de esta, ya que queda de buena calidad y aspecto, aunque para producir un par de zapatos se requiere por lo menos unas 30 pieles de buen tamaño. Además podemos aprovechar los restos de carne que se queda entre los huesos y la piel, para manufacturar embutidos y con los huesos, harina para alimento para mascotas como perros y gatos.

Ante todo el mercado de la rana, no es nada más el consumo de las ancas, si no que también es mucho más amplio y en un determinado momento por ser nuevo habrá necesidad de abrirlo con la manufacturación

6.4.2.-PRODUCTOS

Lo más común que se consume son las ancas de ranas y solo se aprovechan éstas, pudiendo beneficiarse con el aprovechamiento de las demás partes de esta, como puede ser la piel curtida y trabajada para fabricar artículos como zapatos, cintos, bolsas etc. Los cuales en un momento determinado se pueden exportar si la calidad es buena, como todas las pieles exóticas bien trabajadas. En algunos países se producen harinas con los residuos de estas y con estos fabrican alimento para mascotas. También se pueden fabricar embutidos (Lazcano, 1988; Soto, 1992) con los restos de la carne que se desperdicia y de esta manera, se desperdicia menos la carne, aprovechándose así, al máximo y obteniéndose, mayores ganancias. En los laboratorios y escuelas se utilizan para practicar y experimentar si tomamos en consideración todos estos elementos, el mercado de consumo de la rana puede ser más amplio y costeable al reducirse los costos de producción al obtener mayores beneficios con la venta de productos que anteriormente se desechaban por considerarlos sin utilidad alguna.

6.4.3.-COSTOS.

Tomando en cuenta el material que se utilizo, para la construcción del ranario, el gasto de la infraestructura fue la siguiente:

Material	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Total
Cable cal. 14	30	mts.	N\$ 0.52	N\$ 15.60
Foco de 75 Watts	7	unidad	N\$ 1.00	N\$ 7.00
Lámina galvanizada de 0.75 X 2.0 mts.	25	unidad	N\$ 20.00	N\$ 500.00
Malla ciclónica	93	mts.	N\$ 18.30	N\$ 1,701.90
Malla de gallinero de 2 cms. de diám.	30	mts.	N\$ 5.00	N\$ 150.00
Plástico transparente de 8 mts. de largo	150	kg.	N\$ 8.30	N\$ 1,245.00
Pozos de encino de 0.20 X 0.20 X 1.50 mts.	24	unidad	N\$ 6.33	N\$ 151.92
Puerta de herrería de 2.0 X 2.5 mts.	1	unidad	N\$ 420.00	N\$ 420.00
Soquets	7	unidad	N\$ 1.50	N\$ 10.50
				N\$ 4,201.92

Cuando se produzca rana, para consumo, para que sea costeable, se recomienda una producción de 50,000 ranas anuales mínimo (Soto, 1992), en un area no mayor de 5 H., ya que el kilo de anca de rana, cuesta N\$ 25.00.

6.4.4.- LEGISLACION

LEY FEDERAL DE PESCA

Capitulo I

Disposiciones Generales

Articulo 3º. Las disposiciones de la presente Ley son aplicables al fomento, investigación, exploración, explotación, cultivo, uso y aprovechamiento, conservación, transformación, distribución, comercialización y administración de la flora y fauna acuáticas en:

- I. Las Aguas Continentales;
- II. Las Aguas Interiores;
- III. El Mar Territorial;
- IV. La Zona Contigua;
- VI. La Zona Económica Exclusiva;
- VII La Plataforma Continental e Insular;
- VIII Los Vasos y los Estanques Artificiales;
- IX Las embarcaciones de bandera mexicana que realicen actividades pesqueras en alta mar

Articulo 5º. Las actividades pesqueras acuícolas a que se refiere la presente ley, quedan sujetas al régimen de conceciones, permisos o autorizaciones que la misma establece.

Los gobiernos extranjeros no podrán ser socios ni constituir a su favor derecho alguno sobre conceciones o permisos. Los actos

realizados en contravención a este precepto son nulos de pleno derecho y los bienes y derechos que hubieren adquirido por virtud de tales actos quedarán en beneficio de la nación, sin ulterior recurso. El documento en que se hagan constar las concesiones o permisos que la autoridad otorgue deberá contener esta disposición.

Capítulo II

De la Pesca

Artículo 82. Para los efectos de la presente Ley, por pesca se entiende el acto de extraer, cultivar o capturar, por cualquier procedimiento autorizado, especies biológicas cuyo medio de vida total, parcial o temporal sea el agua; así como los actos previos o posteriores relacionados con ella.

Son actos previos los que tengan por finalidad directa la pesca y actos posteriores los que se efectúen forma directa sobre especies extraídas o capturadas, incluyendo su transformación.

Capítulo III

De las Autoridades y sus Facultades

Artículo 162. Además de las atribuciones que la Ley orgánica de la Administración Pública Federal le confiere, la Secretaría de Pesca está facultada para:

IX. Regular la introducción, en cuerpos de agua de jurisdicción federal, de especies ajenas a la flora y fauna acuáticas locales; definir las normas técnicas sanitarias a que deberán sujetarse las especies acuáticas vivas para garantizar su sano desarrollo y comprobar las medidas de prevención y control en materia de sanidad acuícola, en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal;

XI. Fomentar la fabricación y regular las características de las artes y equipos de pesca autorizados;

XII: Promover la realización de obras marítimas, portuarias y de acuicultura destinadas al apoyo de la actividad pesquera;

XVI. Formular programas para fomentar el desarrollo de las especies pesqueras; establecer el régimen técnico de conservación de dichos recursos y formular un programa anual de producción, repoblación, cultivo, siembra y diseminación de especies de la flora y fauna acuáticas; asimismo regular también la creación; de nuevas áreas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran, con la intervención; que corresponda a la Secretaría de Desarrollo Urbano Y Ecología (actualmente Secretaría de Desarrollo Social).

XVII. Promover en relación con la pesca programas de control de calidad del agua, de conformidad con las políticas y normas que determinen las autoridades competentes;

XIX: Otorgar el Certificado del Registro Nacional de Pesca;

XXIII: Promover la transformación y comercialización de los recursos de la flora y fauna acuáticas en los términos que determine esta Ley;

Artículo 17^º. La Secretaría de Pesca determinará las zonas de captura y cultivo, y fijará las condiciones en que deberán realizarse las operaciones pesqueras, sin perjuicio de las atribuciones conferidas a las demás dependencias del Ejecutivo Federal, con las que en su caso, deberá coordinarse. Para tales efectos:

I. Formulará el inventario y determinará las especies susceptibles de captura y cultivo, así como las especies que no podrán capturarse;

II. Determinará las épocas y zonas de veda de las especies acuáticas, así como las zonas de reserva en aguas interiores y frentes de playa exclusivos para la producción de postlarvas, crías y semillas, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología;

III. Establecerá los volúmenes de captura permisible, el conjunto necesario de instrumentos, equipos y técnicas pesqueras; el número de embarcaciones y sus características; así como la cantidad y tipo de las artes de pesca, equipo y personal susceptibles de aplicarse a la captura de determinada especie o grupo de especies;

IV. Fijará la talla o peso mínimo de las especies susceptibles de captura;

VI. Fijará los métodos y medidas aplicables o indispensables para la conservación, cultivo o repoblación de los recursos pesqueros y participará en la determinación de las especies en peligro de extinción, en coordinación con la SEDUE;

Capitulo IV

De las Concesiones y Autorizaciones

Artículo 182. Para practicar las actividades que regula la presente Ley, los interesados que reúnan los requisitos establecidos en estas disposiciones legales y en el reglamento respectivo, deberán solicitar a la Secretaría de Pesca el otorgamiento, según el caso de:

- I.- Concesiones;
- II.- Permisos; o
- III.-Autorizaciones.

