



# REVISTA LATINOAMERICANA EL AMBIENTE Y LAS CIENCIAS



ISSN 2007-512X

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL

*Número Especial*  
*Memorias del XIV congreso internacional y*  
*XX congreso nacional de ciencias ambientales*  
*ANCA 2015*

*“El aprovechamiento sustentable de los  
recursos naturales nos beneficia a  
todos”*

Reserva de derechos  
04-2011-101313134800-203

**CUERPO ACADÉMICO CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

## Cintillo legal difusión vía red de cómputo

**Revista Latinoamericana El Ambiente y las Ciencias**, Volumen 6, No. 12, número especial de memorias del XIV Congreso Internacional y XX Congreso Nacional de Ciencias Ambientales; es una publicación semestral editada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Domicilio calle 4 sur número 104, centro Puebla, Puebla, México. C. P. 72000, teléfono (01-222) 2295500 ext. 7050, Fax ext. 7255. Dirección electrónica: [www.rlac.buap.mx](http://www.rlac.buap.mx), correo electrónico: rlac.fiq@correo.buap.mx, Editor responsable: José Carlos Mendoza Hernández correo electrónico: josecarlos.mendoza@correo.buap.mx, Reserva de derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-101313134800-203 y **ISSN 2007-512X**.

Edificio 106 H, Ciudad Universitaria.

Colonia Jardines de San Manuel,

Puebla, Pue., C. P. 72570,

Fecha de la última modificación Diciembre 2014.

Las opiniones expresadas por los últimos autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

*Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.*



## DIRECTORIO

Rector

Mtro. Alfonso Esparza Ortíz

Secretario General

Dr. René Valdiviezo Sandoval

Vicerrectora de Docencia

M.C.E. María del Carmen Martínez Reyes

Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado

D. C. Ygnacio Martínez Laguna

Director de la Facultad de Ingeniería Química

Dra. Ma Auxilio Osorio Lamas

## Consejo Editorial

Dr. José Carlos Mendoza Hernández (Editor)

Dra. Janette Arriola Morales

Dra. Gabriela Pérez Osorio

La Revista Latinoamericana El Ambiente y las Ciencias es una revista semestral que se publica electrónicamente en los meses de junio y diciembre de cada año, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con un numero certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de autor **04-2009-121512352000-01** con domicilio de la publicación en 4 sur 104, Centro, CP 72000, Puebla, Pue., publicada electrónicamente por el departamento de diseño del Sistema Universitario de Información SIU, correo electrónico [rlac.fiq@correo.buap.mx](mailto:rlac.fiq@correo.buap.mx), siendo el cuerpo académico Control de la Contaminación el responsable de la publicación. Revista Indexada en Latindex.

Prohibida su reproducción total o parcial del los artículos publicados en la Revista Latinoamericana El Ambiente y Las Ciencias conforme a las disposiciones establecidas en la Ley Federal del Derecho de Autor . El contenido de los artículos publicados es responsabilidad exclusiva de los autores de los mismos.

**ISSN 2007-512X**

**“El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales nos beneficia a todos”**

**2015 Año Internacional de los Suelos**



## AV\_10 RANICULTURA SUSTENTABLE EN EL CENTRO ACUÍCOLA PARA LA PRODUCCIÓN, DOCENCIA E INVESTIGACIÓN “BASILIO VADILLO.

Michel H. C.J.<sup>2</sup>, **Michel P. J.G.**<sup>1</sup>, Gómez G. C.<sup>1</sup>, Rivera R.<sup>1</sup>, Gómez S. M.<sup>2</sup> Córdova T. J.M.<sup>2</sup>, Corona G. C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara.

<sup>2</sup>Centro Acuícola para la Producción, Docencia e investigación

Av. Enrique Arreola Silva # 883, Cd. Guzmán, Jalisco Tel. (341) 5752222 ext. 46074,

[michelp@cusur.udg.mx](mailto:michelp@cusur.udg.mx)

Palabras claves: Ranicultura, Sustentable, *Centro acuícola*.

### Introducción.

La Importancia de la pesca y la acuicultura de acuerdo a los países miembros de la FAO, son dos actividades prioritaria ya que contribuye con la disponibilidad global de alimento, la seguridad alimenticia, el desarrollo económico de los estados y alivia la pobreza mejorando los estándares de vida.

