



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INTRODUCCION AL CULTIVO DE LA RANA

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA:

ULISES CORTES MADRIGAL

PARA OBTENER EL TITULO

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR:

DR. JOSE ANTONIO SANTAMARIA LLANO

MORELIA MICH., FEBRERO 2009.



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

SERVICIO PROFESIONAL

INTRODUCCION AL CULTIVO DE LA RANA

PARA OBTENER EL TITULO

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

QUE PRESENTA:

ULISES CORTES MADRIGAL

MORELIA MICH., FEBRERO 2009.

Dedicatoria:

A mis padres por su incondicional apoyo, amor y comprensión, por haberme dado la vida y haberme brindado los medios para hacer de mí a una persona que con su trabajo y labor será de ayuda a muchos seres.

Los quiero con todo mi corazón, los admiro y deseo algún día corresponder a su infinito apoyo.

Agradecimiento:

A mis padres: Porque siempre desde mi existencia me han brindado su apoyo, compañía y amor, y porque gracias a ellos he llegado a este punto tan importante de mi vida.

A mis hermanos: Porque siempre están a mi lado y conviven conmigo, me acompañan y forman parte de mi tan preciada familia y me dieron apoyo en todo momento.

A todos mis familiares: Por formar parte de mi familia, por sus consejos y compañía.

A todos mis amigos: Por todo su apoyo y por formar parte de mi vida y de mi trabajo.

A mi Facultad: Por haberme permitido formar parte de ella, por sus enseñanzas que han sido tan solo el comienzo de la trayectoria que he de desarrollar a través de mi vida profesional.

A todos mis amigos: Por darme su apoyo en la buenas y en las malas y por formar parte de mi vida y mi trabajo

Al Dr. José Antonio Santamaría: Por su apoyo y consejos en este trabajo, por compartir conmigo su conocimientos y por dedicarme su valioso tiempo “mil gracias profe”

Pero sobre todo le doy gracias a Dios por la existencia y por darme la fuerza necesaria para enfrentar los obstáculos que se me presentaron durante mi carrera, y por haber concluido mis estudios

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO 1 ANTECEDENTES-----	2
 CAPITULO 2	
BIOLOGIA-----	9
2.1 ASPECTOS GENERALES-----	9
2.2 MORFOFISIOLOGIA-----	9
2.2.1 ESQUELETO-----	10
2.2.2 APARATO DIGESTIVO-----	12
2.2.3 APARATO RESPIRATORIO-----	13
2.2.4 APARATO CIRCULATORIO-----	14
2.2.5 ORGANOS DE LOS SENTIDOS-----	15
2.2.6 APARATO REPRODUCTOR-----	16
2.2.7 SISTEMA NERVIOSO-----	16
2.3 CICLO DE VIDA-----	18
 CAPITULO 3	
REPRODUCCION-----	21
3.1 ASPECTOS GENERALES-----	21
3.2 METAMORFOSIS-----	21
3.3 ENGORDE-----	23
 CAPITULO 4	
INSTALACIONES-----	25
4.1 CONSIDERACIONES PREVIAS-----	25
4.2 AREA DE REPRODUCCION-----	26
4.3 AREA DE INCUBACION Y ETAPA LARVARIA-----	27
4.4 AREA DE CRECIMIENTO Y METAMORFOSIS-----	28
4.5 AREA DE ENGORDA-----	29

CAPITULO 5

ALIMENTACION-----	31
5.1 EN LA REPRODUCCION-----	31
5.2 ALIMENTACION DE RENACUAJOS-----	31
5.3 ALIMENTACION EN LA ENGORDA-----	32

CAPITULO 6

MANEJO-----	36
6.1 EN LA REPRODUCCION-----	36
6.2 CRECIMIENTO Y METAMORFOSIS-----	37
6.3 EN LA ENGORDA-----	38

CAPITULO 7

SANIDADY ENFERMEDADES-----	40
CONCLUSIONES-----	45
BIBLIOGRAFIA-----	46

INDICE DE CUADROS

CUADRO Nº 1 DIFERENTES ESPECIES DE RANAS-----	3
CUADRO Nº 2 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS ELEMENTALES-----	26
CUADRO Nº 3 RACIONES EN LA ETAPA INICIAL-----	33
CUADRO Nº 4 RACIONES PARA EL CRECIMIENTO Y ENGORDE-----	34
CUADRO Nº 5 PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS ANFIBIOS-----	42

INDICE DE FIGURAS

FIG. Nº 1 RANA CATESBEIANA O RANA TORO-----	4
FIG. Nº 2 RANA PEREZI O RANA VERDE COMUN-----	5
FIG. Nº 3 RANA MONTEZUMAE O RANA VERDE-----	6
FIG. Nº 4 RANA VERDE O PATILARGA-----	7
FIG. Nº 5 RANA TEMPORARIA O RANA ROJA-----	8
FIG. Nº 6 RANA GOLIAT O RANA GIGANTE-----	8
FIG. Nº 7 ESQUELETO DE UNA RANA TORO-----	11
0 APARATO DIGESTIVO DE UNA RANA-----	13
FIG. Nº 9 APARATO CIRCULATORIO DE UNA RANA-----	15
FIG. Nº 10 ANATOMIA DE LA RANA-----	17
FIG. Nº 11 ABRAZO NUPCIAL O AMPLEXO-----	18
FIG. Nº 12 CICLO BIOLOGICO DE LA RANA-----	20
FIG. Nº 13 METAMORFOSIS DE UN RENACUAJO-----	23
FIG. Nº 14 METAMORFOSIS DESDE QUE EL HUEVO SE CONVIERTE EN IMAGO-----	23
FIG. Nº 15 CORRALES PARA REPRODUCTORES CON ABRIGO, COMEDERO Y PISCINA-	26
FIG. Nº 16 PILETA DE DESOVE-----	27
FIG. Nº 17 PILETAS PARA ALOJAR OVAS-----	28
FIG. Nº 18 ESTANQUES DE CRECIMIENTO-----	28
FIG. Nº 19 TELA PROTECTORA Y RAMPA DE ACCESO PARA LOS RENACUAJOS QUE SE HAN CONVERTI DO EN IMAGOS-----	29
FIG. Nº 20 CORRALES DE TERMINACION-----	29
FIG. Nº 21 COMEDERO CON VIBRADOR Y ABRIGO CON PISO EN DECLIVE-----	30
FIG. Nº 22 MARCADO DE RANAS -----	36
FIG. Nº 23 RECOLECCION DE HUEVECILLOS-----	37
FIG. Nº 24 RENACUAJOS EN SACOS PLASTICOS Y CAJAS PLASTICAS-----	38
FIG. Nº 25 STRES-----	39
FIG. Nº 26 REGISTRO DE ACTIVIDADES-----	39
FIG. Nº 27 LIMPIEZA DE CORRALES-----	40

INTRODUCCION

El cultivo de ranas o “ranicultura”, se inserta dentro del contexto general de la acuicultura, término que se refiere al cultivo de organismos acuáticos, la ranicultura es un campo de explotación animal altamente rentable, pero que exige una gran dedicación. La captura y procesamiento doméstico de las ranas solo está difundida en zonas rurales, pero la cría de ranas viene creciendo de ser una actividad tipo casero y sin dimensión comercial significativo, se ha convertido para los productores una opción de renta debido a la calidad de la carne, poco a poco las ranas han dejado de ser un producto silvestre para convertirse en una fuente de ingresos económicos con su cultivo (Garcia, 2005)

A principios de la década de los '90, atraídos por la combinación de los altos precios y demanda sostenida, construyeron numerosos criaderos trayendo modelos de Brasil, sin tomar en cuenta que el clima y el medio ambiente eran diferentes. Pero se han ido logrando desarrollos y técnicas para tener mejores producciones en anfigranjas y rastros (Lili y Pineda, 1998).

Actualmente muchos criadores han abandonado el ciclo completo para dedicarse a criaderos especializados como son: el de la reproducción y cría, en recría y engorde, para así mejorar la producción y desarrollarla como una zootecnia (Garcia, 2005).

El presente trabajo es una recopilación bibliográfica del cultivo de la rana tomado en cuenta, rana toro o bufadora, su ciclo de vida, su manejo e instalaciones y así asimilar a su estado natural para mejora su producción, así como evitar las posibles enfermedades para; lo cual deberán aplicarse medidas higiénicas y sanitarias. Esta actividad zootécnica es de reciente introducción en la formación profesional de la medicina veterinaria y zootecnia, por lo que los beneficios se reflejarán en una opción más para el veterinario y así mismo el conocimiento en el cultivo de otros organismos acuáticos (Pérez, 2006).

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

Los anfibios, conforman un grupo de organismos vertebrados con alrededor de 6.000 especies conocidas; que incluye ranas, sapos, salamandras o tritones y ápodos o cecilias, que existen desde hace aproximadamente 300 millones de años, y sólo entre los años 1970 y 2000 se cree que alrededor de 168 especies se han extinguido, y por lo menos 2.469 (43%) especies presentan un declive en su población (Rubin, 1979).

Aparentemente, los anfibios proceden de los crossopterigios, peces con aletas redondeadas y carnosas. El único antepasado remoto de los anfibios que según esa teoría pervive hasta hace pocos años descubierto en el mar de la isla de Mauricio y en el océano Índico sobreviven también seis especies de peces pulmonados de agua dulce; que parecen ser el eslabón entre los crossopterigos marinos y los antepasados de los anfibios de nuestro tiempo (Rubin, 1979).

La ranicultura se ha consolidado gradualmente en Latinoamérica. Tradicionalmente Cuba y México eran los países que exportaban carne de rana, aunque los animales eran originarios de la extracción del medio. Cuba fue uno de los principales exportadores mundiales de ancas de rana para los Estados Unidos. El dramático cambio económico afectó la producción y el mercado que hoy muestra Cuba solamente como un pequeño productor y exportador.

En México, hasta la década de los 80, la abundancia de poblaciones de *Rana catesbeiana* y *Rana pipiens* eran suficientes para satisfacer la industria de exportación, principalmente para los Estados Unidos. La disminución de las poblaciones en la naturaleza, junto con las restricciones sanitarias y ecológicas influenciaron la disminución de la captura (Casillas, 1999).

Las investigaciones en ranicultura en México son realizadas por el CINVESTAV, (Centro de Investigación y Estudios Avanzados), Mérida, el cual en 1998 inicio un programa del cultivo intensivo de la rana toro. Las principales especies actualmente cultivadas son la rana *pipiens* (rana leopardo) y la rana toro *catesbeiana*.

En lo que a México se refiere los centros de producción se encuentran en los siguientes estados: (García, 2005)

CIENVESTAV-----Mérida, Yucatán S/A Centro
ACUICULTURA "La paz"-----Estado de México
CISAMEX-----Toluca
NUTRIFROG-----Mazatlán (S/A)
TRES + CUATRO-----Zapotlán, Jalisco
DESARROLLO EL IDEAL-----Tomatlán, Jalisco
SEDER (Instituto Acuicultura) ----Yahualica, Jalisco
DESARROLLO HUIRAMBA-----Huiramba, Michoacán.

A continuación, se muestra un cuadro de las diferentes especies de ranas, así como su lugar de origen o donde habitan:

Cuadro No. 1 **Diferentes especies de ranas** (Santamaría, 1999)

Ranas comestibles	Lugares donde se encuentran
<i>Callythrocephala guayi</i>	Rana gigante chilena, Chile
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rana Sudamericana, Sudamérica
<i>Rana viridis</i>	Continente Americano
<i>Rana temporaria</i>	Rana roja rusa, Rusia
<i>Rana catesbeiana</i> Shaw	Rana toro o mugidora, Norteamérica
<i>Rana pipiens</i>	Rana Leopardo, México
<i>Rana postulosa</i>	Rana norteña, México
<i>Rana tarahumarae</i>	Chihuahua
<i>Rana moctezumae</i>	Estado de México y Puebla
<i>Rana palmipes</i>	Chiapas y Oaxaca
<i>Leptodactylus</i> spp.	Sureste de México
<i>Melononocus</i> spp.	Sureste de México
<i>Rana Goliath</i>	África tropical

1.1 ESPECIES DE RANAS

Rana catesbeiana – Rana toro

Las especies de la familia Ranidae, se distinguen de las demás especies por sus (dedos terminados en punta) por presentar membranas natatorias entre los dedos, (tipo pies-de-pato). La Rana catesbeiana es originaria de América del Norte, pero fue introducida en Brasil por emprendedores que se dieran cuenta de que en esta especie había grandes potencialidades comerciales por las calidades nutritivas y sabor exquisito de su carne. (Álvarez et al., 2005) <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Ranacatesbeiana00.pdf>

La rana toro presenta una coloración verdusco pardo en el lomo y amarillento – blanco bajo el vientre, según las condiciones ambientales. La cabeza es de color verde oliváceo- metálico vivo, los hombros y miembros posteriores con manchas mas oscuras, nunca jaspeadas o reticuladas (Mayes, 1963).