La pesca de consumo doméstico, no requiere concesión, permiso o autorización y estará exenta de toda carga fiscal. En el caso de especies reservadas, la Secretaría de Pesca fijará los límites y características de esta pesca, misma que deberá circunscribirse a quienes se asientan en las riberas o en las costas.

De las Concesiones

Artículo 192. La Secretaría de Pesca podrá otorgar concesiones para la explotación y aprovechamiento comercial de alguno o algunos de los

recursos de la flora y fauna acuáticas en aguas de propiedad nacional y el derecho de disponer de los productos que se obtengan durante un período determinado, previo compromiso del concesionario de cumplir con las obligaciones que la Ley imponga.

Artículo 20º. Las concesiones a que se refiere esta Ley son intransferibles y tendrán una duración mínima de cinco años y máxima de veinte. La Secretaría de Pesca determinará la temporalidad en función de los resultados que prevean los estudios técnicos, económicos y sociales que presente el solicitante, de la naturaleza de las actividades a realizar, de la cuantía de las inversiones necesarias para ello y de su recuperación económica.

Artículo 21º. Las concesiones no podrán ser objeto, en todo o en parte, subconcesión, arrendamiento, gravamen o cualquier acto o contrato por virtud del cual persona distinta del concesionario goce de los derechos derivados de tales concesiones.

Cualquier operación que se realice en contra del tenor de este artículo será nula de pleno derecho.

Artículo 22º. Las concesiones podrán ser renovadas atendiendo a lo siguiente:

- I. El monto de la inversión realizada y su plazo de amortización;
- II. Las inversiones adicionales que el mejoramiento y conservación de las instalaciones haya requerido;

III: El importe de las nuevas inversiones a efectuar, en su caso;

IV. El beneficio social y económico que la actividad concesionada signifique para el país, la región o localidad;

V. La importancia de la actividad pesquera de que se trate; y

VI: El cumplimiento por parte del concesionario de las obligaciones a su cargo.

Artículo 23º. Se otorgarán concesiones para la pesca comercial a mexicanos y a personas morales mexicanas que reúnan los requisitos que señala esta Ley y su reglamento.

Artículo 26º. La Secretaría de Pesca podrá otorgar concesiones para la pesca comercial, previo cumplimiento de los requisitos de esta Ley y su reglamento, a:

I. Mexicanos.

II. Sociedades cooperativas de producción pesquera que cumplan los requisitos específicos determinados por esta Ley y su reglamento;

III. Ejidos y comunidades que tengan recursos pesqueros, así como aquellos que tengan condiciones para la acuacultura;

IV. Pequeños propietarios que lleven a cabo en sus terrenos obras de infraestructura para la producción acuícola;

V. Sociedades, asociaciones o uniones de pescadores constituidas de acuerdo con la legislación relativa;

VI. Organismos descentralizados y empresas de participación estatal;

VII. Sociedades mercantiles que se dediquen a la captura o cultivo de la flora y fauna acuática, y que:

1.- Estén constituidas conforme a las leyes mexicanas y que tengan su domicilio en territorio nacional;

2.-El 51 por ciento como mínimo del capital social con derecho a voto, esté suscrito por mexicanos o por sociedades mexicanas, cuya escritura social tenga cláusula de exclusión de extranjeros y establezca que consignación de la mayoría de los administradores recaiga en personas de nacionalidad mexicana, de acuerdo a la composición del capital social. En ningún caso, y por ningún título, los inversionistas extranjeros podrán tener facultad de determinar el manejo de la empresa. Cualquier acuerdo en contrario será nulo de pleno derecho.

3.-En su caso hayan obtenido la autorización correspondiente de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras.

De los Permisos

Artículo 362. Los particulares, nacionales o extranjeros y las entidades públicas, requerirán permiso de la Secretaría de Pesca para realizar las siguientes actividades:

IV. La introducción de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal;

Capítulo V.

De la Extinción de las Concesiones, Permisos y Autorizaciones

Artículo 482. Son causas de revocación:

I. Causar daños al ecosistema o que exista el riesgo inminente de que se pueda causar;

II. Suspender sin causa justificada la explotación por más de 30 días consecutivos;

III. Destinar parcial o totalmente la producción a fines distintos a los precisados en la concesión, permiso o autorización;

IV. Reincidir en falsedad al rendir la información de pesca;

VI. No acatar sin causa justificada las condiciones generales de orden técnico que señale la Secretaría de Pesca dentro del plan establecido por ello;

VII. Transferir por cualquier medio los derechos derivados de la concesión, permiso o autorización.

Capitulo VII

Del Fomento Pesquero

Articulo 609. La Secretaría de Pesca fomentará la investigación, el óptimo aprovechamiento, la conservación, la explotación adecuada, el cultivo de la flora y fauna acuáticas, así como todas aquellas actividades que contribuyan al desarrollo de la pesca.

Capitulo IX

Del Registro Nacional de la Pesca

Articulo 649. La Secretaría de Pesca establecerá y mantendrá al corriente el Registro Nacional de Pesca en el cual será obligatoria la inscripción de:

III.-Además deberán inscribirse en el Registro Nacional de Pesca:

4.-Las instalaciones dedicadas al cultivo de especies acuáticas y sus plantas procesadoras de alimentos;

Artículo 65º. El Registro Nacional de Pesca será público y gratuito por lo que se refiere a las inscripciones que en él se hagan.

Cualquier persona podrá obtener información sobre las inscripciones, de las que se le podrán expedir las copias que expresamente solicite.

Capítulo XI

De la Acuicultura

Artículo 71º. Para los efectos de esta Ley, por Acuicultura se entiende el cultivo de la flora y fauna acuática, mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado en Aguas Continentales, Interiores, el Mar Territorial, la Zona Económica Exclusiva y los cuerpos de agua que se construyan.

Artículo 72º. La Secretaría de Pesca, en coordinación con las dependencias correspondientes de la Administración Pública Federal, establecerá servicios de investigación, genética, nutrición, sanidad y extensionismo en materia de acuicultura, con el propósito de apoyar esta actividad y divulgar en el medio rural y en las comunidades, conocimientos y prácticas relativas al cultivo y aprovechamiento acuacultural de la flora y fauna acuáticas, así como para producción

de los organismos necesarios para el desarrollo y fomento de dichos recursos, incluyendo los reservados a las cooperativas por esta Ley.

Artículo 732. En el caso de las especies reservadas, la Secretaría de Pesca o las instituciones educativas de investigación nacional, podrán establecer centros acuícolas en apoyo a sociedades cooperativas de producción pesquera, para el desarrollo de algunas fases del cultivo.

LEY FEDERAL DE DERECHOS EN MATERIA DE AGUA

Disposiciones Generales

Artículo 1º.-Los derechos que establece esta Ley, se pagarán por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público, excepto cuando se presten por organismos descentralizados. También son derechos las contribuciones a cargo de los organismos públicos descentralizados por prestar servicios exclusivos del Estado.