Se puede definir el concepto de Acuicultura como la introducción, siembra y cultivo de especies acuáticas. Se podría pensar que el concepto Acuicultura sólo incluye la crianza de especies acuáticas como peces, anfibios, reptiles, sin embargo, esta actividad es muy amplia y abarca los conceptos sobre producción, nutrición, distribución y mercado, salud y enfermedad de los diversos productos acuapescaderos. (Michel, Guzmán, 2007).

La ranicultura en México ha sido una actividad de muy pobre desarrollo en las más de cuatro décadas que han marcado los diversos intentos por cultivar a estos organismos en el país. Los métodos extensivos y el empirismo caracterizaron en sus inicios las contadas unidades de producción de rana en los años 70 s.

En esa primera época, el auge de la captura de rana silvestre y los fracasos de la ranicultura tradicional inhibieron la canalización de recursos para la investigación y desarrollo de tecnologías orientadas a la producción controlada.

En años recientes, en contraste, el cultivo de rana en el estado de Jalisco, se ha utilizado las siguientes especies de ranas (*Rana megapoda*) conocida como rana de patas largas, (*Rana neovolcanica*) denominada rana leopardo y la (*Rana catesbiana*) conocida como rana toro la más utilizada en sistemas productivos la cual está ofreciendo proteínas de alta calidad para todos los estratos sociales y juega un papel importante en control ecológico de los insectos y faunas indeseables se ha convertido en una alternativa de alto potencial para incrementar la producción, sin acabar con las poblaciones silvestres (Corona, Gutiérrez, Parra 1992, Barajas, 1993 y Salazar , 1994). De la rana pueden aprovecharse a nivel industrial una gran gama de productos y subproductos desde la valiosas ancas, como la piel, el hígado, el aceite, la rana viva

con fines de investigación, las vísceras secas combinadas con otros ingredientes para alimento de rana y por supuesto el anca de rana en sus diferentes presentaciones.

El aprovechamiento integral de la rana como un recurso biológico, representa un claro ejemplo de una actividad productiva que no afecta al ambiente, coadyuva a la preservación de las especies silvestres y se categoriza como un sistema biotecnológico de alto rendimiento y además ecológico, ya que puede emplearse el agua residual tratada de las granjas en sistemas agrícolas diversos (SEMARNAT,1997). En los estados de Michoacán y Sinaloa se tiene a los principales productores de rana del país, abarcando cerca del 90% de la producción nacional. La captura de la rana se efectúa todo el año de forma artesanal, a través de producciones en estanques, arroyos, ríos y lagos. El arte de captura utilizado en Sinaloa es una red llamada forniture, muy parecida a la red para atrapar insectos. En Michoacán la captura se hace mediante una especie de lanza llamada fisga de 4 a 6 metros de largo, que termina en cuatro puntas afiladas con un gancho. Los meses en que se registra el mayor porcentaje de captura son de marzo a mayo y de agosto a octubre (Fira,1999).

### **Metodología.**

El presente trabajo es observacional, descriptivo y con carácter productivo sustentable y se realizó de agosto del 2014 a enero del 2015, en centro acuícola para la producción, docencia e investigación que se localiza en el municipio de El Limón, Jalisco, en las coordenadas: Latitud Norte 19° 15', Longitud Oeste 104° 04'.; a una altura de 815 mts. sobre el nivel de mar, con un clima cálido, cuya temperatura promedio anual es de 22°C. con una precipitación pluvial promedio de 750 mm. El clima se clasifica en (A) c (WO) W (a) (i) según la clasificación de Köpen modificado por Enriqueta García (1981), con lluvias en verano en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Se utilizó un estanque de arcilla de 10 X 30 con una profundidad de 1 metro con protección de membrana plástica de un metro con alambre fino pollero y techo de polines de bambú con lonas, a dicho estanque se introdujeron 24 animales rana toro (*Rana catesbiana*) con una relación de 1 macho para dos hembras, los animales tenían un peso entre 500 grs. a 700 grs. Se están realizando estudio sobre la adaptación, reproducción, nutrición, alimentación, consumo, crecimiento y eficacia productiva, infraestructura, sanidad, normatividad y mercado.

### **Resultados y discusiones**

De las 24 ranas introducidas murieron 2, una hembra y un macho, por daños en el transporte y problema de adaptación pleitos territoriales.