Fig. No. 1 Rana catesbeina. Rana toro (Santamaría, 1995)



El cuerpo de la rana es cubierto por un tejido epitelial muy fino y flexible (piel), responsable, no solamente por la barrera contra organismos infectantes; pero también por absorción del agua (no beben) y complementa en la respiración (cutánea). En la rana-toro existe el dimorfismo sexual (diferencias morfológicas entre machos y hembras), el tipo de gónada presente en el animal (testículo u ovario) es su característica sexual primaria y la secundaria es aquella que enseña, externamente, cual es su sexo.

Los caracteres secundarios pueden variar de intensidad cuando se acerca el periodo reproductivo, volviéndose más visibles cuando la rana está lista para el emparejamiento. Los machos de la rana-toro poseen una esponja o callo nupcial en el pulgar, la región de la papada con tonalidad amarilla más fuerte y un diámetro del tímpano más grande que las hembras (Álvarez et al., 2005) <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Ranacatesbeina00.pdf>

Rana perezii - Rana verde o rana común

Los adultos son de aspecto robusto, llegan a medir de 5 a 7 centímetros, y bien algunas hembras llegan a medir hasta los 10 centímetros. Los machos suelen ser de menos tamaño que las hembras de la misma edad. El dorso lo tienen de un color verdoso que se va volviendo pardo hacia la parte posterior de su cuerpo; con dos hileras grandes manchas a los lados de la línea media dorsal que es de color vivo (Hernández, 1996).

Fig. No. 2 *Rana perezi* (Egea-Serrano, 2006)<http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/ranper.html>

Los miembros posteriores son muy potentes y sus dedos paleados están cubiertos algo más de las tres cuartas partes de la longitud del dedo más largo. Los miembros anteriores son gruesas, sobre todo en los machos y cuando estos están en celo tienen un pulgar mucho más abultado y con rugosidades en su cara interna. Su piel es lisa, sobre todo en el vientre, con algunas rugosidades en las patas y en el dorso (Hernández, 1996).

La madurez sexual la alcanzan a los 4 años. Ponen los huevos en grupos de 8,000 a 10,000, los adultos entran en celo en los meses de marzo, abril y mayo. La metamorfosis dura de dos a cuatro meses, saliendo del agua las ranitas con unos 2 centímetros de longitud. Algunos renacuajos pueden pasar el invierno sin metamorfosearse.

Se distribuye en toda la Península Ibérica y sur de Francia (Hernández, 1996).

***Rana moctezumae* – Rana verde**

Distribución La Rana de Moctezuma es 100% mexicana, sólo se encuentra en el Valle de México, Toluca, Puebla, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Querétaro y Tlaxcala.

Características: En general se localizan en clima templado, encontrando rangos de temperatura favorables para su desarrollo entre los 12° y 23° C. Se presenta tanto en medios lénticos como lóticos con abundante vegetación emergente y flotante, así como marginal. El agua debe de ser libre de contaminantes, oxígeno disuelto de 5 mg/l y pH de 6.5 a 8.5. (Universidad Autónoma Metropolitana (Centro de Investigación Biológicas y Acuícolas de Cuernavaca) (1999) <http://coplada.xoc.uam.mx/CIBACWEB/rana.htm>

Fig .No.3 *Rana moctezumae* o Rana verde. (Universidad Autónoma Metropolitana (Centro de Investigación Biológicas y Acuícolas de Cuernavaca) (1999) <http://coplada.xoc.uam.mx/CIBACWEB/rana.htm>



Su coloración depende de la cantidad de luz, humedad y temperatura; si son muy pálidas se debe a que recibe luz intensa o directa y si es muy oscura se debe a que el estanque refleja mal la radiación solar y hay poca luminosidad.

Reproducción: Inician su ciclo en el agua de poca profundidad (50 a 80 cm), y a medida que se van desarrollando pueden alternar la vida acuática con la terrestre. La época de reproducción de las ranas se inicia en la época de lluvias y el aumento de humedad en el ambiente. (Universidad Autónoma Metropolitana (Centro de Investigación Biológicas y Acuícolas de Cuernavaca) (1999) <http://coplada.xoc.uam.mx/CIBACWEB/rana.htm>

Rana ibérica – Rana patilarga

Su aspecto es el típico de las ranas, con el cuerpo rechoncho, los ojos saltones y los miembros posteriores largo y palmeado, como adaptación al salto y a la natación. Son de un discreto color pardo con tonos amarillentos, grisáceos o rojizos, semejante al de la rana temporaria, de la que se distinguen por tener los miembros posteriores más largas (de ahí el nombre común) y los pliegues dorso laterales separadas.

Las patilargas son además más esbeltas. La pupila, a plena luz, es horizontal, y carecen de sacos bucales. En la cara presentan una banda oscura (mancha temporal), bordeada de blanco por debajo, que parte de las naricas y se ensancha hacia atrás englobando al ojo y al disco timpánico. (Salvador, 2005) <http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/ranibe.html>

Fig. No. 4 Rana ibérica o Rana patilarga (Salvador, 2005)
<http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/ranibe.html>



Raramente superan los 55 cm. de longitud. Los machos suelen ser más pequeños que las hembras, y se distinguen por las callosidades nupciales del dedo más interno, de color negro, que les sirven para aferrarse a la hembra en la cópula (amplexo).

Es una especie muy ligada al agua, principalmente arroyos y abrevaderos, de modo semejante a lo que sucede con la Rana perezi, y a diferencia de la Rana temporaria, que se puede encontrar muy alejada del agua. Se alimentan principalmente de insectos, arañas y otros invertebrados que habitan en las zonas húmedas.

En invierno su actividad se atenúa y en zonas frías hibernan.

Reproducción Entran en celo con las primeras lluvias otoñales. Las parejas copulan preferentemente de noche. El amplexo es axilar, y machos y hembras cantan durante la primera fase del acoplamiento. (Salvador, 2005)
<http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/ranibe.html>

Rana temporaria, - Rana roja

Es la rana parda más extendida en Europa, y la más común en muchos lugares, sin embargo, falta en las regiones más meridionales.

Es muy variable en su coloración, que puede ser gris, rosada, oliva o amarilla, en general con manchas oscuras, que pueden ser a veces naranjas o rojas. Siempre tienen una mancha negra que les cubre el ojo y el tímpano. También tienen muy marcados y próximos los pliegues dorso laterales. Alcanza los diez centímetros de longitud corporal. (Hernández, 1996)

Fig. No. 5 Rana temporaria o rana roja (Esteban y García, (2003)

http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/anfibios_reptiles/pdf/anfibios_29.pdf



Habita en zonas de vegetación húmeda, y es difícil encontrarla en el agua salvo en la época de cría, o de hibernación. (Hernández, 1996)

Rana Goliat o rana gigante

Es originaria de África Occidental, su ambiente permanece húmedo todo el año por lo que, la disponibilidad de agua es permanente, habita en áreas de cascada y se reproduce en los estanques naturales derivados de las cascadas, su peso aproximado es de 4 a 7 kg, y llegan a medir 40 cm de la punta de la nariz a los miembros posteriores, y llegan a vivir hasta 15 años. Se alimentan de insectos y a veces de otras ranas mas pequeñas no se ha logrado su domesticación.

Fig. No. 6 Rana Goliat o rana gigante (National geographic S/A)



CAPITULO 2. BIOLOGIA

2.1 ASPECTOS GENERALES

Las ranas son vertebrados poiquilothermos (de sangre fría) presentan cambios fisiológicos o de metamorfosis, alterando su vida acuática con la terrestre; puede habitar en medios lénticos o lóticos (agua estancadas o de corriente), pero siempre con abundante vegetación emergente flotante y marginal. (González, S/A).

Tiene gran importancia en las cadenas alimenticias, ya que es depredado por culebras, aves y mamíferos; así mismo son animales benéficos para el hombre por su voracidad para consumir diversos insectos, particularmente en regiones agrícolas donde intervienen como controladores biológicos.

La clasificación taxonómica de las especies que habitan en México es la siguiente: (Lili y Pineda, 1998)

Phylum:	Chordata
Clase:	Amphibia
Orden:	Anura
Familia:	Ranidae
Genero:	Rana
Especie:	Rana sierramadresis Rana pipiens (rana leopardo) Rana pustulosa Rana palmipes Rana aurora darytoni Rana montezumae (rana común) Rana megapoda Rana tarahumarae Rana catesbeiana (rana toro)

Estas especies viven en forma natural en diversos depósitos de agua del país todas son aptas para consumo humano; sin embargo la Rana catesbeiana o rana toro produce mas carne que las demás es de fácil manejo y adaptabilidad al cautiverio (Aguilar, 1970).

2.2 MORFOFISIOLOGIA

Estos animales respiran a través de sus pulmones y de su piel, la cual esta poco adherida a sus masas musculares, siendo muy finas en las hembras y más robustas en el macho, es menos corpulenta en los machos (Hernández, 1996).

Una característica común en las ranas son sus ojos saltones y bulbosos, de pupilas replegables, con sus músculos retractores potente y cristalino esférico (Hernández, 1996).

Carece de cola, aparentemente la cabeza parece unida al tronco. Boca grande con dentículos de forma cónica en la mandíbula superior. La lengua es una masa oval, aplanada, sujeta a la parte anterior de la mandíbula inferior, punta libre hacia la garganta, la lengua secreta una materia pegajosa que segrega ciertas glándulas salivales.

Los machos poseen dos sacos bucales, a la altura de las parótidas, a ambos lados de la cabeza, que le sirven para emitir sus característico canto nupcial (Hernández, 1996).

En las extremidades anteriores tiene cuatro dedos y cinco en las posteriores, unidas mediante membranas natatorias. Estas extremidades posteriores, tienen un gran desarrollo y unas articulaciones visibles, que le proporcionan gran potencia para el salto y la natación.