Artículo 6º.-Las cuotas de los derechos establecidos en esta Ley se ajustarán de conformidad con la siguiente tabla:

TITULO I

DE LOS DERECHOS POR LA PRESTACION DE SERVICIOS

CAPITULO VII

DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

SECCION PRIMERA

SERVICIO DE AGUA

Artículo 82º.-Por los servicios de trámite y expedición de asignaciones, concesiones, autorizaciones o permisos para usar o aprovechar aguas nacionales, o para descarga de aguas residuales, se pagará el derecho por servicios de agua, de conformidad con las siguientes cuotas:

I.-Por la expedición del título de asignación, concesión, autorización o permiso para usar o aprovechar aguas nacionales, por cada uno.....\$ 343,000.00

Artículo 82º-A.-Por servicios de trámite y expedición de título de asignación o concesión para la extracción de materiales de construcción de cauces, vasos y depósitos de propiedad nacional, así como permisos de permisos para la ocupación de terrenos de cauces, vasos y Zonas federales y para la construcción de obras hidráulicas destinadas al uso de aguas de fuentes superficiales o del subsuelo, Se pagarán derechos conforme a las siguientes cuotas:

II.-Permiso para la ocupación de terrenos de cauces, vasos y zonas federales, por cada uno.....\$ 156,000.00

Artículo 83º.-Por el suministro de agua en bloque proveniente de obras hidráulicas, se pagará el derecho por suministro de agua, que se calculará dividiendo el presupuesto autorizado de la SARH para la operación y conservación de cada sistema de agua, entre el número de metros cúbicos de la capacidad media de suministro del sistema de agua de que se trata y la cantidad así obtenida se multiplicará por el

número de metros cúbicos que hubiera sido asignado o concesionado a cada usuario.

Este derecho no se aplicará a los distritos y unidades de riego, excepto cuando los mismos se hubieran descentralizado en su administración, operación, conservación y mantenimiento.

TITULO II

DE LOS DERECHOS POR EL USO O APROVECHAMIENTO DE BIENES DEL DOMINIO PUBLICO

CAPITULO VIII

AGUA

Artículo 222.- Están obligadas al pago del derecho sobre aguas, las personas físicas y las morales que usen o aprovechen aguas nacionales, bien sea de hecho o al amparo de títulos de asignación, concesión, autorización o permiso, otorgado por el Gobierno Federal, de acuerdo a la zona de disponibilidad de agua en que se efectúe el uso o aprovechamiento de conformidad a la división territorial contenida en el artículo 231 de esta Ley.

Artículo 223.- Por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales a que se refiere esta Capítulo, se pagará el derecho sobre agua, por cada

metro cúbico, de acuerdo a las zonas de disponibilidad en que se efectúe el mismo, de conformidad con las siguientes cuotas.

A.- Por las aguas provenientes de fuentes superficiales o extraídas del subsuelo, la excepción de las del mar:

B.- Por las aguas provenientes de fuentes superficiales o extraídas del subsuelo destinadas a:

IV.- Acuacultura, balnearios, baños públicos y centros recreativos:

V.- Por las aguas que regresan a su fuente original, o sean extraídas del subsuelo y vertidas a fuentes superficiales, siempre que tengan el certificado de la Comisión Nacional del Agua de que no están contaminadas y no esté alterada su temperatura, una copia de dicho certificado se deberá acompañar a la declaración del ejercicio. Estos contribuyentes deberán tener instalado medidor tanto a la entrada como a la salida de las aguas. Lo dispuesto en esta fracción no es aplicable a lo establecido en las fracciones II y III del Apartado B del Artículo 223 de esta Ley, ni a la industria minera.

Artículo 225.- Los contribuyentes del derecho a que se refiere este Capítulo, deberán contar con aparatos de medición de las aguas que usen o aprovechen e instalarlos en lugar visible, así como permitir el acceso a la Comisión Nacional del Agua para verificar su lectura. Asimismo, estarán obligados a informar a dicha Comisión las descomposturas de su medidor dentro del trimestre en que tuvieron conocimiento de las mismas.

TITULO IX

USO O GOCE DE INMUEBLES

Artículo 232.- Están obligadas a pagar el derecho por el uso o goce de inmuebles las personas físicas y las morales que usen o gocen la zona federal marítima-terrestre, los diques, cauces, vasos, zonas de corrientes, depósitos de propiedad nacional y otros inmuebles del dominio público distintos de los señalados en otros Capítulos de este Título, conforme a lo que a continuación señala:

I.- El 10% anual del valor del metro cuadrado del inmueble colindante por metro cuadrado de superficie concesionada o permitida.

II.- El 5% anual del valor del metro cuadrado del inmueble colindante por metro cuadrado de superficie concesionada o permitida, cuando se destine para protección y ornato, no se realicen construcciones y el concesionario sea propietario, poseedor o arrendatario del predio colindante a éste.

V.- De 1.20 mensuales por metro cuadrado, cuando el uso o goce consista en la realización de actividades de acuicultura.

7.- RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Los recursos renovables con que contamos y el clima de nuestro Estado es adecuado para el cultivo de ranas, además de que contamos con una gran variedad de especies nativas, susceptibles de criar y comercializar, como es el caso de la *Rana megapoda*, su explotación, es a través de las existencias silvestres las cuales, si se aprovecha adecuadamente la tecnología en la explotación de este batracio, se puede generar una serie de empleos en áreas rurales. Además de utilizar mejor los terrenos susceptibles de anegarse de agua. Así como los cuerpos de aguas existentes.

Agregando que la construcción de las instalaciones son baratas y sencillas, ya que no requieren de mucha sofisticación para la producción de las ancas.

8.- RECOMENDACION.

- Aprovechar la fauna de la región en donde se instale el ranario, para abaratar los costos.
- En la actualidad, existe en el mercado un recubrimiento plástico especial (Liner), para la construcción de estanques, con una vida promedio de 10 años. El cual es muy adecuado en terrenos muy permeables.
- Cultivar una amplia variedad de alimentos vivos, de fácil mantenimiento y proliferación, para asegurar la alimentación y una dieta balanceada a las ranas.
- Utilizar métodos de captura que no lastimen a los animales, y estos demeriten en calidad.
- No sobrepoblar los estanques, para evitar problemas de canibalismo y enfermedades.
- En caso de enfermedades y parásitos, que no podamos eliminar, se puede probar con medicamentos utilizados en las piscifactorias.
- Aprovechar de las granjas los desechos orgánicos y/o crear un policultivo como usan los chinos, para sacarle más ventaja al terreno.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar I., F. (1963). Aspectos generales sobre la rana y su cultivo
Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de pesca e
Industrias Conexas.
- Alfonso F. E. Bach told A. Aguilar .(1989).: Economía Zootécnica.
Limusa, México, D.F.
- Alvarez del Villar, José (1987). Los Cordados, Origen, Evolución y
Hábitos de los Vertebrados. ed. CECSA 7a Impresión. México.
- Bardach, John E. (1972) Aquaculture the farming and husbrandy of
freshwater and marine organisms. Ed. Wiley-Interscience, .USA, p.p
269-284.
- Bern Hard Grzimek, (1970). DR. H.C ;Grimek's Animal Life
Encyclopedia:Fishes II Amphibians Tomo 5 VNR. NEW YORK 364-363 pp
- Broel Albert. (1954).: Frog Raising Marlboru House Mich., pag. 1-50.
- Broyles,Robert H.;Dorn, Allan R. CD 134 Inducción cruzada de
hemoglobinas Eritropoyecticas de órganos específicos de la Rana
toro larvaria en los cultivos orgánicos. Abstracts eighteenth,
Annual meeting American Society for Cell Biology. Trad.