De las hembras introducidas se reprodujeron 3 con una producción en promedio de 300 huevos los cuales se incubaron en una pecera de un metro de largo por 40 cms, de profundidad, con oxigenación constantes lográndose una reproducción del 85% de los huevos incubados entre los 5 y 7 días de la incubación, de los renacuajos obtenidos se trasladaron a un estanque de arcilla con 1.5 metros de diámetro y 50 centímetros de profundidad, donde se les suministro alimento refinado de pescado con un 40% de

proteína, Los renacuajos fueron absorbiendo la cola y apareciendo las extremidades en 116 días, posteriormente seles cambio la alimentación con alimento del número 2.

La producción zootécnica es semi-intensiva.

Es donde se invierte un poco más de dinero para acondicionar las instalaciones correctas, para la producción controlada de ranas. Como primer paso se hicieron estudios limnológicos para conocer las condiciones fisicoquímicas del agua disponible, analizar el caudal existente, si es abundante y continuo así como la cantidad de litros por segundo que les puede proporcionar manejándose 5 litros por segundo, pudiéndose manejar hasta 2 litros por segundo.

El agua que tiene un pH de 6.8 exenta de sales, insecticidas, criptogamicidas y detergentes. El agua proviene de un arroyo y se conduce con manguera de plástico de 2 pulgadas, hay que conducirla mediante un canal hacia los estanques.

El estanque se construyo orientado de oriente a poniente de 30 metros de longitud de 10 metros de ancho por unos .50 cm de profundidad.

El efecto de esta instalación cuando está inundada, es un sistema de piscinas, con poca profundidad en sus orillas, el estanques está conectado con las compuertas de entrada del agua para su inundación y con los drenajes para facilitar su evacuación, tiene una pendiente del 2%. El terreno donde se construyo los estanques es de suelo poco permeable arcilloso, a fin de que el agua no se pierda por filtración, ya que deben mantenerse en todo momento llenos, a finales de verano o principios de otoño, repoblar los estanques con parejas de reproductores para que se habitúen al medio artificial que se les ha preparado.

En la primavera (época de celo), se llenaran los estanques de reproducción con una altura de agua, al menos de 50 a 90 cm, con niveles bajos de agua las ranas no procederán a su reproducción. Después del desove, hay que trasladarlos las ovas o conjunto de huevos a piletas adecuadas, donde inicien su incubación, fuera de los peligros de sus propios progenitores y otros depredadores.

Los huevos en peceras pequeñas de incubación nos permiten una fácil limpieza de las mismas, ya que el agua de estos debe renovarse una vez por semana. La densidad de renacuajos en esta etapa puede ser de 8 por cada 20 litros de agua durante los primeros 60 días de existencia.

Cuando los renacuajos iniciaron su metamorfosis necesitaron sustancias nutritivas para la alimentarse, con algas unicelulares, rotíferas, daphnias y alimento concentrado. Los renacuajos cuando han alcanzado una longitud de 2.5-7.7 cm además del aportarles vegetales picados precisan otros alimentos concentrados para nutrirse, dos veces a la semana.

Alimentación de renacuajos y ranas con la alimentación se ha tropezado con la dificultad de que el anfibio es ciego para objetos que no están en movimiento, y aunque su estómago recibe cualquier tipo de carne, sólo acierta a ingerir animalillos vivos.

La producción de alimento se contemplaron, los diferentes estadios de la rana a lo largo de su desarrollo en la siguiente tabla se observan los cambios en la alimentación de rana cuando se emplea alimento vivo y concentrados.

En los primeros estadios de su edad larvaria, el renacuajo digiere durante dos o tres días la yema del huevecillo que trae en su saco vitelino y pasa a un régimen alimenticio exterior Fito planctónico (que come vegetales microscópicos que flotan en las aguas), se puede reforzar con vegetales y alimento concentrado fino macerados, dura diez o quince días, en los que empieza a ensayarse como omnívoro y añade para su alimentación zooplancton (vida microscópica animal), y minúsculos protozoarios flotantes, huevecillos de peces e insectos y algunas pequeñas larvas también en el agua (Parra,1992).

ETAPA	ALIMENTO
Reproducción	Larvas de insectos, peces pequeños, acociles y alimento concentrado para peces al 40% de proteína fino 1.
Renacuajos	Microalgas, pequeños crustáceos acuáticos, dahnias y larvas de insecto y alimento concentrado para peces pequeños granulos 1 y 2.
Ranas de engorda	Larvas de insectos, peces pequeños, pequeños crustáceos acuáticos y daphnias y alimento concentrado para peces 3, 5, 7.