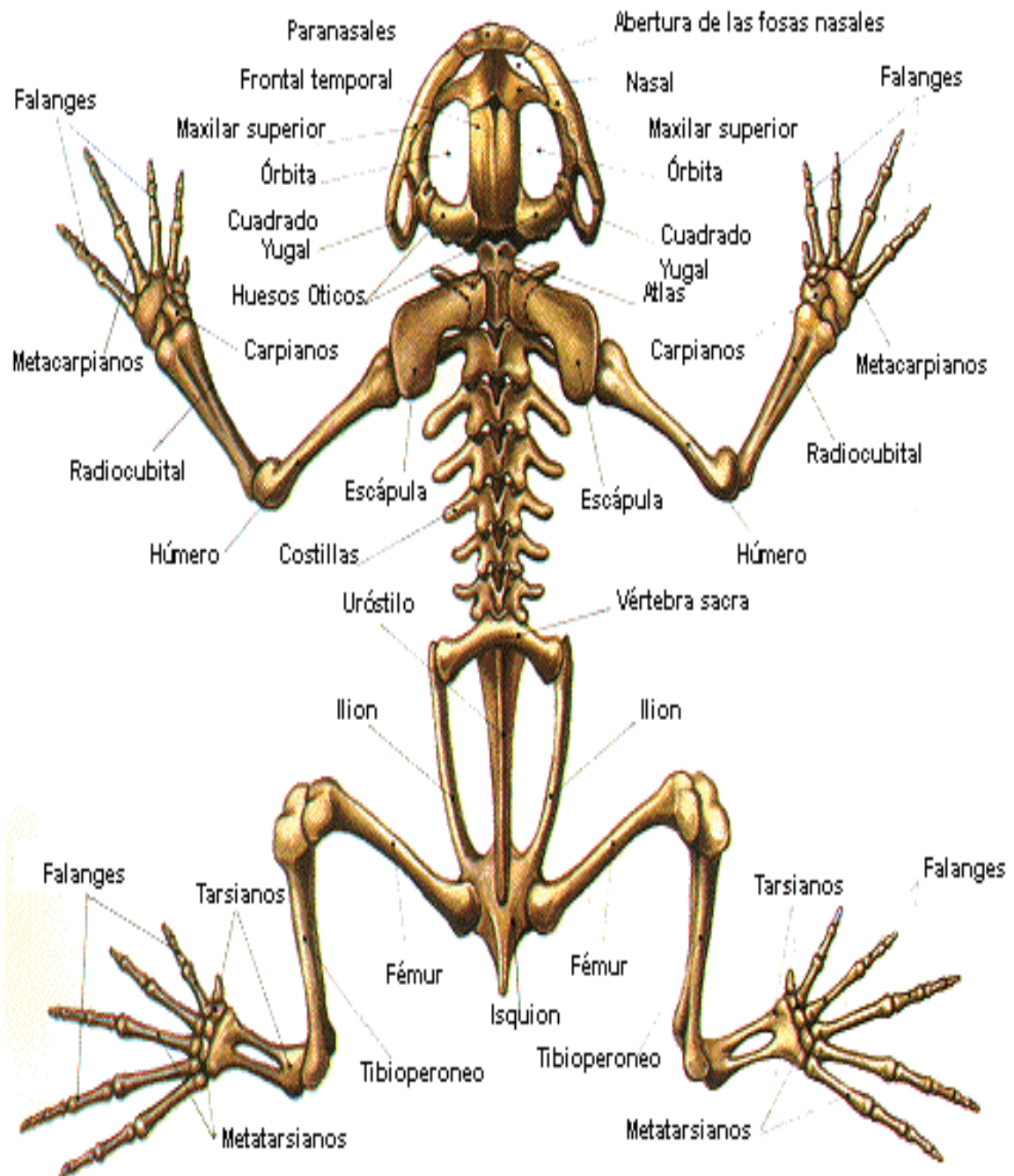
La piel es lisa y húmeda, surcada por uno o varios pliegues longitudinales y salpicadas de puntos mas o menos oscuros y abundantes cromatóforos térmicos. Que le facilitan su camuflaje, es de sangre fría (Aguilar 1963).

2.2.1 ESQUELETO

El esqueleto de las ranas, esta configurado alrededor de una columna ósea vertebral, que consta de nueve vértebras que se prolongan en urostilo, casi tan largo como la mitad del cuerpo del anfibio. La primera de sus vértebras carece de apófisis transversal, mientras que el resto tiene unos apéndices que constituyen las costillas. La primera vértebra cervical esta articulada a los huesos occipitales y a la altura de la segunda, dejando libre a la clavícula y omoplatos, se constituye la cintura escapular, que se une a la columna vertebral por medio de unos apéndices cartilaginosos. De esta zona es de donde parten los huesos articulados, que sujetan las extremidades, constituidos por el húmero, radio, las falanges, los carpianos y los metacarpianos (Hernández, 1996).

La vértebra sacra en la parte inferior de la columna vertebral se une a los cuerpos iliacos integrando la cintura pelviana con el pubis, donde se articulan los huesos de la extremidad posterior, un fémur y una tibia muy desarrollados con los huesos de los cinco dedos de sus pies (Hernández, 1996).

Fig. No. 7 Esqueleto de una rana toro (Hernández, 1996)



2.2.2 APARATO DIGESTIVO

En su estado adulto las ranas son insectívoras, su alimentación está prácticamente supeditada a la caza de seres en movimiento, ya que no es capaz de ingerir sustancias en estado estático. Sus alimentos favoritos son: moscas, libélulas, pulgones, grillos, babosas, lombrices, gusanos, zapateros de agua, gambusias, alevines de carpa y otros pececillos

.De su boca parte la faringe y el esófago, que termina en su estómago formado por una dilatación del intestino, en cuyas paredes aparecen unas zonas musculares. El estómago se comunica con el intestino delgado y grueso que desemboca en la cloaca (Hernández, 1996).

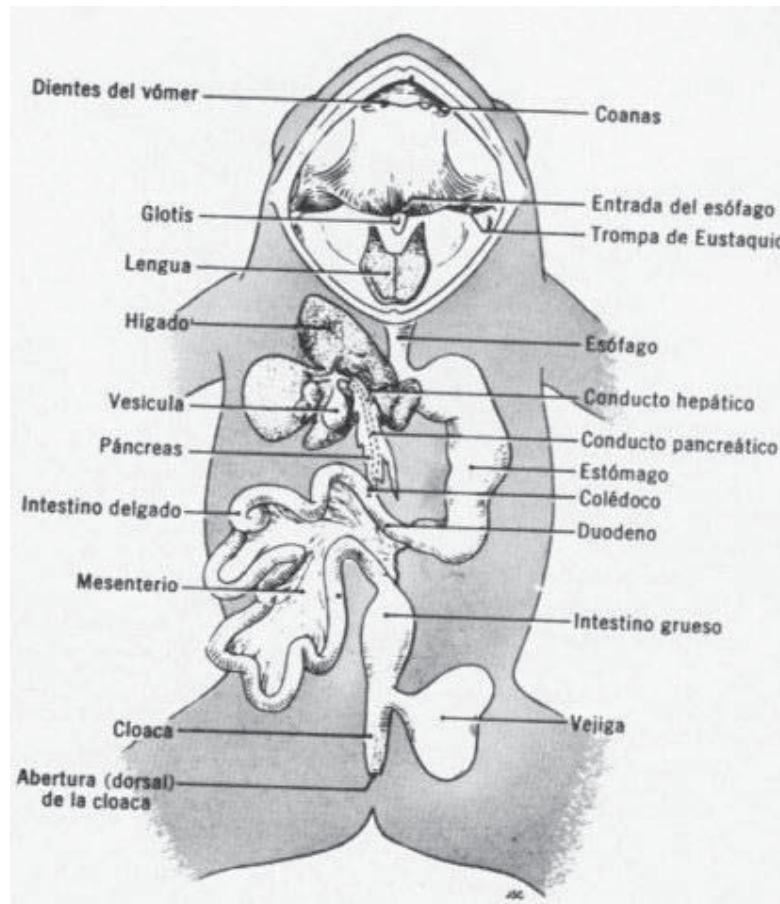
El páncreas es de configuración granulosa y segrega los jugos que favorecen la digestión y conjuntamente con el hígado confluyen en el duodeno, está secreción llega al intestino delgado, además de las glándulas que se encuentran en la pared del intestino. La mayor parte de la digestión y la absorción tiene lugar en el intestino delgado. (Storer et al., 2003).

Los riñones, uréteres y vejiga, confluyen igualmente en la cloaca; si bien el sistema es diferente, debido a que en la rana el líquido que necesita su organismo lo absorbe a través de su piel, no bebe agua(Hernández, 1996).

Los residuos no digeridos van siendo desplazados lentamente hacia el intestino delgado por movimientos peristálticos, se transforman en heces y son expulsados finalmente a través de la abertura cloacal. Gran parte de alimento de reserva se almacena en el hígado en forma de glicógeno (almidón animal), un hidrato de carbono que puede convertirse en glucosa cuando el animal lo necesita. La grasa se almacena en los cuerpos grasos, protuberancias digitiformes situadas por delante de las gónadas. Estos productos de reserva son metabolizados durante la época reproductora (Storer et al., 2003).

Las larvas de rana tienen, un aparato más elemental. En primer lugar inicia su nutrición con el alimento que existe en el huevo, a base de la yema del huevecillo que tienen en el saco vitelino. Cuando se reabsorbe este a los 3 o 4 días, el alimento ha de conseguirlo del fitoplancton existente en el agua. A los pocos días cuando aumenta de tamaño, su nutrición evoluciona, para ser en primer lugar omnívoro, hasta que trascurrida su metamorfosis, salen y acostumbrarse comer larvas (Hernández, 1996).

Fig. No. 8 Aparato digestivo de una rana (Rabanal, 2005)
http://anuros.en.eresmas.com/datos_generales .htm



2.2.3 APARATO RESPIRATORIO

Los órganos respiratorios de la rana son los pulmones, la piel y el revestimiento de la boca y la faringe. Todas ellas tienen superficies (epitelios) húmedas con vasos sanguíneos debajo. Los pulmones son dos sacos delgados y elásticos con pliegues internos someros que aumentan la superficie interna. Están tapizados por capilares de circulación pulmonar (Storer et al., 2003). (Fig. 8)

Las ranas respiran con la boca, sin efectuar esa aspiración y expiración que es común en la mayoría de los vertebrados (Hernández, 1996).

La piel de la rana contiene muchos vasos sanguíneos que tienen función respiratoria tanto en el aire como en el agua y especialmente durante la hibernación. Los pulmones absorben la mayor parte del oxígeno, y por la piel se elimina la mayor parte de anhídrido carbónico (Storer et al., 2003).

Los renacuajos respiran por branquias, son delgadas extensiones del epitelio de la faringe que contiene numerosos capilares sanguíneos; su función es comparable a la de la piel o los pulmones de una rana (Storer et al., 2003).

La laringe esta formada por cartílagos y contiene dos bandas elásticas, las cuerdas vocales. Cuando el aire es expulsado con fuerza de los pulmones, las cuerdas vibran produciendo sonidos, cuyos tonos están regulados por la tensión muscular de las cuerdas (Storer et al., 2003). (Fig. 8)

2.2.4 APARATO CIRCULATORIO

El corazón de los renacuajos es semejante al de los peces, con dos aurícula y dos ventrículos, recibe sangre no oxigenada, que es bombeada directamente hacia las branquias (Hernández, 1996).

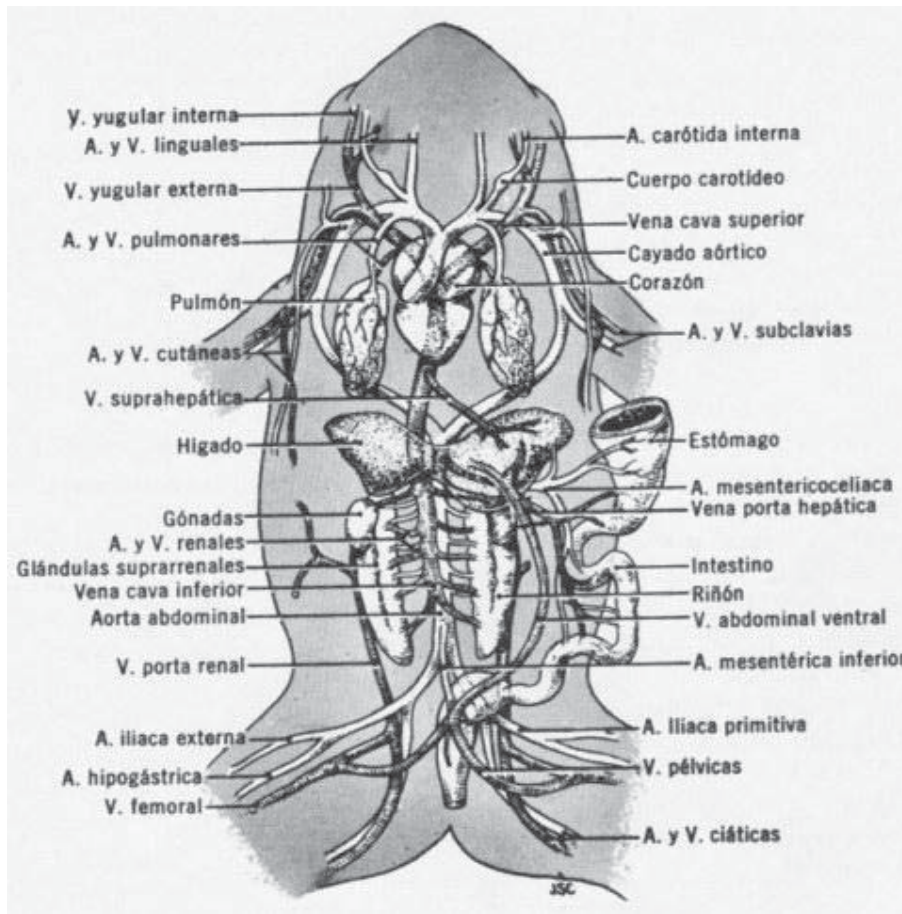
Tras la metamorfosis, cuando el animal requiere la respiración pulmonar, el corazón se modifica queda formado por tres cámaras y consta: posteriormente un ventrículo cónico y de paredes gruesas; anteriormente, las aurículas izquierdas y derechas, de paredes musculares delgadas; dorsalmente, un seno venoso de paredes finas y recio cono arterioso tubular que conduce hacia delante y sale de la base anterior del ventrículo (Hernández, 1996).