- Bruce, B.R. (1985). Ecology and Management of the Bullfrog United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service, Resource Publication 155, WASHINGTON D: C: 23 pp
- Burton, DR. Maurice. (1973). Peces Ed. Daimon. España.
- Cano G.E.A., González. R. Alvarez y H. Aguilar. (1987). Propagación de Anfibios en el Laboratorio. V Symposium de Fauna Silvestre CD.Universitaria. UNAM. Nov. 1987, 11 p.p.
- Carver, Franklin J; Meints, Russel H. Estudios in vitro sobre el desarrollo del tejido hemopoyetico de ranas .Exp.Zool., 201:37-46. Trad.
- Casas A., G; J. Mc. Coy. Clarence. (1979). Anfibios y Reptiles de México Ed. Limusa.
- Culley D.D. Use of Bullfrog in Biological Research. Lusiana State University. 85-89 p.p.
- Dágostini, Corrado; (1980), Reproducción del Tenebrio molitor:Revista Vida Acuática Núm.. 27, España; pág.. 1028-1030.
- de Devu, C., (1963). The lysosome. Scient. Amer., 208 (5) 64-72 pp.
- Dia Kow Carol. Science vol. 199 1456-1457 p.p.
- Dickerson M.C. (1906).: The frog Book New York. Souble Day.

- Dronen, Jr. Norman O. (1899). Estudios Sobre las Estructuras Poblacionales de 2 Especies de *Haematoloechus* Looss, (Digenea: Plagiorchiidae) en Ránidos de Nuevo México *Helminthology Society of Washington*, vol. 44 No 1 enero .68-72 p.p. Trad.
- Duellman; William E., (1992). Estrategias reproductoras de las ranas; Ed. Española de *Scientific American*, Sept., Pág.. 54-62
- Edmonds, les; (1992), The Surinam Toad, *Pipa pipa*, *Tropical fish hobbyist*. vol. XL, No. 6 Febrero de 1992, pag. 140-142.
- Enemar, Anders. (1978), Adenohipofisis y crecimiento en los renacuajos de *Rana temporaria*. *General and Comparative Endocrinology*. #4, 211-218; Trad.
- Etkin, W., (1966). How a tadpole becomes a frog. *Scient. Amer.*, 214 (5): 76-88 pp.
- Fernández, Adela. (1985) *Diccionario Ritual de Voces Nahuas*, Ed. Panorama, D.F. México.
- Fernando J.L. Galvis, F. Segovia. (1989). *Sanidad Acuícola*. (FONDEPESCA).
- Ferner. J.W., A Review of Marking for Amphibians and Reptiles., *Society for the Study of Amphibians and Reptiles*, *Herpetological circular* No. 9 ,1-35 p.p.

- Flores O. y P. Gerez, (1988). Conservación en México, Síntesis Sobre Vertebrados Terrestre, Vegetación y Uso del Suelo. INIREB. México, 302 p.p.
- Flores V. O. y Fernández, (1989). Patrimonio Vivo de México. Un diagnóstico de la diversidad Biológica, Resumen Ejecutivo. Conservation International, INIREB; México 51 p.p.
- Freiberg, M.A., (1975). Los anfibios. La rana y su crianza. Edit. Albatros. Buenos Aires. 115 pp.
- Frieden, E., 1963. The chemistry of amphibian metamorphosis. Scient. Amer., 209 (5): 110-118 pp.
- Frust, Jhon S. y Bagnara, Joseph T. Un análisis de Aislamiento Reproductor entre *Rana magnaocularis* y *Rana berlandierie forreri* (complex : *Rana pipiens*). Exp. Zool, 202:291-306
- García., E. (1981). Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. UNAM, México, D.F.
- Garduño, L. M., Muñoz, C. G.: (1992). Estudio preliminar sobre el comportamiento del crecimiento de la rana toro (*Rana catesbiana*). Boletín Informativo CIEEGT. Martínez de la Torre, Ver. 137-139.
- Gaviño, Gonzalo; J. Carlos Juárez; Héctor H. Figueroa. (1984). Técnicas Biológicas selectas de Laboratorio y Campo. Ed. Limusa.

- Gibbs. E. L., Nace G.W. and M.B. Emmons. (1971). The Live Frogs is Almost Dena. Bioscience vol. 21 No. 20 1027-1034 p.p.
- Giles, R. H. (ED) (1972). Wildlife Management Techniques, Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, (Braulio Ojeras Miranda, trad). The Wildlife Society inc. Mariland. USA 704 p.p.
- Guzmán, Cesar. (1993). Comunicación personal.
- Heidrich, H. 1986: Criacao de ras em regio alta 2ª ed.; Caxias do Sul, EDUCS, 1988. 168p.
- Hemelaar A.S.M. and J.J. Van Gelder. (1980). Annual Growthings in Phalanges of *Bufo bufo* (anura, amphibia) from the Netherlands and Their Use for Age Determination. Netherlands Journal Zoology 30(1); 129-135 p.p.
- Hernández F. y B. Villanueva. (1989). La Rana Cría y Explotación. Mundi-Prensa. Madrid.
- Hillis D. M. y Frost. (1985). The New Specie de Leopard Frog ;from the Mexican plateaud. Musinat. Hist. Uni. Lans.
- Hillis D.M., J.S. Frost & R. G. Webb. (1984). A New Species of Frog of *Rana tarahumarae* Grup from South Western. México. American Society of Ichthiologysts and Herpertologist. Copeia. (2) 398-403 p.p.

- Hillis D.M., and De Sa'r. (1988). Phylogeny and Taxonomy of the Rana Palmipes Group.
- Hillis. D. M. and J. S. Frost. (1985). three new species of leopard frogs (*rana pipiens* complex) from the mexican plateau. museum of natural history, university.
- Hillis, David M. (1988). Systematics of the *rana pipiens* complex: puzzle and paradigm. Ann. Rev. Ecol. Syst. 19:39-63 p.p.
- Horseman, Nelson D.;H, Albert; Dudley Meyer D. y Culley jr.
 variaciones diarias en los efectos de las perturbaciones sobre el crecimiento, engorde y metamorfosis del renacuajo de la rana toro (*rana castesbiana*).
- Instituto de Limnología. Rana: información básica, (1989) Informes técnicos, acuacultura. Instituto de Limnología-UDG. Chapala, Jalisco.
- I. K. Adams, M .D., A. C. Bruisnsma. (July/August,1987). Intensive commercial Bullfrog Culture:A Brazilian Experience.; Aquaculture Magazine.
- Kingsley, N.G., (1954). The Biology of the amphibia. Dover Pub., New York. 577 pp.

- Lazcano, M. A., O. A. Flores, M. Bernabio, J. A. Hdez, M. P. Chávez y A. Cabrera. (1988). Estudios y conservación de los anfibios y reptiles de México, una propuesta.;Cuadernos de divulgación No.25. INIREB. México.
- Lemus K., M. (1985). Tesis: métodos de estudio para los anfibios en el Estado de Chiapas facultad de ciencias, UNAM. México.
- Ley Federal de Pesca, 1986
- Ley Federal De Derechos En Materia De Agua, 1991
- Lothar., W. (1990). Amphibians and Reptiles in the Garden Pond. Tropical Fish Hobbyist vol XXXIX, No 2 (#416) Oct. 96-107 p.p.
- Mayes A., I. Folleto Instructivo para la Cría de la Rana Comestible, Rana Toro (Rana Castesbiana Shaw.). Banco Nacional de Crédito Ejidal, S.A. de C.V.
- McDiarmid, R W; Hillis, D.(1989). Mexican Frogs of the Genus Rana. Copiled Minegraphed. 10 p.p. figures.
- Mclarney, B R.. (1986). Acuacultura, Crianza y cultivo de Organismos Marinos y de Agua Dulce, AGT Editor, S.A, México.
- Merino N. E. (1989). La Rana. Informe Técnico del Instituto de Limnología. Universidad de Guadalajara, Chapala.
- nace G. M. (1968). The Amphibian Facility of the University of Michigan. Bioscience Vol. 18 No.8:767-775 p.p.