Las gusaneras y la lombriz de california y la francesa no son precisamente una novedad ya que de antaño se han utilizado, para abaratar los costos de alimentos para las ranas teniendo una gran predilección por toda clase de insectos, gusanos, lombrices, babosas y caracoles de tierra, era lógico que se pensara en las gusaneras para alimentarlas. Las lombrices y gusanera en tierra más productiva en larvas va en una zanja excavada del largo que se prefiera, un medio metro de ancho y fondo de hasta dos metros. En ella se van poniendo en capas sucesivas paja, ramascos u hojarasca sucios revueltos con estiércol, desperdicios animales desmenuzados y livianos, todo esto rociado, de ser posible con sangre fresca y agua, como tabien lo menciona (Hernández F ,1996).

**Conclusión**

La rana y el pescado constituyen actualmente la proteína animal de más bajo costo de producción y de menor intensidad en el consumo energético y ofrece a México y América Latina ventajas excepcionales en materia de cantidad y calidad siendo la carne más digestible y con proteína aprovechable, para el consumo de todos los estratos sociales. Actualmente en ranicultura se utiliza las siguientes especies de ranas (*Rana megapoda*) conocida como rana de patas largas, (*Rana neovolcanica*) denominada rana leopardo y la (*Rana catesbiana*) conocida como rana toro la





más utilizada en sistemas productivos extensivos, mixtos y intensivos la cual está ofreciendo fuentes de empleo, reducción en deterioro de ecosistemas acuáticos y proteínas de alta calidad para todos los estratos sociales y juega un papel importante en control ecológico de los insectos y faunas indeseables, La producción en el centro acuícola es innovadora y da sustentos educativos, científicos y tecnológicos para su producción y facilita la transferencia, adopción y validación de tecnológicas que habían causado incertidumbre en su producción.

Dentro de las funciones de los humedales naturales y artificiales es la de producir la mayor cantidad de alimentos posible por su función en las cadenas tróficas alimentarias, de protección, conservación y manejo, las actividades reconocidas globalmente es la acuicultura donde destaca la pesca y la ranicultura la cual contribuye significativamente en la alimentación y nutrición básica del hombre, para lo cual se requieren de modos y formas de producción sustentables, uno de sus elementos básicos es el cultivo y la captura mediante las artes reglamentarias y de acuerdo a determinados métodos de operación de la misma con el propósito de obtener un máximo rendimiento y mínimo de esfuerzo. En los últimos años han ido mejorando algunos métodos y técnicas mediante el uso de tecnologías innovadoras, los cuales hacen que el trabajo a realizar sea más fácil y de menor impacto ambiental.

## Bibliografía

1. Corona G.S. (1992). Estudio comparativo de la eclosión de huevecillos de la rana *megapoda* y rana *neovolcánica* en tres diferentes medios de incubación. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán Jal.
2. Barajas M.G. (1993). Análisis retrospectivo del diseño y construcción de un ranario de producción intensiva en Cd. Guzmán Jalisco. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria; Universidad de Guadalajara, Cd, Guzmán, Jalisco, 1993
3. Fira boletín informativo. (1999). El cultivo de la rana toro. Volumen XXXI, México
4. García E. (1987). Modificación a la clasificación climática de Köppen, Instituto de Geografía. UNAM.
5. Gutiérrez V.I.: 1992. Estudio comparativo de tiempo, desarrollo y morfología externa de la rana *megapoda* y rana *neovolcánica* durante la metamorfosis. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán Jalisco, 1992.
6. Hernández f. Y Briz V. (1996). La rana: cría y explotación. 2da. Edición, agroguias mundi-prensa. México D.F.
7. Michel Parra J.G. y Guzmán A.M. (2007). La Pesca y Acuicultura en Jalisco. Ed. 1°. Ed. Universidad de Guadalajara. Jalisco. México.
8. NOM-059-ECOL-2001. Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección: 1-78 (2001).
9. Parra S. E. (1992). Monografía de dos especies de rana *megapoda* y *neovolcánica*; Tesis de licenciatura; Facultad de Medicina Veterinaria; Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán Jalisco.
10. Salazar D.G. (1994). Helmintos de la rana *megapoda* capturada en cuerpos lacustres, canales de irrigación en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco. Tesis de licenciatura. Centro Universitario de Ciencias Biológicas Agropecuarias y Ecológicas. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.
11. SEMARNAT. 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural, 1997-2000. México.