Las ramas del cono arterioso se dividen en tres vasos o arcos principales: la carótida común, que va a la cabeza; el sistémico, al cuerpo y vísceras, y el pulmocutáneo a los pulmones y la piel. En el punto de bifurcación de la carótida existe un seno carótido, un engrosamiento esponjoso vascular que contribuye a regular la presión y tal vez la respiración (Storer et al., 2003).

Los dos arcos sistémicos rodean el esófago y se unen para formar la aorta dorsal, que se dirige hacia atrás, por debajo de las vértebras. Cada arteria pulmocutánea se divide en una arteria pulmonar que se dirige hacia los pulmones para capilarizarse, y una arteria cutánea que forma numerosas ranas en la capa interna de la piel. (Storer et al., 2003)

Las dos venas cavas anteriores devuelven al seno venoso la sangre procedente de la cabeza, las extremidades anteriores y la piel. Una vena cava media posterior recoge la sangre de los riñones, las gónadas y la musculatura dorsal. Existen también tres sistemas venosos especiales: dos venas pulmonares devuelven a la aurícula izquierda la sangre que se ha oxigenado en los pulmones; todas las demás venas desembocan en el seno venoso y el al aurícula derecha. El sistema porta hepático recoge la sangre procedente del tubo digestivo (estomago e intestino) y la conduce al hígado. El sistema porta renal reúne la sangre de las extremidades posteriores (vena ciática y femoral) y la pared posterior del cuerpo, y se capitaliza en los riñones. Esta sangre vuelve a recogerse por las venas renales y regresa al corazón por la vena cava posterior (Storer et al., 2003).

Fig. No. 9 Aparato circulatorio de una rana (Rabanal, 2005)
http://anuros.en.eresmas.com/datos_generales .htm



2.2.5 ORGANOS DE LOS SENTIDOS

El mundo que rodea a las ranas es percibido por cinco diferentes sentidos: la vista, el olfato, una sutil sensibilidad a la luz y tacto. El olfato es bastante defectuoso, mientras que al tacto alcanza un gran desarrollo, ya que se encuentra en todo su cuerpo, estando mucho mas acusado en las extremidades de los dedos. En cuanto al gusto, podemos indicar que no se conoce bien si tiene receptores químicos para detectar sabores, ya que se traga enteras a sus presas (Hernández, 1996)

La vista es un sentido que tiene muy desarrollado, los ojos tienen una estructura y una posición que les permite ver casi todas las direcciones al mismo tiempo. La visión es buena tanto de día como de noche. La rana puede detectar algunos colores y es sensible tanto a los pequeños insectos que constituyen sus presas como a los depredadores lejanos (Storer et, al., 20003).

2.2.6 APARATO REPRODUCTOR

Las ranas son ovíparas y la fecundación de sus huevos se realizan ya que han salido del oviducto, su reproducción se efectúa en primavera (Hernández, 1996).

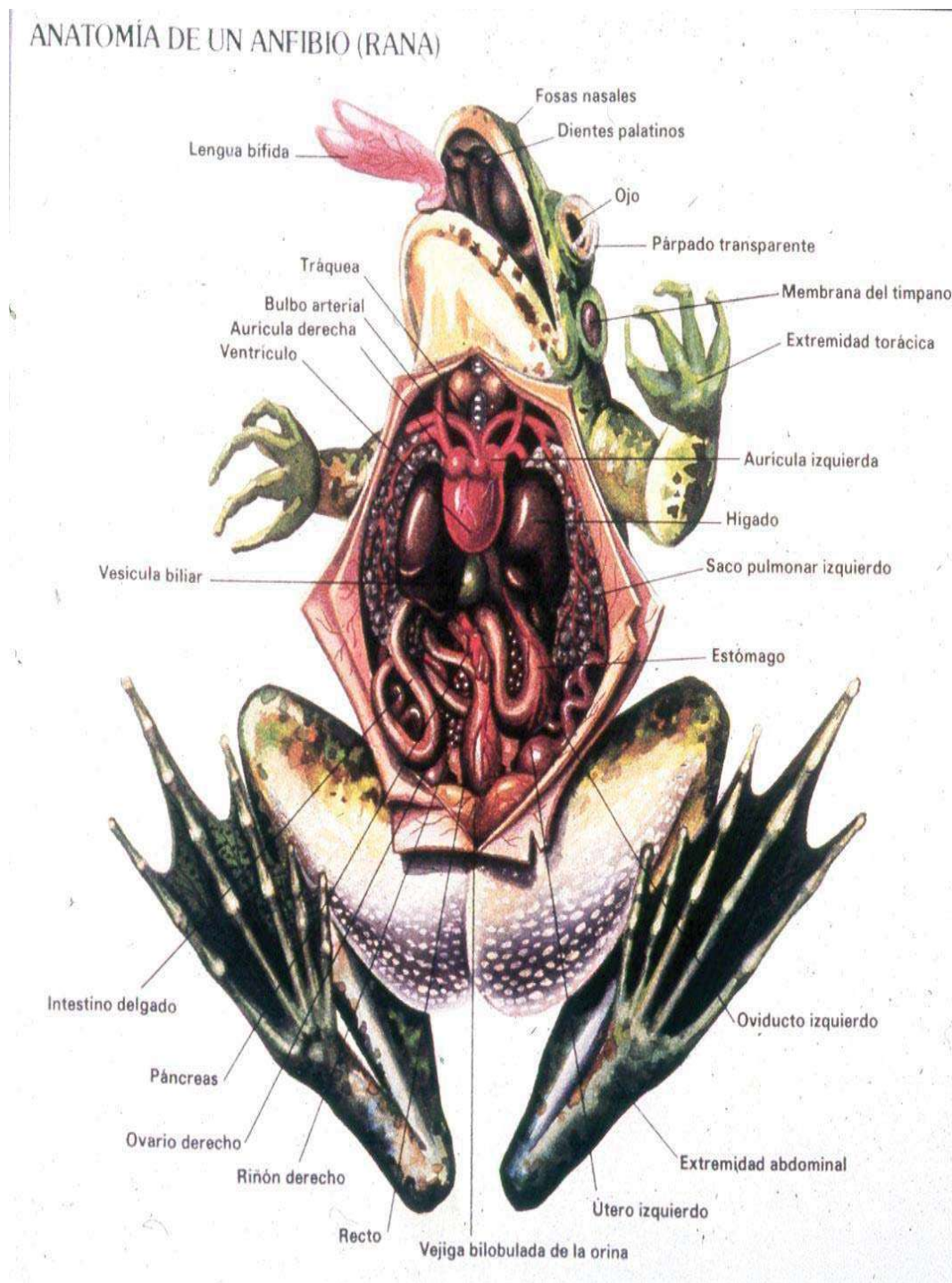
El aparato reproductor de la hembra está compuesto por los ovarios estos están unidos a la pared dorsal del celoma, cerca de los riñones, mediante un mesenterio (mesoovario). Los ovarios son unos sacos huecos formado por cuatro o siete lóbulos de paredes delgadas y dobles, y los óvulos se hallan dentro de un delicado folículo constituido por células, entre dos capas. A cada lado de la línea medio dorsal del celoma existe un oviducto blanduzco y arrollado; su extremo anterior es un embudo ciliado abierto (ostium), y su extremo, posterior desemboca en la cloaca (Storer et al., 2003).

El aparato reproductor del macho esta compuesto de los testículos so pequeños masas ovales de coloración amarillenta, con pequeños puntos negros, está unidos cerca de los riñones mediante mesenterios (mesorquios). Los testículos son una masa de conductillos seminíferos en la que se producen los espermatozoides, cuando esta maduro, penetra en unos finos conductos, los conductillos eferentes uriníferos situados en la parte superior del riñón (Storer et al., 2003) (Fig. 9)

2.2.7 SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso de los anfibios, aunque con escasos cambios, si está muy mejorado en lo que respecta a los órganos sensitivos. Por ejemplo, se aprecia por primera vez una capacidad para captar sonidos, al aparecer un hueso en el oído medio llamado columela, apoyado en la membrana del tímpano por un extremo (el otro extremo se apoya en la ventana del oído interno). También se distinguen ojos con dos párpados con una membrana lateral (nictitante). No se observa un olfato especialmente desarrollado, aunque si existe capacidad para detectar el olor de los alimentos, gracias al órgano vomeronasal que se sita en el interior de las fosas nasales. También existen receptores táctiles dispersos por la piel, capaces de sensaciones de frío, textura, etc. (García, 2005).

Fig. 10 Anatomía de la rana (Santamaría, 1995)



2.3 CICLO DE VIDA

Durante la temporada de lluvias y cuando la temperatura alcanza los 20 °C. Las ranas inician su reproducción, agrupándose numerosamente sobre todo por la noche; la reunión de ejemplares se acentúa entre los meses de abril, mayo y junio.

La fecundación es externa, la hembra deposita los óvulos casi inmediatamente Después de que acuden al lugar donde se han plantado los machos y depositan numerosos óvulos gelatinosos que los unen, reunidos en grandes masas gelatinosas que los unen, a medida que los huevos van siendo depositados por la hembra, el macho extiende el esperma sobre toda la masa gelatinosa, de manera que penetra a través de la gelatina y estos son fertilizados, durante el abrazo nupcial o amplexo (Fig.) (Ramírez, 1963).

Fig. No.11 Abrazo nupcial o amplexo (Santamaría, 1995)



Los huevecillos permanecen en el agua, donde se incuban principalmente al calor del sol. Es importante señalar que el tiempo de postura depende de la humedad ambiente, los ciclos de lluvia y las condiciones generales del embalse o del espejo de agua.

Después de efectuada la fecundación, pasados algunos minutos, la masa de huevecillos absorbe bastante agua y cada huevo se rodea de una parte de vitelo y gelatina, el desarrollo embrionario se efectúa en tres y veinticinco días dependiendo de la temperatura del agua, la humedad del ambiente, luminosidad, entre otros. (Secretaría de Pesca).

La forma larval tiene un cuello característico, cabeza prominente y cuerpo con cola pequeña o ausente. Por la parte ventral y anterior, fácilmente se nota una depresión de la boca y detrás están los discos adhesivos, que le ayudan a fijarse primero a la masa gelatinosa y después a plantas u objetos sumergidos (Aguilar, 1963).