- Observatorio Meteorológico de Ciudad Guzmán, Jal., Hidalgo No. 675.
 (1990). Dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos
 Hidráulicos.
- Piña A., C. D. A. (1977). Bibliografía Relativa al Genero *Rana* en
 México y a la Ranicultura., Tesis Fac. de Ciencias. UNAM. México.
 D.F.
- Porter, R. K., 1972. Herpetology. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 524
 pp.
- Q. Plascencia, Ma Isabel. (1986). En cualquier día o mes del año: Maíz
 y Amaranto, Raíces y Alimentos, Cuernavaca, Morelos.
- Richard, Ch. M. (1977). Amphibians, Biology Teacher Workshop.
 Department of Zoology and Center for Human Growth and
 Development, Univ. of Michigan, 811 Minegrap.
- Rubin R.,R. (1979). La Rana y su Explotación. CECSA, México.
- . 1981. La Rana y su Explotación. Continental.
- Rudich de la Rosa. J.S.P. (1980). Tesis. Biólogo Sinopsis Biológica y
 de Explotación Sobre las Principales Especies del Género *Rana*
 en México. Facultad de Ciencias.
- Rugh, R. (1965). Experimental Embriology Techniques and Procedures.
 3er Ed. Burgess. Mineapolis. 91-96 p.p.

- (1989). Glosario de Términos de Acuicultura.,
SEPECSA, COTECOPAC; UAM; UNAM.
- (1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990)
Anuario Estadístico de Pesca, México. D.F.
- Secretaria de Pesca. Dic. (1987). Manual Técnico Para el
Aprovechamiento de Existencias Silvestres. Sec. de Pesca.,
México D.F.
- Pescados y Mariscos de las Aguas Mexicanas
Catalogo-Recetario; Sec. de Pesca; 1era Edición. (1990). México
D.F.
- Soto. E. Maurilio, (1992) Comunicaciones personales.
- Steinwascher, K. Copeia (1978) No 1 130-134 p.p.
- Ecología, 59 (5), 1039-1046 p.p (1978). de la
sociedad ecología de América.
- Stishkovskaya., L. (1989). Ranas y Sapos; Revista Sputnik, No 1
- Wise., Charles (1993). Send in the clowns, pág.. 102-106; Tropical
fish hobbyist. vol. XLI, No. 7 (#445).
- Zug G. R, (1989). Bibliography of Skeletochronology and Other Age
Determination Techniques for Amphibians and Reptiles; Curso de

Evaluación de Poblaciones de Anfibios Anuros y Estrategias de Manejo y Conservación; SEDUE, México 8 p.p. mimeografiado

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y PESQUERÍA

10.-APENDICE I

RECETAS

Ranas a la pio lindo.

Se limpian bien las ancas, se les hecha en un recipiente que contenga leche, se frien en cazuela o sartén con abundante manteca bien caliente, cuando estén fritas flotarán sobre la superficie y entonces se sirven con limón al gusto.

Ranas capeadas en salas verde.

Se cuecen en agua las ancas hasta el primer hervor, con cebolla, ajo y sal de cocina. Se espolvorean con harina, pimienta y sal de cocina. En una vasija se pone una clara de huevo y se bate primero y luego se añade la yema y se vuelve a batir. En una sartén se pone bastante aceite ó manteca para freír las ancas. La salsa se prepara: moliendo ajo, cebolla, chile verde serrano y cilantro, se frien , se echa agua fría en una cazuela y se pone a hervir con sal y se cuece la salsa por 20 minutos. Las ancas se capean y se frien, se pasan a la salsa y se cuecen o se sirven de inmediato.

Ranas a la Milanesa

Se lavan y se limpian perfectamente las ranas y se preparan con sal, pimienta y bastante jugo de limón. Se pasan por huevo batido, después por pan molido y se frien en aceite caliente hasta que quedan bien

doraditas se sirven con papas fritas y perejil picado y salsa de tomate o jitomate .

Ranas Saltadas

Se lavan y cortan por la mitad doce ranas, se preparan con sal, pimienta y limón. Una hora después se secan bien con una servilleta y se frien en una cacerola con media taza de aceite, cuando se han dorado, se agrega una cebolla grande picada, seis jitomates pelados y picados, se dejan cocinar un rato y se agrega un vaso grande de vino blanco, una cucharada de perejil picado y se sazona con sal. Se tapa la cacerola y se deja a fuego lento, hasta que la salsa esté espesa y las ranas cocidas.

Ranas Fritas

Limpian bien las ranas, para suavizarlas se les echa agua hirviendo, se escurren por cinco minutos y se secan bien, se frien en cazuela o en sartén con bastante manteca. Se sirven con hongos o con verduras, agregándoles mantequilla y salsa tártara o salsa con hongos. Se recomienda freírlas empanizadas, echándole limón al gusto.

Ranas a la Francesa o a la Pulette

- 6 pares de ancas de rana
- 2 huevos
- 1 cucharadita de mantequilla
- 1/2 lata de hongos

2 cucharadas de harina

1 limón verde sal y pimienta al gusto

Se les quita la piel a las ranas, las ancas se limpian bien, se cortan en trozos de 15 cm. y se echan a la cazuela, ya preparada la carne con sal y pimienta, se agrega 1/2 limón, se cubre con agua dejándose cocinar hasta que la carne esté blanca, cuando esté lista, se hace la salsa de la siguiente manera: se calienta la manteguilla mezclando con la harina y cuando comienza a hervir por 10 minutos se le agrega la carne de rana. Se deja hervir por 10 minutos, luego se batan 2 yemas de huevo, que se mezclan con la carne que ya se ha sacado del fuego y se revuelven bien, se agrega el jugo de medio limón y se sirven.

Ancas de Rana con Hongos.

12 pares de ancas

1/2 copa de jugo de tomate

1 cucharada de manteguilla

1/2 copa de agua 1 cucharada de harina

1 libra de hongos 1/2 copa de vino rojo ó blanco

1/2 taza de crema de leche

2 huevos sal y pimienta

Se limpian bien las ancas, se les echa sal y pimienta, se bañan después con el vino, se les deja sazonar por 2 horas, se pasan después a una cazuela pequeña y se les agrega los hongos pelados y la media copa de agua, se cocinan por 2 horas. Se pone a hervir agua y la harina en la misma forma de la receta anterior, cuando esté en su

primer hervor, se agrega el jugo de jitomate, se pone la carne de rana y los hongos; la crema de leche y los huevos se baten juntos y se agregan después a la carne, se cocinan por 10 minutos y se sirven.