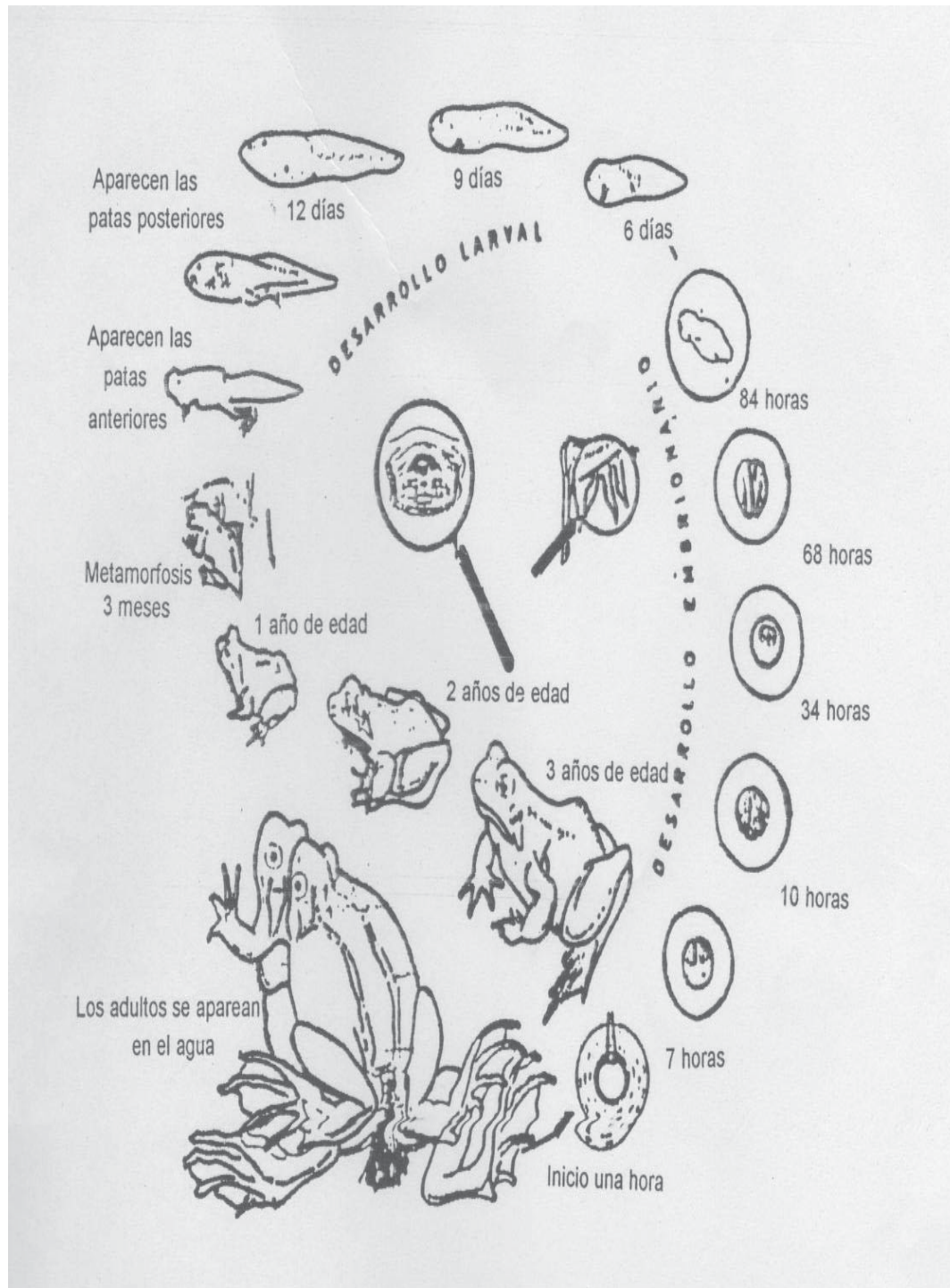
Cuando los renacuajos eclosionan son de color oscuro o negro. Su cuerpo es de forma oval (al frente) tienen cola, ojos, boca, agallas y órganos internos; la cola es aplanada y mas larga que el dorso, son completamente acuáticos y nadan moviendo la cola lateralmente,

A medida que la larva crece se van desarrollando los pulmones, a la vez que van desapareciendo las agallas. Los renacuajos tienen en la boca pequeños dientes colocados en una o varias hileras recostados, formando un anillo alrededor de una estructura cornea (pico). Cuando la larva completa la metamorfosis, los dientes y el pico se caen siendo reemplazados por los dientes permanentes.

El proceso de metamorfosis termina cuando la cola es sustituida por las patas las agallas por los pulmones. Durante esta serie de transformaciones el renacuajo en sus primeras formas es fitófago, posteriormente omnívoro con tendencia detritofagas, cuando no hay suficiente abastecimiento de alimento, se preséntale canibalismo.

Algunas especies de ranas, desarrollan sus estados larvarios durante largo tiempo, dándose el caso de que los renacuajos tienen que invernar en el lodo durante la época de frío, junto con las ranas adultas. La longevidad de algunas especies de rana llegan a los quince años y por consiguiente pueden reproducirse por varios años consecutivos (Rubin, 1979).

Fig. No. 12 Ciclo biológico de la rana (Storer et al., 2003)



CAPITULO 3. REPRODUCCION

3.1 ASPECTOS GENERALES

Durante la temporada de lluvias y cuando la temperatura alcanza los 15 y 16 °C. Pero la temperatura óptima es a los 25 °C. Las ranas inician su reproducción, agrupándose numerosamente sobre todo por la noche; la reunión de los ejemplares se acentúa entre los meses de abril, mayo y junio. (Duarte, S/A).

La fecundación es externa, la hebra deposita los óvulos casi inmediatamente después de que acuden al lugar donde se han plantado los machos y depositen numerosos óvulos reunidos en grandes masas gelatinosas que los unen, a medida que los huevos van siendo depositados por las hembras, el macho extiende el esperma sobre toda la masa gelatinosa, de manera que penetra a través de la gelatina y estos son fertilizados, durante el abrazo nupcial o amplexo (Lili y Pineda, 1998).

Los huevecillos permanecen en el agua, donde se incuban principalmente al calor del sol. Es importante señalar que el tiempo de postura depende de la humedad ambiente, los ciclos de lluvia y las condiciones generales de embalse.

Para la incubación los huevecillos se retiran al menos 12 horas luego de la puesta, colocándolos en aguas de iguales condiciones de temperatura y Ph. Para ello se utilizan tanques o cajas de materiales y formas variadas, a los que pueden agregarse agua circulante.

Después de efectuada la fecundación, pasados algunos minutos, la masa de huevecillos absorbe bastante agua y cada huevo se rodea de un vitelo y gelatina, el desarrollo embrionario se efectúa entre tres y veinticinco días dependiendo de la temperatura del agua, la humedad del ambiente, luminosidad, etc. (Lili y Pierda, 1998).

La forma larvaria tiene un cuello característico, cabeza prominente y cuerpo con cola pequeña y ausente. Por la parte ventral y anterior, fácilmente se nota una depresión que es la boca y detrás están los discos, que le ayudan a fijarse primero a la masa gelatinosa y después a las plantas u objetos sumergidos (Aguilar, 1963).

3.2 METAMORFOSIS

Los anfibios pasan de dos diferentes medios de vida, el acuático y el terrestre, los que suponen cambios importantes en su organismo que le permita esa doble existencia (Hernández, 1996).

Al nacer la larva o renacuajo en el agua, se fija mediante un par de ventosas anteriores a cualquier objeto sólido permanecerá unos días hasta que reabsorba los restos del huevo. En este periodo de tiempo, se alarga su cola y aparecen los ojos, orificios nasales, la boca y las bolsas branquiales. Más tarde empezará a moverse, desapareciendo las branquias externas y acabará tomando la forma típica de renacuajo con una masa oval, constituida por la cabeza y su gran abdomen y una cola grande aplanada lateralmente y ribeteada por la cresta dorsal y ventral que recuerdan por su apariencia externa a pequeños pececillos. Esta morfología pisciforme le permite nadar con cierta desenvoltura mediante su aleta caudal que flexiona y que contribuye mediante impulsos al movimiento de renacuajo, para su crecimiento se debe contar con una temperatura óptima de 22 Y 25 °c (Hernández, 1996).

Continuando su proceso de desarrollo mucho más dilatado para llegar al mes á mes y medio a conseguir un sistema respiratorio pulmonar que le permitirá hacer las primeras incursiones fuera del agua en tierra firme (Hernández, 1996).

Los renacuajos aprovechan mejor las partículas de alimento que se encuentra en el agua, tanto sea animal como vegetal, debido a una especie de filtro que tienen en la cara interna de los arcos branquiales. En su boca existen dos mandíbulas corneas y entre ellas y los labios poseen filamentos transversales de dientecillos.

Durante ese periodo de tiempo en que sus branquias se atrofian a medida que se desarrollan unos pulmones que le sustituyan, pueden respirar absorbiendo a través de la epidermis el oxígeno del agua, facultad que conserva hasta su estado adulto. Paralelamente comienza a reducirse el largo de su cola y su aleta dorsal, mientras aumenta el volumen de su cuerpo y cabeza, a su vez los ojos se protegen al quedar implantados en unos abultamientos filiales mas destacados y se desarrollan en la parte media posterior de su cuerpo, los que serán sus dos patas traseras (Hernández, 1996).

El color negrusco de la epidermis se va aclarando y comienza con el lomo la aparición de las manchas características de su especie mientras sus ancas crecen; rápidamente presentan esa pigmentación a franjas oscuras y claras propias de los adultos.

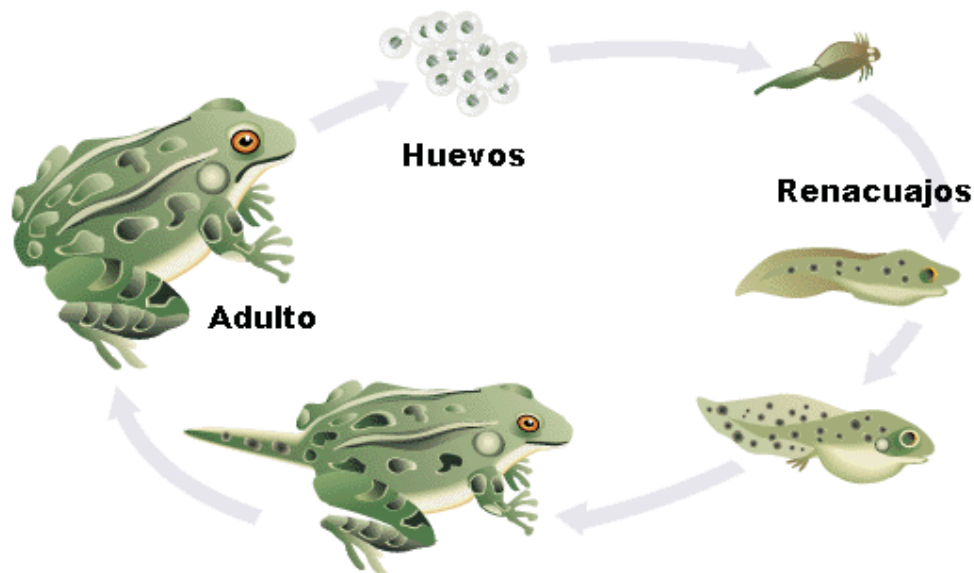
Al llegar a los dos meses de edad sus patas posteriores tienen ya una forma definida y en la mandíbula una boca q se ha ido haciendo amplia, mientras las dos patas anteriores alcanzan su definitiva conformación, su cuerpo ha ido absorbiendo la cola, al mismo tiempo que las articulaciones de sus patas posteriores se preparan sus órganos locomotores precisos que le permitirán nadar con ellos (Hernández, 1996).

Fig. No. 13 Metamorfosis de un renacuajo (Duarte, S/A)



A medias que va transcurriendo la metamorfosis sus hábitos alimentarios han sufrido también su transformación y la larva que se alimentaba de fitoplancton del medio acuático ha ido aprendiendo a comer, volviéndose carnívora mostrando una gran predilección por los insectos, pulgones, larvas y gusanos.

Fig. No. 14 Metamorfosis completa desde que el huevo se convierte en imago (Hernández, 1996)



3.3 ENGORDE

El engorde de las ranas ha sido la etapa que mayores problemas ha generado en todas partes del mundo, principalmente por la forma de alimentarse de las ranas y la existencia de canibalismo. Sin embargo, a pesar de que no se ha definido completamente un sistema ideal para la producción de ranas. Teniendo en cuenta la importancia de esta etapa se realiza una descripción mas detallada. Los imagos ingresan a las áreas de

crecimiento y engorde, durante los primeros 15 días se debe proporcionarle alimentación adecuada consiste en un 40% de larva de mosca y 60% de balanceado para de esta forma lograr que se adapte al cautiverio, el metabolismo de las ranas se altera de acuerdo a la temperatura, generalmente en mayor actividad durante el verano donde se acelera el crecimiento de su cuerpo (Garcia, 2005).

Esta etapa dura aproximadamente cuatro meses hasta que la rana llega a un tamaño adecuado para la comercialización y consiga 150 a 180 gramos de peso, de los cuales $\frac{1}{3}$ corresponde al peso de las ancas, en esta fase, dependiendo del tamaño de las ranas se acostumbran llegar a una población 75 ranas por m².

La duración del periodo de engorde varía principalmente con el tamaño inicial de los ejemplares y con la temperatura. Para imagos de 10 gramos aproximadamente, el ciclo hasta faena con un mínimo de 200 gramos de peso vivo tiene una duración promedio de 120 días (entre 25 y 30^ac) (García, 2005).