Ranas a la Lerma

8 pares de ancas de rana
1 rama de epazote
2 chiles serranos
aceite el necesario
1 chile pasilla
sal y pimienta al gusto
4 dientes de ajo

Lave las ancas de las ranas bajo el chorro de agua, séquelas y enharínelas, luego sacúdalas para quitar el exceso. Ponga a freír en una sartén con aceite los dientes de ajo, sin dejar que se doren, y agregue las ancas y fríalas por ambos lados. Retire la sartén de la lumbre y saque las ancas. Colóquelas sobre papel absorbente. Tápelas para mantenerlas calientes.

Aparte tueste el chile pasilla, desvénelo y quítele la piel y las semillas. Lícuelo con un vaso de agua, y las hojas de epazote, vierta esta preparación en una cacerola. Añada un vaso de agua más e incorpore los chiles serranos enteros y las ancas de rana, ponga sal y pimienta y deje hervir por 10 minutos, a fuego mediano.

Ancas de Rana a la Hortelana

20 pares de ancas de rana
1 vaso de vinagre
1 taza de harina
1 1/2 barra de mantequilla (135 grs)
5 dientes de ajo , finamente picado
4 ramas de perejil, finamente picado
1 taza de crema fresca
sal y pimienta al gusto

Lave las ancas de rana bajo el chorro de agua. Póngalas en un recipiente que contenga la mezcla de un vaso de agua y un vaso de vinagre. Déjelas remojar por una hora.

Escorra las ancas, sazónelas con sal y pimienta, páselas por harina y sacúdalas para eliminar la harina sobrante.

Dore una barra de margarina o mantequilla en una sartén, ponga las ancas de ranas en la mantequilla caliente, y dórelas por ambos lados a fuego lento, colóquelas sobre el papel absorbente.

Aparte, derrita el resto de la mantequilla en una cacerola pequeña y añada los ajos picados hasta que se doren ligeramente.

Incorpore la crema y deje espesar la salsa a fuego lento, durante cinco minutos. Espolvoree con sal y pimienta y agregue el perejil picado.

Ponga las ancas de rana en un platón, vierta encima la salsa caliente, y adorne con rodajas de limón.

Ranas con Mayonesa Y Perejil

10 pares de ancas de rana
harina la necesaria
1/2 litro de leche
aceite para freír
2 cucharadas de pimentón en polvo
sal al gusto

SALSA

1 taza de mayonesa preparada
2 cucharadas de cebolla finamente picada
1 limón (el jugo)
2 cucharadas de perejil finamente picado
sal y pimienta

Lave las ancas de ranas bajo el chorro de agua. Séquelas con un paño y colóquelas en un recipiente que contenga la leche, dos cucharadas de pimentón y sal. Deje reposar por media hora.

Saque las ancas, enharínelas, y póngalas a freír en aceite muy caliente, por cinco minutos. Cuando estén doradas por ambos lados, colóquelas sobre papel absorbente. Sírvalas con la salsa.

Mientras prepare la salsa:

Mezcle batiendo los siguientes ingredientes: la mayonesa, la cebolla picada, jugo de limón y el perejil. Rectifique la sal y pimienta.

NOTA: para preparar este platillo, puede utilizar ranas frescas o congeladas.

Ranas Fritas

Se echan a marinar por una hora las ranas crudas en partes iguales de vinagre y agua, con perejil, rebanadas de cebolla, dos cabezas de ajo, dos cebollas enteras, dos clavos de especia, una hoja de laurel, tomillo y albahaca: después se ponen a escurrir, se revuelcan en harina y se frien, sirviéndose adornadas con perejil frito.

Algunas veces, en vez de enharinarlas, se empapan en una masa hecha con harina desleída con una cucharada de aceite y un vaso de vino blanco, sazonándose con sal. Y procurándose que no quede la masa muy aguada; se conoce que está de punto, si forma un hilo grueso al echarla de lo alto con la cuchara.

Torta de Ranas

A la tortilla de huevo común, se mezclan las piernas de las ranas, preparadas como se ha dicho antes, y se sirve la torta con salsa de chile ó de jitomate aparte.

Ranas en Fricas de Pollos

Preparadas como se ha dicho, se ponen en una cacerola con hongos, un manojito de perejil, cebolla, una cabeza de ajo, dos clavos de especia y un trozo de mantequilla; se les dan sobre el fuego dos ó tres vueltas y se les echa una poca de harina; se humedecen con un vaso de vino blanco y un poco de caldo, y se sazonan con sal y pimienta gorda; se dejan cocer por un cuarto de hora y que se consuma el caldo hasta que esté reducido á salsa, que se liga con tres yemas de huevo que se le echan con un pedazo de mantequilla y perejil picado.

Tamales de Rana o Renacuajos

Ingredientes:

Ranas o Renacuajos

epazote

chile pasilla

nopales picados

hojas de mazorca de maíz

cueritos de maguey

Procedimiento: Se preparan las ranas en un tamal con epazote, venas de chile pasilla y los nopalitos picados. Se envuelven en hojas de maíz y estas se enredan con los cueritos de maguey. Los renacuajos se preparan de la misma manera.

11.-APENDICE II

VOCABULARIO

Aclimatación.- Es un proceso durante la rana empieza a adaptarse a un nuevo medio acuático debido a la diferente calidad del agua o a una diferente situación.

Acuicultura.- Actividad dirigida a la producción de organismos acuáticos.

Acuario.- Depósito en el se conservan vivos animales y plantas acuáticas.

Aguas superficiales.- El agua en la superficie de la tierra expuesta a la atmósfera, la toman los ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, mares internos y el océano.

Aguajes.- Depósitos de lluvia, formados artificialmente en el campo, que sirven para proveer a las poblaciones de agua dulce en los lugares secos: sirven de abrevaderos.

Alevín.- Estado de desarrollo de los peces entre la etapa de eclosión y alimentación.

Anfibio.- Son los seres vivos que se desarrollan, tanto en la tierra como en el agua y requieren, estos dos elementos.

Ajolote.- Viene de la palabra Azteca axolotl, y se les denomina de esta manera al estado larvario de las ranas, sapos y salamandras.

Azolve.- Deposición de sedimentos transportados por el agua, principalmente limos, en lagos, depósitos, canales o zonas inundadas.

Biota.- Especies vegetales y animales presentes en un área o región dada.

Cadena trófica alimenticia.- También llamada cadena alimentaria Forma de organización de los ecosistemas que permite que fluya la energía a través de la comunidad biótica. Las cadenas tróficas están constituidas por organismos productores (autótrofos), consumidores primarios (herbívoros), consumidores secundarios (carnívoros) y descomponedores (saprobios). Así, los productores (plantas) fijan energía del sol y toman nutrientes del suelo, los herbívoros las consumen y son, a su vez, alimento de los carnívoros y los saprobios descomponen los residuos y desechos de todos ellos, reintegrando nutrientes al suelo.

Calidad de agua.- Referente a la cantidad de gases, sales minerales y materia orgánica disuelta o suspendida en el agua.

Canal.- Cauce artificial por donde se conduce el agua.

Cauce.- Canal o hendidura en el terreno, ya sea natural o artificial que acarrea agua. Así se dice el cauce de un río, arroyo, canal, etcétera.

Ciénega.- Lugar o paraje lleno de cieno o pantanoso.

Competencia.- Relación entre especies que habitan el mismo sitio, en la que se pone en juego la capacidad de una y otra por obtener algún recurso del medio. Las especies compiten, entre otras cosas, por espacio, agua, luz, nutrientes, etcétera.

Criadero.- Lugar destinado para la cría de animales.

Daphnia.- Es un pequeño crustáceo, en forma de pulga (también se le llama pulga de agua), que se desarrolla en aguas ricas en nutrientes.