CAPITULO 4 INSTALACIONES

4.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Antes de la implantación del ranario se deben considerar tres factores:

1.- SUELO: Debe ser lo más impermeable posible, es decir de tipo arcilloso o arcilloso-arenoso sin que sea francamente arenoso, con un pH neutro (6.5 a 7.5) de preferencia; en caso de considerar inhalaciones rusticas, se debe de utilizar encalado o aditivos acidificados y si son revestidas se pedirán de estos requisitos:

La topografía del lugar contara con un declive natural de 1 al 5%, con la fuente de agua lo mas cercano posible, así como el acceso vehicular (Lili y Pineda, 1998).

2.- AGUA: Puede provenir de varias fuentes: ríos, arroyos, manantial, pozos artesianos o canales de riego, pero ante todo con la suficiente calidad y cantidad, sin dejar de considerar sus rasgos críticos.

La calidad de agua es generalmente la que se considera para piscicultura de agua templada, libre de residuos orgánicos y pesticidas, con niveles de oxigeno arriba de 5 mg/l de pH neutro, alcalinidad y dureza entre 50-200 mg/l. transparencia mayor de 35 cm., y temperatura optima entre 20-28 °c (Cuadro No. 2).

En cuanto al flujo este puede variar ampliamente de acuerdo al lugar y diseño de las instalaciones, pero con referencia 30 lts, por minuto son suficientes para cada 1,000 m² de ranario (Lili y Pineda, 1998).

3.- CLIMA: En ambiente natural las temperaturas anuales medias deben de ser superiores a 20 °c y mínimas nunca inferiores a 18 °c (para evitar el estado letárgico invernal de los organismos).

Aunque las temperaturas se pueden incrementar de manera artificial mediante la implantación de invernaderos, permitiendo mejorar de esta manera también la humedad relativa debe de ser superior al 60%, así mismo al régimen de evaporación debe ser menor al de precipitación, para evitar riesgo de escasez de agua en época de secas (Lili y Pineda, 1998).

Cuadro No. 2 **Parámetros físico-químicos elementales** (Lili y Pineda, 1998)

PARAMETROS	NIVEL OPTIMO	NIVEL MAXIMO	NIVEL MINIMO
TEMPERATURA (°C)	25	30	18
pH	7	6	8
TRANSFERENCIA (cm)	>45	idem	30
O.D, (p.p.m.)	6.0	12.0	3.0
ALCALINIDAD TOTAL (mg/lit CaCo ₃)	100	200	50
DUREZA TOTAL (mg/lit CoCo ₃)	100	150	50
NITRATOS (mg/l)	0	2.0	0
NITRITOS (mg/l)	0	0.005	0
AMONIACO (mg/l)	0	<0.10	0

4.2 AREA DE REPRODUCCION

Área de vital importancia en un ranario de ciclo completo, cuyos elementos esenciales son la privacidad, simulación de un hábitat natural, seguridad y protección contra depredadores. Las formas y dimensiones al terreno y a los objetivos de producción.

Se debe contar con un comedero de buen tamaño y fácil acceso al alimento por el animal, este comedero debe contar con un mecanismo vibratorio que mueva el alimento ya que las ranas se alimentan de animales en movimiento, además el corral debe contar con un abrigo utilizado como refugio de los animales, así como cuando surge un movimiento extraño, así como de reposo este puede ser de madera o concreto, debe ser de un tamaño de 8 cm., el piso donde se encuentre el abrigo debe ser mas alto para evitar que el alimento entre el espacio del abrigo (Duarte, S/A).

Fig. No. 15 Corral para reproductores con abrigo, comedero y piscina (Duarte, S/A)



Estos reservorios pueden ser tinas o pequeños estanques de concreto de 1.5 x 0.5 x 0.3 m., en donde se alojara lirio acuático en un 40% del área considerando sistema de drenaje y abastecimiento, el flujo de agua deberá provocar un cambio semanal en los estanques generales y diario en las tinas de desove (Lili y Pineda, 1998).

Fig. No. 16 Piletas de desove (Duarte, S/A)



En la zona rustica deberá contar con la suficiente vegetación terrestre y abundante floración, mientras en la zona acuática será preferentemente revestida de concreto o membrana plástica, con mas de 30 cm. de profundidad.

La relación agua-tierra puede variar desde 1:2 a 2:1 siempre y cuando exista amplia longitud de orilla; las instalaciones deberán estar divididas en 2 secciones acuáticas, el estanque general y los pequeños reservorios donde desovan, los cuales estarán separados a 2 metros por lo menos entre si y el estanque.

Puesto que se requiere de completo aislamiento y tranquilidad, los muros del ranario de producción deben ser por lo menos de 2 metros con una cobertura total de malla con sombra de 40 a 50% o en su defecto, si las temperaturas no son las adecuadas, se requiere película plástica de invernadero (Lili y Pineda, 1998).

4.3 AREA DE INCUBACION Y ETAPA LARVARIA

El área de incubación debe ser cerrada de tipo invernadero o techado si la temperatura lo permite; utilizando piletas de fibra de vidrio de las utilizadas para alevinaje en piscicultura (2.5 x 0.5 x 0.4 m) en donde se alojan hasta tres ovas, o bien piletas cuadradas (80 x 60 x 40 cm.) de cemento o tinas para alojar ovas individuales (Lili y Pineda, 1998).

Fig. No. 17 Piletas para alojar ovas (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2008)
www.agronet.com.mx/.../imagen/ART2811024.jpg



El sistema de abastecimiento de agua, no debe provocar turbulencia, mientras que el drenaje puede ser por un tubo en "L". El flujo de agua puede variar de acuerdo a la densidad, considerando general recambios cada 2 ½ a 4 horas con temperaturas de 20 -28°C.

4.4 AREA DE CRECIMIENTO Y METAMORFOSIS

Estos estanques son bajo cubierta, procurando estar protegidos contra depredadores, pueden ser rústicos o revestidos de membrana plástica o de concreto; estos últimos con mayor control de la calidad del agua, control de consumo y oferta de ración y la facilidad de retirar los renacuajos, duración y limpieza (Duarte, S/A).

Fig. No. 18 Estanque de crecimiento (Duarte, S/A)



El tamaño de estos estanques, pueden variar de 10 a 100 m² con 50 – 80 cm. de profundidad con flujo necesario para provocar un recambio diario de agua; se debe observar que el agua salga por el fondo, hay que colocar una tela para evitar que los renacuajos escapen, se debe colocar un selector de imagos una ves que la metamorfosis se realice. Una de las estructuras es la rampa de acceso con un canal contiguo usadas para esto es el estanque de selección natural donde una vez terminada la metamorfosis los renacuajos busquen un lugar para anclar y de ahí son recogidos (Duarte, S/A).

Fig. No. 19 Tela protectora y rampa de acceso para los renacuajos que se han convertido en imagos (Duarte, S/A)



4.5 AREA DE ENGORDA

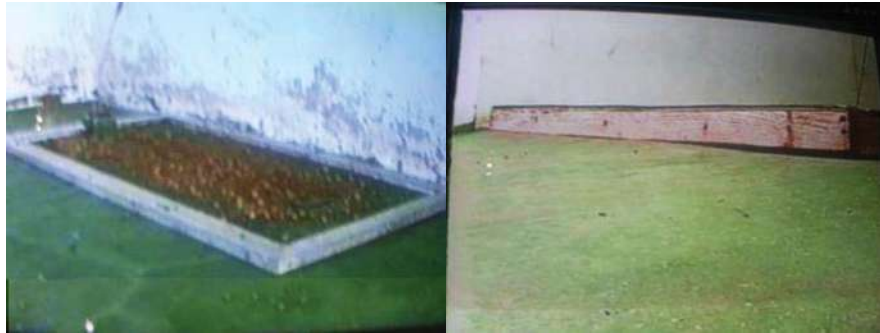
Se debe contar con dos tipos de corral uno de iniciación y los de terminación

Fig. No. 20 Corrales de terminación (Duarte, S/A)



Las unidades modernas en engorda pueden ser cuadradas o rectangulares con área hasta 100 m², pero para facilitar su manejo es preferible optar por pequeñas unidades de 12 m² (3x4 m) a los 25 m² (5x5 m). Estas deben contar con un abrigo, comedero con mecanismo vibratorio y piscina.

Fig. No. 21 Comedero con vibrador y abrigo con piso con declive (Duarte, S/A)



Estas son totalmente revestidas y con un espejo de agua que puede ir del 25 al 40% del área, con una profundidad máxima de 16 cm. y de declives alas orillas para facilitar los movimientos de las ranas, así para que donde este el abrigo el agua pueda escurrir antes de que llegue al comedero evitando que el alimento se moje (Duarte, S/A)

Los módulos son cercados con muro a la altura mínima de 1 m. y malla posterior menos de ¼ “, con malla sombra de 40 – 50% de techo, o con películas plásticas para invernadero, si se requiere subir temperatura.

El parque (zona seca) tendrá alojados sombreadores en un 25% en un 25 % de su área y habrá alimentadores distribuidos en el ranario con pequeños techos, para que no se mojen o les de el sol directo a las raciones alimentarias.

Los módulos contarán con sistemas individuales de abastecimiento y drenaje con flujo necesario para recambios cada 24 horas y limpieza semanal (Duarte. S/A)

CAPITULO 5 ALIMENTACIÓN

5.1 REPRODUCCIÓN

Asociado a la tranquilidad; este factor es de vital importancia pues de su buena nutrición depende el desarrollo óptimo de gónadas para la producción del pie de cría.

La rana que es un depredador activo y a su vez con una vista poco desarrollada necesita ver su presa en movimiento para capturar; lo que implica no poderla alimentar en estado adulto con alimento balanceado. Por lo que se debe mezclar alimento vivo (larva de mosca) con alimento balanceado, para que así la rana tenga que consumir el alimento vivo ingiera inevitablemente el pellet, el cual contiene los nutrientes esenciales en forma más balanceada (Lili y Pineda 1998).

Este proceso va a ser gradual, alimentando primeramente en etapas juveniles con larvas al 20%, posteriormente disminuirá paulatinamente, siendo substituido con alimento balanceado, según lo hayan aceptado los organismos hasta llegar a un porcentaje final del 100% alimento balanceado.

Ante la falta de un alimento balanceado específico para satisfacer las necesidades nutricionales de la rana, se usan alimento para peces (truchas) ó para camarón, con un tamaño de pellet de migaja gruesa a 3/32" a 1/8" , con niveles lo mas cercano posibles a 8% grasa, 3.6% de fibra, 5% de calcio, 2.5% de fósforo, 2000 Kcal. De energía metabolizable por kilogramo y 38-42% de proteína.

La tasa de alimentación es de 1-3% de su biomasa, en dos raciones mañana y tarde, reajustándose de acuerdo al consumo, retirando diariamente los desechos no consumidos (Adams, 1987).

5.2 ALIMENTACIÓN DE RENACUAJOS

Los renacuajos presentan una transición ontogénica en sus hábitos alimenticios. Son organismos filtradores de microalgas y materia orgánica en sus primeras etapas de desarrollo ingiriendo cualquier materia en suspensión. Posteriormente prefieren del material acumulado en el fondo. Se clasifican como organismos herbívoros/detrítívoros.

Las principales estructuras bucales son las glándulas intermaxilares, glándulas palatinas, cilios y células de copa. Todas estas estructuras se encargan de captar, de un modo no selectivo, las partículas en suspensión y conducirlas hacia un conducto intestinal. Los renacuajos no presentan estomago que se encarguen de la digestión del alimento, la parte inicial del intestino se encuentra recubierto por una glándula que no tiene función digestiva, sólo de almacenamiento; por las características de su aparato los renacuajos son poco eficientes en la asimilación de nutrientes. El paso del alimento por su intestino

es muy rápido, lo que impide una ingestión completa del alimento, por lo que necesitan alimentarse continuamente (García, 2005).

Los renacuajos empiezan a alimentarse cuando comienza a aparecer las branquias. Se recomienda alimentar con alimento natural (algas, pulgas de agua) y alimento balanceado.

La cantidad de alimento a ofrecer a cada uno de los estanques, estar en función de la biomasa bajo cultivo. Los renacuajos se empiezan a alimentar con el 13% de la biomasa por día y conforme aumentan de peso se va disminuyendo gradualmente hasta otorgar el 6% de la biomasa por día.