Depredador.- Es en la cadena alimenticia, el que mata y alimenta de otro ser vivo.

Detritus.- Fragmentos de materia orgánica o de material en descomposición en el agua.

Distribución Geográfica.- Areas geográficas en las cuales se presenta una condición determinada o un organismo.

Estress.- Es el estado que se caracteriza por un cambio ocasionado por alguna fuerza o circunstancia extraña o algún organismo, afectando los sistemas anatómicos y fisiológicos del organismo, forzándolo a utilizar más energía para mantener su homeostasis.

Excreciones.- Son las defecaciones de los animales.

Fisga.- Arte de pesca, en forma de arpón que se utiliza para pescar o cazar ranas. El cual esta prohibido por las lesiona que producen a estás.

Freza.- Se le denomina así al conjunto de huevecillos de los anfibios adheridos entre sí.

Fornitura.- Arte, parecido a las redes para cazar mariposas, con el cual se utiliza para atrapar las ranas.

Hábitat.- Plantas, animales y componentes físicos de un ecosistema, constituido por alimentos naturales, condiciones fisicoquímicas y requerimientos de un organismo.

Jagüeyes.- Cuerpos de aguas hechos por los ganaderos, que se utilizan para darles de beber agua, al ganado en la época de stiaje.

Lacustre.- Relativo a los lagos.

Lago.- Masa permanente de agua relativamente extensa y más profunda, depositada en una depresión del terreno y sin comunicación inmediata con el mar.

Laguna.- En sentido geológico, interrupción de las series de capas.

Manantial.- Afloramiento de agua a la superficie de la tierra provenientes de corrientes de aguas subterráneas y que generalmente

tiene su origen en aguas pluviales colectadas en terrenos de mayor altura que la del manantial.

Medio ambiente.- Factores bióticos y abióticos que afectan a un organismo a una comunidad ecológica y determinan su sobrevivencia.

Metamorfosis.- Es el desarrollo escalonado de, por las que atraviesa la rana, hasta llegar a su madurez.

Micosis.- Enfermedad ocasionada por los hongos.

Mimetismo.- Es la propiedad de algunos animales de confundirse con el entorno.

Pantano.--Ciénega, marisma. Terrenos suaves, húmedos, de poca profundidad que constituyen ecosistemas importantes para la vida , de una variedad muy extensa de plantas y animales, a menudo son destruidos por degradación o relleno.

Parásito.- Organismo que vive a expensas de otro, del cual obtiene fundamentalmente alimento.

pH.- (potencial del ion hidrogeno).---Forma de medir la relación ácido-base de acuerdo al logaritmo del recíproco de la concentración del ion H^+ $pH = 7$ = solución neutra; abajo de 7 = ácida; arriba de 7 = básico.

Predador.- Animal que mata y se alimenta activamente de otros

animales que constituyen su dieta. Se les asigna también con el nombre de depredadores.

Presa.- Estanque, vaso natural o hecho por el hombre, usado para almacenamiento, regulación y control de aguas epicontinentales.

Ranicultura.- Es el arte de criar, reproducir y cultivar a las ranas.

Recurso natural.- El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recurso renovable.- Recurso natural que se reproduce y puede incrementarse (como la flora y la fauna).

Reproducción.- Formación de un nuevo individuo por medios sexuales o vegetativos.

Río.- Corriente de agua continua, más o menos caudalosa.

Silvestre.- Que vive naturalmente en las selvas o los campos.

Sub-Clase.- Cada uno de los grupos taxonómicos en que se dividen las clases de plantas y animales.

Taxonomía.- Ciencia que se ocupa de la denominación, y clasificación de los organismos.

12.-APENDICE III

CLAVES PARA IDENTIFICAR GENEROS DE ANFIBIOS DE MEXICO

(tomada de Anfibios y Reptiles de Casas et al. 1979)

- 1.--- Con 1 o 2 pares de extremidades, sin escamas2
- Sin extremidades; animales con cuerpo delgado y largo, anillado; con apariencia de gusanos*Dermophis*
- 2.--- Animales con cuerpo largo; extremidades posteriores, del mismo tamaño o ligeramente más grandes que las anteriores; tanto las formas adultas como las larvarias con cola; se pueden encontrar formas neotónicas; con 2 o 4 extremidades, "salamandras"3
- Animales con cuerpo corto; extremidades posteriores más robustas que las anteriores; adultos sin cola; sin forma neotónicas; siempre con 4 extremidades. "Ranas y Sapos"17
- 3.--- Sin dientes en las mandíbulas superior e inferior; cuerpo muy alargado; sin extremidades posteriores con larva permanente y branquias durante rosa su vida*Siren intemedia texanna*
-
- ~~-con dientes en la mandíbula superior e inferior; cuerpo muy alargado; con extremidades anteriores y posteriores4~~
- 4.---Con dientes paraesfenoides5
- Sin dientes paraesfenoides; "Ajolotes"6
- 5.--- Sin surco nasolabial7
- Con surco nasolabial8
- 6.--- Dientes prevomerianos en los adultos, arreglados en dos líneas diagonales entre las coana; las formas larvarias y neotónicas se encuentran en arroyos y otras corrientes de agua, la aleta caudal en la larva, termina al nivel de las extremidades posteriores, no obstante, puede haber un pequeño pliegue que se puede extender hasta a medio cuerpo en el dorso*Rhyacosiredon*
- Dientes prevomerianos en los adultos, arreglados en una línea Transversal por detrás de las coanas; las formas larvarias y neotónicas se encuentran en estanques, lagos y otros reservorios de agua prieta. Aleta caudal, en la larva, se extiende hasta más allá de las extremidades posteriores para formar una

leta dorsal en el cuerpo que se reduce a un despliegue en las formas adultas neotónicas	<i>Ambistoma</i>
7.--- Cabeza plana, sin pliegues dorsales; cuerpo sin manchas, con numerosos tubérculos; dedos relativamente cortos	<i>Taricha</i>
-Cabeza con dos crestas dorsales; dedos medios de las extremidades anteriores, largos	<i>Notophthalmus</i>
8.--- Con un profundo surco que se origina en la parte anterior del ojo y baja diagonalmente hasta la parte posterior del labio	<i>Thorius</i>
-Sin surco entre el ojo y el labio	9
9.--- Lengua fija en la porción anterior de la mandíbula inferior	10
-Lengua libre, fungiforme	12
10.--- Con una notable construcción o estrechamiento en la base de la cola	<i>Ensatina</i>
-Sin construcción en la base de la cola	11
11.--- Dedos 4-4, cortos y con membrana interdistal	<i>Batrachoseps</i>
-Dedos 4-5, largos y sin membrana interdistal	<i>Aneides</i>
12.--- Con pliegues Sublingual	13
-Sin pliegues Sublingual	<i>Bolitoglossa</i>
13.--- Cuerpo muy alargado, con 14 o más surcos costales	14
-Cuerpo no muy alargado, con 13 o menos surcos costales	15
14.--- Formas pequeñas, con 14 surcos costales;dedos medios con las falanges terminales por fuera de la membrana interdigital	<i>Lineatriton lineola</i>
-Formas más grandes, con 17 surcos costales; de dos medios con sólo la punta por fuera de la membrana interdigital	<i>Oedipina elongata</i>
15.--- Con dos series de grandes glándulas en el dorso; de tamaño muy pequeño	<i>Parvimolge townsendi</i>
- Sin glándulas dorsales; tamaño variable	16
16.--- Dedos sin membrana interdigital	<i>Pseudoeurycea</i>