5.3 ALIMENTACIÓN EN LA ENGORDA

El sistema digestivo de la rana presenta una complejidad y especialización mayor a la del renacuajo. El camino de un medio acuático a un medio terrestre involucra un cambio en los patrones de comportamiento y hábitos alimenticios. Las ranas se vuelven totalmente carnívoras y su sistema digestivo se transforma totalmente. La boca cuenta con pequeños dientes que fragmentan el alimento, su lengua atrapa a la presa y la ingiere por medio de movimientos musculares de la garganta hasta que llega al estómago, el cual secreta moco y pepsinógeno que envuelve al alimento para que sea fácilmente deglutido. Al llegar al estómago el alimento se almacena en la parte superior para después mezclarse con ácido hidrocólico y pepsina, comenzando con la actividad proteo-lítica (Lili y Poned 1998).

La alimentación de la rana en condiciones controladas presenta dos limitantes principales:

1.- La alimentación es la necesidad de darle movimiento al alimento otorgado, alimento vivo como larvas de mosca y peces pequeños. El movimiento no sólo es necesario para detectar la presa, sino para crear un estímulo en la boca y garganta de la rana que promueve la indigestión del alimento. Esto es indispensable en las primeras etapas del crecimiento, para que las ranitas recién nacidas aprendan a comer. Una vez que han aprendido a comer el alimento inerte se les deja de otorgar el alimento vivo.

2.-La segunda limitante es la falta de un alimento comercial específico para ranas, se le puede dar alimento para peces o crustáceos.

A las ranitas se les empieza a alimentar con el 6% de la biomasa por día, se va disminuyendo gradualmente conforme aumentan de peso hasta otorgar sólo el 3% de la biomasa por día. Se recomienda alimentar alas ranas por lo menos tres veces al día (García, 2005).

Raciones para alimentar etapa inicial, crecimiento y en la engorda**Cuadro No. 3 RACIONES PARA LA ETAPA INICIAL** (Duarte, S/A)

RACIÓN 1 ETAPA INICIAL	
Maíz, grano triturado -----	4%
Soya, integral tostado, grano -----	8%
Gluten de maíz -----	5%
Harina de pescado, 50%PB-----	73%
Harina de carne -----	8%
Premix máximo-----	2%

NIVEL DE GARANTIA	
Proteína bruta-----	49.57%
Calcio-----	5.41%
Fósforo-----	2.00%
Lisina-----	3.29%
Metionina, cistina-----	1.83%
Triptofano	
Energía metabolizable	2.554 kcal/kg

RACIÓN 2 ETAPA INICIAL	
---------------------------	--

Maíz, rano triturado-----	4%
Harina de pescado, 50%, PB-----	52%
Harina de carne-----	20%
Afrecho de soya, 45%, PB-----	12%
Harina de viseras de aves-----	10%
Premix. Maximo-----	1.89%
Metionina, cistina-----	0.11%

NIVEL DE GARANTÍA	
Proteína bruta-----	49.26%
Calcio-----	5.59%
Fósforo-----	2.74%
Lisina-----	3.11
Metionina, cistina-----	1.50%
Triptofano	
Energía metabolizable	2.551 kcal/kg

RACIÓN 3 ETAPA INICIAL	
Maíz, grano triturado-----	3%
Gluten de maíz-----	4%
Harina de carne-----	72%
Harina de sangre-----	10%
Harina de carne y hueso-----	9%
Premix. Maximo-----	1.37%
Metionina, cistina-----	0.63%

NIVEL DE GARANTÍA	
Proteína bruta-----	42.28%
Calcio-----	8.20%
Fósforo-----	4.0%
Lisina-----	2.15%
Metionina, cistina-----	1.50%
Triptofano-----	0.36%
Energía metabolizable 2.560 kcal/kg	

(Duarte, S/A)

Cuadro No. 4 **RACIONES PARA EL CRECIMIENTO Y ENGORDA** (Duarte, S/A)

RACIÓN 4 CRECIMIENTO Y ENGORDE	
Maíz, grano triturado-----	20%
Harina de pescado, 50%PB-----	31%
Harina de carne-----	18%
Afrecho de soya, 45%PB-----	13%
Harina de viseras de aves-----	16%
Premix. Maximo-----	1.63%
Metionina, cistina-----	0.37%

NIVEL DE GARANTÍA	
Proteína bruta-----	42%
Calcio-----	4.25%
Fósforo-----	2.17%
Lisina-----	2.47%
Metionina, cistina-----	1.50%
Triptofano-----	0.38%
Energía metabolizable 2.810 kcal/kg	

RACIÓN 5 CRECIMIENTO Y ENGORDA	
Maíz, grano triturado-----	16%
Soya integral tostada, grano-----	19%
Gluten de maíz-----	6%
Harina de pescado, 50%PB-----	52%
Harina de carne-----	7%
Premix. Máximo-----	1.91%
Metinina, cistina-----	0.09%

NIVEL DE GARANTÍA	
Proteína bruta-----	42.39%
Calcio-----	3.88%
Fósforo-----	1.97%
Lisina-----	2.64%
Metionina, cistina-----	1.50%
Triptofano-----	0.31%
Energía metabolizable 3.081 kcal/kg	

RACIÓN 6 CRECIMIENTO Y ENGORDA	
Maíz, grano triturado-----	22%
Gluten de maíz-----	12%
Harina de carne-----	44%
Harina de sangre-----	11%
Harina de carne y hueso-----	9%
Premix. Maximo-----	1.10%
Lisina-----	0.325%
Metionina, cistina-----	0.58%

NIVEL DE GARANTÍA	
Proteína bruta-----	42.06%
Calcio-----	5.46%
Fósforo-----	2.77%
Lisina-----	2.10%
Metionina, cistina-----	1.50%
Triptofano-----	0.35%
Energía metabolizable 2.802 kcal/kg	

CAPITULO 6 MANEJO

6.1 REPRODUCCIÓN

Para los desoves se debe considerar una relación de sexos de 1:1 hasta 1:1.5. Estos ejemplares deberán ser sanos, con ancas bien desarrolladas, arriba de los 300 gr. y con un mínimo de 9 meses de edad.

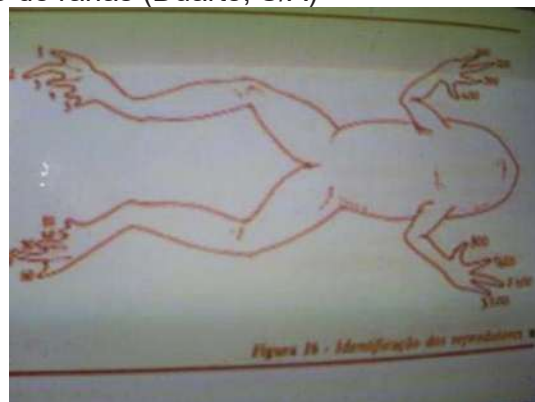
Los reproductores deben de provenir de cautiverio, dado que son más manejables y consumen alimento balanceado. Las densidades pueden variar de 1 a 4 organismos por m² en instalaciones óptimas. Esta etapa es en la que menos disturbios se debe provocar, para evitar inquietud continua en los organismos; causando con esto inhibición en la reproducción.

La incidencia de puesta suele darse en marzo a agosto, con mayor frecuencia en los meses con precipitación y si la temperatura se mantiene a los 18 grados centígrados. Las hembras llegan a poner de 3,000 a 16,000 huevecillos por kg. Sus puestas suelen ser en el amanecer o en el día, por lo que se deben sacar a más tardar día siguiente, o en su defecto esperar que este completamente formado el embrión (Lili y Pineda 1998).

El extraer la ova implica hacerlo con sumo cuidado, transfiriéndola a una cubeta o tina amplia donde se trasporta a la sección de incubación.

Los reproductores deben ser identificados por marcaciones numéricas la cual debe ser realizada por cortes en los dedos y en las arterias que tiene un numero preestablecido de esta firma la producción puede estar controlada y los productores de baja tasa pueden ser desechados, lo ideal es que los machos y las hembras estén separados para evitar apareamiento sin control, cada animal deberá ser controlada por una ficha individual (Duarte, S/A)

Fig. No.22 Marcado de ranas (Duarte, S/A)



6.2 INCUBACIÓN Y ETAPA LARVARIA

El transporte de los huevos debe hacerse para el sector de renacuajos 2 horas después del apareamiento, la recolección del desove debe hacerse con una vasija plástica, y en seguida debe llevarse al sector de renacuajos, la primera acción en esta área es la limpieza, retirar los huevos no fecundados (Duarte, S/A).

Fig. No. 23 Recolección de los huevecillos (Duarte, S/A)



Las ovas deberán colocarse con mucho cuidado en piletas de alevinaje a un nivel de 10 cm. de profundidad incrementándose de acuerdo al estadio, hasta pasar a los estanques de crecimiento.

La eclosión sucederá de 3 a 4 días a temperatura de 20 – 23 C, la etapa larvaria se considera inmediatamente después de la eclosión y en los próximos 10 días se alimentaran de su saco vitelino, hasta que el organismo empieza del 12 – 20 % de la biomasa, dividiendo en 4 raciones diarias.

Los renacuajos de 15.00mm. Se mantienen en piletas de 15 a 20 días más, para pasarlos ya fortalecidos al área de crecimiento y metamorfosis, a tallas de 120 mm (Lili y Pineda, 1998)

6.3 CRECIMIENTO Y METAMORFOSIS

Se estabula a densidades de 100 – 500 renacuajos/m² y su tiempo de estancia varia de acuerdo a las temperaturas de 2 a 3 meses, hasta convertirse en pequeñas ranitas (10 días).

Antes de introducir los organismos el agua se fertiliza con inorgánicos (urea, nitrato de amonio o sulfato de amonio) en una porción de 10 gr/m³, para fomentar la presencia de bacterias nitrificantes que degraden el amoniaco y nitritos, evitando mortandad por intoxicación.

La tasa de alimentación es de 1-3 % de su biomasa al día, con alimento de cría de carpa o trucha en sustitución del específico.

Esta etapa de cultivo se puede acortar, fomentando tasas de temperatura mas altas y en los últimos estadios de tepocates, por medio de yodo proteico añadido al agua o sustancias tiroideas de uso veterinario (García, 2005).

Así mismo con estanques más profundos y sombreados, las temperaturas se mantienen mas bajas, alargando la metamorfosis, si las necesidades de reproducción así lo requieren.

La limpieza del tanque debe ser vaciado lentamente, cuando esta casi vacío se debe de retirar la tela protectora y los renacuajos deben ser recogidos, los renacuajos deben mantenerse en sacos plásticos con agua o en cajas de plástico, si es en cajas evitar que haya sobre posición (Duarte, S/A).

Fig. No. 24 Renacuajos en sacos plásticos y cajas plásticas (Duarte, S/A)



6.4 ENGORDA

La tasa variable de crecimiento que presenta la rana en etapa post-metamorfosis, genera índices de canibalismo que pueden ir del 10 al 30% en los primeros 60 días. La mejor manera de evitar este problema, es la separación continua de tallas, considerando por lo menos 5 clases de tallas.

En condiciones optimas, las densidades de carga se inician estabulando hasta 150 ranitas/m², disminuyendo gradualmente de acuerdo con el espacio físico del animal a una relación de 10 ranas/m² por mes, hasta alcanzar densidades de 50 ranas/m².

La talla comercial a cosechar dependerá de la demanda de mercado y puede variar de 120 a 150 gr. Siendo común 150 gr. En lapsos de 4 a 9 meses según las condiciones ambientales.

Es conveniente hacer notar que un canibalismo mínimo contribuye a una auto depuración de organismos defectuosos y/o con tasas de crecimiento lento, por otro lado los organismos con crecimiento rápido, cuerpo bien formado y

marcadas características sexuales, deben irse segregando del lote de engorda para contemplarlos como futuros reproductores (García, 2005).

Fig. No. 25 Estrés (Santamaría, 1995)



Para facilitar el manejo de toda la granja se debe de llevar registros de cada animal así como de las actividades que se realicen en la granja (Duarte, S/A).

Fig. No. 26 Registro de actividades (Duarte, S/A)



CAPITULO 7 SANIDAD Y ENFERMEDADES

PROFILAXIS: Poco se conoce de problemas sanitarios de la rana, se caracterizan por ser animales sumamente resistentes, sin embargo bajo condiciones de estrés, por hábitos y confinamiento diferentes a su forma silvestre, se puede generar epizootias (enfermedades que atacan en un mismo punto a varios individuos a la vez).

Es necesario, entonces establecer el uso de métodos profilácticos (preventivos) en las instalaciones, como parte fundamental en el cultivo, entre las actividades a realizar se destacan:

- Limpieza cepillado y desinfección de las piletas de incubación y estanques de crecimiento al final de cada proceso o cada 60 días; así como la extracción continúa de óvulos, organismos muertos y drenado de la basura.

- Limpieza diaria de los desperdicios de alimento, heces y organismos muertos en engorda y reproducción.

- Lavado cada tercer día como máximo en las unidades revestidas.

- Desinfección de los ranarios después de cada proceso con cloro, yodo, benzal ó solución de formaldehído.

- Instalación de almohadillas o piscinas sanitarias en la entrada de cada módulo.

- Monitoreo periódicamente de calidad del agua.

- Necropsias continuas (inspección de organismos muertos).

- Registro de bitácora para biometrías, inventarios, mortalidades, tratamientos y parámetros ambientales (Flores, 1993).

Fig. No. 27 Limpieza de los corrales (Duarte, S/A)



Como todas las producciones animales, las condiciones artificiales de cría favorecen la acción de todo tipo de gérmenes y parásitos. Por tratarse de una actividad intensiva, en la cual se trabaja con altas posibilidades de una densidad, y basados exclusivamente en alimentos artificiales, las posibilidades de aparición de enfermedades es muy alta.

A pesar de la rusticidad de la especie, se ha visto que tanto renacuajos como ranas son muy susceptibles a sufrir septicemias por bacterias saprofitas, probablemente debido a factores estresantes que disminuyen su resistencia.

Diversos parásitos de la piel afectan con frecuencia renacuajos alojados en aguas que no presentan condiciones adecuadas. Existen también hongos y virus que pueden atacar ranas y renacuajos.

Es recomendable que el criador tenga extremos cuidados con el mantenimiento de la calidad del agua, realizando un correcto manejo y una adecuada alimentación. La higiene de la piletas y sectores de cría es muy importante así como estar atento a cualquier variación en el comportamiento de los animales o mortalidad superiores a lo normal para llamar de inmediato al veterinario responsable en busca de un rápido diagnóstico y la implantación de un tratamiento específico (García, 2005).

Entre las enfermedades mas frecuentes esta la conocida como el síndrome de pata roja, donde se gangrenan las ancas, provocando serias mortalidades; recomendando desechar el lote de organismos enfermos y desinfectar las instalaciones, el agente causa es el *Aeromona hydrophila*, bacterias que prevalece en el medio acuático bajo condiciones insalubres y de estrés.

Las enfermedades por hongos están las más comunes que se presentan sólo cuando se golpean y se lesionan la piel, principalmente en la fase larvaria y crecimiento (Lili y Pineda 1998).

A continuación se muestran algunos tipos de cuidados sanitarios y algunas enfermedades más frecuentes que se pueden presentar en un ranario.

Cuadro No. 5 **Problemas, causas y soluciones en los anfibios** (García, 2005)

PROBLEMAS	CAUSAS	SOLUCIÓN EN LOS ANFIBIOS
-----------	--------	--------------------------

REPRODUCTORES

Debilitamiento General del lote	Incorrecta Alimentación	Revisar ración, Presencia de aflatoxinas
Animales flacos O débiles	Microbacteriosis	Desinfección del área
Animales muertos O heridos	Ataque de predadores	Extremar seguridad

RENACUAJOS

Heridas en cuerpo Y cola	Manipulación Brusca	Manejo Adecuado
Muerte brusca Del lote	Excesiva temperatura Sustancia toxica	Control de temperatura Recambio de agua
Manchas blancas En la piel	Parásitos cutáneos	Aplicación de fármacos

RANAS DE ENGORDA

Manchas blancas En los ojos	canibalismo	Clasificación de animales
Ranas letárgicas Y delgadas	Mala alimentación	Mejor Alimentación
Ranas con lesiones En la piel	Mordeduras de roedores	Control de seguridades

REGIÓN DEL CUERPO	SÍNTOMAS GENERALES	POSIBLES CAUSAS
PIEL	Hemorragias, inflamatorias	Infecciones, avitaminosis, <i>Red Leg</i> , secreción de otros anfibios.
	Manchas cinzenta	<i>Oodium</i> , <i>trichodina</i> , Hongos
	Pústulas, tumores	<i>Dermocustidium</i> , <i>cercarie</i> <i>Dermospridum</i> , <i>molchpest</i>
	ulceras	<i>Red leg</i> , <i>Molchpest</i> ; infecciones por <i>Pseudomonas</i> , bacilos, alcohol-ácidos-resistentes, alteración en la mudanza de la piel, avitaminosis

Órganos digestivos	Inflamación intestinal	Infecciones por bacterias: infecciones por <i>Pseudomonas</i> tuberculosis. Infecciones por protozoarios: <i>Eimeria</i> , <i>flagelados</i> , amebas. Helmitos: cestóides, nematóides, trematódeos. <i>Acantocephala</i> , obstrucción intestinal, alimentación inadecuada
	Abscesos en el hígado	Tuberculosis
	Hígado graso	Alimentación inadecuada
	Congestión hepática	Tumores abdominales
	Degeneración hepática	Septicemia
	Hepatomegalia	Avitaminosis, Amibas
	Peritonitis, ascitis, hidropesía	Destrucción de los vasos linfáticos, anomalías congénitas, tumores viscerales, helmintosis, obstrucción intestinal, tuberculosis.
	Apatía o rechazo a la alimentación	Septicemia, Trypanosoma, haemosporoidiase, microfilaria, tuberculosis, problemas de iluminación ambiental, problemas de alimentación, temperatura inadecuada
Pulmones	Dificultad respiratoria	Tuberculosis, nematóides, trematoides, carcinoma.
Organos Urogenitales	Tumores renales aumento	Tuberculosis, carcinoma, blastoma, nematóides, obstrucción de las vías renales, infección micótica.
	Infecciones de las vejiga urinaria	<i>Polystoma</i> , tumores pélvicos.
	Atrofia del ovario	Infecciones o tumores graves, tuberculosis, disturbios metabólicos.
	Retención de la desove	Medio ambiente impropio

Sistema muscular	Inanición excesiva	Microsporidiosis, glugea, pleistophona, metacarias, alimentación inadecuada, sobrepoblación.
Sistema esquelético	Raquitismo, osteoporosis	Avitaminosis, alimentación inadecuada o insuficiente, anomalías congénitas
Sistema endocrino	Gigantismo, enanismo, metamorfosis tardía, esterilidad	Anomalías congénitas, desarrollo completo de pituitaria y tiroides, degeneración cística, desequilibrio hormonal

De manera que la mejor forma de evitar las enfermedades es.

- Alimentación correcta de las ranas
- Mantenerlas en buenas condiciones ambientales
- Manipular las ranas con cuidado
- Tener cuidado de no introducir patógenos al ranario

Además adoptar las precauciones siguientes al adquirir los reproductores: revisar y verificar la procedencia de los mismos y mantenerlos en cuarentena en un área especial donde serán observados por el veterinario para prevenir enfermedades, (García, 2005)

CONCLUSIONES

- La ranicultura es una zootecnia que permite explotar los recursos naturales racionalmente generando fuentes de empleo, alimentos divisas.
- Los conocimientos de esta rama la acuicultura permitirá que le Medico Veterinario tenga una opción mas de trabajo.
- La vigilancia sanitaria de las explotaciones en ranicultura son muy importantes y deberán coordinarse con centros de sacrificio (rastros).
- Los aspectos preventivos en las granjas ranicolas son de gran importancia ya que esto nos va a permitir un mejor funcionamiento de esta.
- Se requiere elaborar un trabajo de las enfermedades bacterianas, virales, hongos, protozoarios y otras enfermedades incluso zoonoticas.
- Entre las limitantes que encontramos en las explotaciones de ranas es la falta de mercado, la poca educación entre las personas para consumir la rana.
- La mala información que tenemos sobre este anfibio.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar 1. F. (1963) Aspectos generales sobre ranas y cultivos: Secret. Ind. Com. Trabajos de divulgación (V); México, DF; pp. 1-6
- Aguilar IV. V. (1970) El cultivo de la rana en México: III Congreso de Medicina Veterinaria y Zootecnia; México, DF; pp. 1-7
- Casillas, T. M P. (1999) El cultivo de la rana toro. Nuevas oportunidades de negocios en la acuicultura. Boletín informativo. Ed. FIRA, Morelia, Michoacán; pp. 8 -12
- Duarte, D. S. S. (SIA) Ranas en confinamiento (anfigranja), Agrotec, video: Dur. 1 hr. 42 mm.; Brasil, Brasilia.
- Flores, N. A. (1993) Programa sanitario para el cultivo de ranas. CINVERTAV, Mérida, Yucatán, México; p. 13
- Garcia, A. Noemí (2005) Cultivo comercial de rana toro Subdelegación de Pesca, SAGARPA Michoacán; 25-32 pp. FMVZ-UNAM, Maestría en producción animal Curso-taller
- González, J. J. (5/A) La reina de los pantanos; S/FR; pp. 5 -7
- Hernández — Briz F. (1996) La Rana, cría y explotación; 3 ed.: Madrid, España; pp.13; 27, 33; 44
- Lili M. A. y Pineda V. G (1998) Manual de producción de rana toro. SAGARPA; pp. 16—27
- Mayes, A. 1. (1996) Folleto instructivo para la cría artificial de la rana toro (catesbeiana show); Banco Nal. Cred. Ejidal. p.43
- National geographic Rana Goliat o gigante; África.
- Pérez, S. M Del C. y Colaboradores (2006) Experiencias de cultivo de achogue (Ambytomia dumedilii) en cautiverio: Monasterio de María Inmaculada. Pátzcuaro, Michoacán.
- Ramírez, G. R. (1963) Nociones sobre la propagación artificial de la rana, SIC Trabajos de divulgación 44(V); México, DF; pp. 5— 10
- Rubín, R. R. (1979) La rana y su explotación; Ed. Continental S.A.; México, DF. pp.14, 15-1135
- Santamaría, Ll. J. A. (1999) Curso introductorio de zootecnia acuícola, extracurricular; FMVZ-UMSNH: Morelia, Michoacán.

Santamaría L. J. A. (1995) Curso ranicultura (Engorda de rana toro); Sahuayo, Michoacán.

S/A (S/A) Vísceras de rana; México, DF.

Secretaria de pesca Manual de cultivo de rana toro; México, DF.; pp. 11-13

Storer, I. T., Usinger L. R., Stebbins, C. R. y Nybakken W. J. (2003) Zoología general; Omega; pp.727- 740

Universidad Autónoma Metropolitana Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuernavaca, (1999) Rana moctezumae
<http://coplada.xoc.uam.mx/CIBACWEB/rana.htm> (Consultado el 15 de agosto del 2008)

Álvarez, R. J., Medellín, L. R. A., Gómez de Silva, H. y Oliveras de Alta A. (2005) Rana catesbeiana.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Ranacatesbeiana00.pdf> (Consultado el 20 de agosto del 2008)

Egea- Serrano, A. (2006) Rana perezii
<http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/ranper.html> (Consultado el 20 de agosto del 2008)

Esteban, M. y García, P. M. (2003) Rana temporaria o rana roja
http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/anfibios_reptiles/pdf/anfibios_29.pdf (Consultado el 01 de septiembre del 2008)

Salvador, A. (2005) Rana iberica o pasilarga
<http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/ranibe.html>
(Consultado el 01 de septiembre del 2008)

Rabanal, F. (2005) Aparato digestivo de la rana
http://anuros.en.eresmas.com/datos_generales_.htm (Consultado el 12 de octubre del 2005)

Rabanal, F. (2005) Aparato circulatorio de la rana
http://anuros.en.eresmas.com/datos_generales_.htm (Consultado el 12 de octubre del 2005)

(Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2008) Pileta para lojar ovas wet.com.mx/.../imagen/ART