- Por lo menos las falanges proximales de los dedos incluidas en la membrana interdigital*Chiropterotriton*
- 17.--- Cintura ancha; cuerpo ancho y grueso; extremidades posteriores cortas18
 - Cintura angosta; cuerpo más angosto y fino22
- 18.--- Superficie interna de las extremidades posteriores con dos notables tubérculos, alineados, de márgenes libres y en forma de pala *Rhinophrynus dorsalis*
 - Superficie interna de las extremidades posteriores, sin, o con sólo un tubérculo19
- 19.--- Con un pliegue transversal que atraviesa la cabeza por detrás de los ojos; sin tímpano; sin glándulas parotoideas; hocico puntiagudo; cabeza muy angosta20
 - Sin pliegue transversal que atravesase por la cabeza por detrás de los ojos; con o sin tímpano; con o sin glándulas parotoideas; hocico obtuso; cabeza ancha21
- 20.--- Ranas muy pequeñas, el tamaño de los adultos raramente excede de los 2.5 cm. de longitud cabeza, cuerpo; dedos de las extremidades posteriores libres, sin, o sólo con trazas de una membrana interdigital vestigial; dedos ligeramente ensachados en la punta*Gastrophryne*
 - Ranas más grandes, los adultos generalmente exceden los 3.0 cms. de longitud cabeza cuerpo; todos o algunos dedos de las extremidades posteriores, unidos por una membrana interdigital o vestigios de ella; dedos nunca ensanchados en la punta*Hypopachus*
- 21.--- Con glándula parotoide; con tímpano; sin pupila vertical; dorso verrucoso; cabeza con un sistema de crestas craneales simétricas en la parte superior; "sapos verdaderos"*Bufo*
 - Sin glándulas parotoide; con tímpano; con pupila vertical (a la luz del día); dorso relativamente liso; cabeza sin crestas craneales; extremidades posteriores con un tubérculo metatarsal negro en la parte externa; "sapitos de pala"*Spea*
- 22.--- Membrana entre los dedos 4 y 5 de la extremidad posterior, cuando se encuentra presente, escotado hasta bien por debajo del punto medio entre los tubérculos distal y proximal del dedo23

- Membrana entre los dedos 4 y 5 de la extremidad posterior, siempre presente y no se encuentra escotada hasta más abajo de la mitad entre los tubérculos distal y proximal del 5 dedo26
- 23.--- Pequeños anuros (2-4 cm) de piel verrucosa, parecidos a sapos; maxilar y premaxilar sin dientes
.....*Physalaemus pustulosus*
- Grandes anuros (2-11 cm) de piel lisa, parecidos a ranas; maxilar y premaxilar con dientes24
- 24.--- Sin un notorio estrechamiento en la cintura; con estilo óseo conectado al esternón*Leptodactylus*
- Con notorio estrechamiento en la cintura; esternón cartilaginoso, sin estilo óseo25
- 25.--- Superficie plantar de la extremidad posterior, sin, o con sólo algunos (menos de seis) tubérculos supernumerarios*Eleutherodactylus*
- Superficie plantar de la extremidad posterior, con muchos tubérculos supernumerarios26
- 26.--- Porción terminal de los dedos, con o sin disco, pero con un surco que los atraviesa en la punta, especialmente a los dos externos de la extremidad anterior; de tamaño pequeño (1.8-4.0 cm)27
- Porción terminal de los dedos, sin discos y sin surcos que los atraviesen; de tamaño medio a grande (3.7-9.4)*Hylactophryne*
- 27.--- Glándula lumboinguinal compacta, oval*Tomodactylus*
- Glándula lumboinguinal ausente o difusa y de contorno irregular*Syrhophus*
- 28.--- Pequeñas ranitas verdes (blancas en preservativo), con la pared del vientre translúcida, de tal manera que los órganos internos se pueden ver
.....*Centrolenella viridissima*
- Tamaño variable; pared del vientre más gruesa y nunca translúcida29
- 29.--- Extremidades anteriores con la punta de los tres dedos (excluyendo al primero y más interno) ensanchados para formar discos adhesivos30
- Extremidades anteriores con la punta de los tres dedos puntiaguda o roma; nunca ensanchadas para formar discos adhesivos*Rana*

- 30.--- Pupila vertical elíptica; dorso comúnmente brillante en vida (azul en preservativo)31
- Pupila horizontalmente elíptica; dorso variable32
- 31.--- Cabeza de poco espesor, altura menor del 40% de su longitud; discos grandes; dedos de la extremidad anterior con membrana interdigital, por lo menos hasta la mitad; iris rojo o naranjaAgalychnis
- Cabeza de mayor espesor, altura mayor del 50% de su longitud; dedos de la extremidad anterior sólo con una membrana basal; iris dorado y con reticulaciones negrasPachymedusa
- 32.--- Piel coosificada con el cráneo; con extensos bordes labiales óseos; dedos de la extremidad anterior con membrana que cuando más llega hasta la mitad33
- Piel sin coosificación con el cráneo, o en caso de ser así, sin bordes labiales óseos; membrana de los dedos de la extremidad anterior variable34
- 33.--- Con hueso prenasal; borde labial con una gran expansión lateral; cuerpo moderadamente delgado; cabeza mucho más larga que ancha Triprion
- Sin hueso prenasal; borde labial moderadamente expandido lateralmente; cuerpo corto y robusto, con forma de sapo; cabeza sólo ligeramente más larga que anchaPterohyla
- 34.--- Dedos largos, casi sin membrana; con una corona de grandes espinas sobre la periferia de los huesos del techo del cráneoAnoteca spinosa
- Dedos cortos y sin membrana, o en caso de que se encuentre presente, los machos con excrescencia nupcial; sin corona de espinas presente sobre la cabeza35
- 35.--- Piel del dorso gruesa, glandular y tuberculada; extremidades robustas, con grandes discos y extensas membranas; machos con sacos vocales laterales pareados y por detrás de los ángulos de las mandíbulas; sin espinas proyectantes en la región prepulgarPhrynohyla venulosa
- Piel del dorso no gruesa, ni glandular, o en caso de ser así, las extremidades sin grandes discos ni extensas membranas; los machos sólo con un saco subgular y con espinas proyectantes en la región prepulgar36
- 36.--- Cabeza grande; gruesa; brazos robustos; piel gruesa y glandular; los machos con espinas proyectantes prepulgaresPlectrohyla matudai

- Machos sin espinas prepulgares	37
37.--- Pequeñas ranas con hocico puntiagudo; con discos pequeños y poco expandidos y con membranas rudimentarias en las extremidades anteriores	38
- Ranas de tamaño variable; en caso de tener hocico puntiagudo, los discos son más expandidos y las extremidades anteriores por lo menos con un tercio de membrana interdigital	39
38.--- Dorso rugoso, dedos no expandidos; extremidades posteriores con una amplia membrana	Acris crepitans
- Dorso liso, discos escasamente expandidos; extremidades posteriores con escasa membrana	Pseudacris clarki
39.--- Ranas de tamaño moderado a grande; los machos con sacos vocales subgulares y pareados; dorso con manchas oscuras de forma irregular; extremidades con barras transversales	Smilica
- Tamaño y color variables; machos con un solo saco vocal, subgular y medio	40
40.--- Machos en reproducción con glándulas vetrolaterales grandes, comúnmente de color castaño o naranja	Ptychohyla
- Sin las características antes mencionadas	Hyla