

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Escuela de Formación Profesional
de Acuicultura

**EVALUACIÓN TÉCNICA – ECONÓMICA DE LOS NIVELES DE CULTIVO DEL
" CHURO AMAZÓNICO", *Pomacea sp. (Ampullaridae, Gasteropoda,
Perry, 1810)*, EN LA REGION LORETO.**

TESIS

Requisito para optar el título profesional de

BIÓLOGO ACUICULTOR

AUTORES:

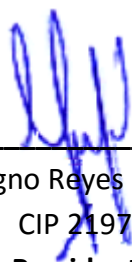
ROBERT DAVIS RIOS FLORES

NIXON JESUS ALAVA HUAMAN

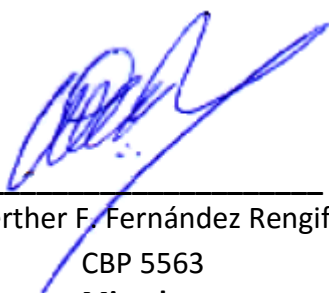
YURIMAGUAS – PERÚ.

2012.

JURADO CALIFICADOR y DICTAMINADOR:



Ing. Magno Reyes Bedriñana.
CIP 21979
Presidente

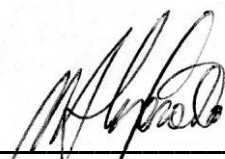


Blgo. Werther F. Fernández Rengifo.
CBP 5563
Miembro



Ing. Jorge Cáceres Coral.
CIP 123634
Miembro

ASESOR



Blgo. Wilfredo Alvarado Garzatúa.

CBP 5487

Asesor



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ACUICULTURA
Coordinación Académica de la Sede Yurimaguas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En la ciudad de Yurimaguas, a los cinco días del mes diciembre de 2012 y siendo las 8:00 horas, el Jurado Calificador y Dictaminador que suscribe, designado con R.C. N° 025-2012-CEFFPA-FCB-UNAP-Ygs, presidido e integrado por:

Blgo. WERTHER FERNANDO FERNÁNDEZ RENGIFO	PRESIDENTE
Ing. MAGNO ROSENDO REYES BEDRIÑANA	MIEMBRO
Ing. JORGE CACERES CORAL	MIEMBRO

Se constituyó a la Sala de Conferencias de la Sede UNAP-Yurimaguas, para calificar la tesis titulada: "EVALUACIÓN TÉCNICA – ECONÓMICA DE LOS NIVELES DE CULTIVO DE CHURO, *Pomasea sp* (Ampullaridae, Gasteropoda, Perry, 1810) en la región Loreto"; presentado por los bachilleres en Ciencias Biológicas: Nixon Jesús Álava Huamán y Robert Davis Ríos Flores, la misma que se realizará de acuerdo al siguiente detalle.


Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas en forma **SATISFACTORIA** con las deliberaciones en privado, el Jurado Calificador y Dictaminador llegó a la siguiente conclusión:


LA SUSTENTACIÓN: ha sido **APROBADA** por **MAYORÍA**.

Por lo cual se declaran **APTOS** para recibir el Título Profesional de Biólogo Acuicultor por la autoridad Universitaria competente y su correspondiente inscripción en el Colegio de Biólogos del Perú.

Terminado el acto, el Presidente del Jurado Calificador levantó la sesión siendo las **8:45 pm.** horas y en Fe de lo cual, todos los integrantes del Jurado Calificador suscriben la presente Acta por triplicado.


Blgo. WERTHER FERNANDO FERNÁNDEZ RENGIFO
CBP 5563


Ing. MAGNO ROSENDO REYES BEDRIÑANA
CIP 21979


Ing. JORGE CACERES CORAL
CIP 123634

DEDICATORIA

NIXON JESUS ALAVA HUAMAN

Agradezco a mis padres por el apoyo moral, económico, gracias a ellos me pude formar profesionalmente, y a Dios por guiar siempre mi camino.

ROBERT DAVIS RIOS FLORES:

A mis padres por el infinito apoyo que siempre me brindan, están en cada paso que avanzo.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecer a nuestra Universidad y Facultad de Ciencias Biológicas por darnos la oportunidad de formarnos en la carrera que hemos elegido, además es propicio también, agradecer a todos nuestros docentes que supieron inculcarnos con entrega los tópicos teóricos y prácticos de la línea de formación del Biólogo acuicultor.

Agradecer a nuestro coordinador, Ing. Magno Reyes Bedriñana por motivarnos de manera permanente en la consolidación de nuestra carrera y la ejecución de nuestro trabajo de investigación.

Agradecer a nuestro asesor, Blgo. Wilfredo Alvarado Garazatúa, por el empeño demostrado en el acompañamiento del desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Agradecer a los amigos de la ciudad de Iquitos, malacultores del eje de la carretera Iquitos – Nauta, quienes contribuyeron con proveer la información pertinente para nuestro trabajo de investigación.

Gracias a todos los amigos que colaboraron con nuestro trabajo de investigación, que, en mérito de lo cual nos hemos comprometido en hacer llegar nuestros resultados a los que lo requieren.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	9
I Introducción	11
II Antecedentes	13
III Material y Métodos	29
IV Resultados y discusión	31
V Conclusiones	41
VI Bibliografía	43
Anexos	48
Anexo N° 1. Galería de fotos	48
Anexo N° 2. Mapa de ubicación del área de estudio	49
Anexo N°3. Ficha técnica de evaluación económica	50

Lista de Tablas

Tabla	Título	Pág
01	Comparación de la composición química de diferentes alimentos básicos.	16
02	Clasificación taxonómica del churo amazónico (<i>Pomacea sp.</i>).	20
03	Costos unitarios encontrados por cada densidad de cultivo. (Nuevos Soles) según tipo de alimento.	34
04	Inversión y costos operativos (USA \$)	36
05	Costos de producción unitario y punto de equilibrio	37
06	Indicadores de rentabilidad en dólares	38
07	Flujo de caja nivel familiar en dólares	39
08	Flujo de caja nivel mediano en dólares	40
09	Flujo de caja nivel grande en dólares	40

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Iquitos, sobre la base de información obtenida en el eje de la carretera Iquitos – Nauta, información referente a niveles de cultivo del churo amazónico del género *Pomacea*, datos que procesamos en el marco de los indicadores de rentabilidad según los niveles de cultivo encontrado. Este trabajo ha tenido como objetivo, determinar la viabilidad técnica y económica del cultivo de churo en confinamiento en tres niveles de producción (familiar, comercial medio y comercial alto); se aplicó el método de registro de información in situ usando fichas técnicas, sobre sistemas de producción del churo, lo que ha sido reforzado con información secundaria de la base de datos del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Nuestros resultados nos permiten concluir que para la crianza de churos se requieren jaulas de 1 m³ tanto para el nivel familiar (500 jaulas), nivel medio comercial (1500 jaulas) y para el nivel grande (4500 jaulas) y que para estos casos se usan una densidad de siembra de 750 churos por m³. Además se encontró una producción de 375,000 churos en el nivel familiar, 1125,000 en el nivel medio comercial y 3375,000 en el nivel comercial alto; producción que representan una capacidad de retorno porcentual por campaña una TIR de 27% a nivel familiar, 46% a nivel medio comercial y una TIR de 31% a nivel grande o comercial alto. También se encontró un beneficio/costo, para un nivel familiar en 1.10, para un nivel medio en 1.32 y 1.12 para un nivel grande, siendo el nivel medio comercial el de mejor comportamiento. El valor actual neto (VAN)

para un nivel familiar es de US \$ 4,362, para un nivel medio es de \$. 35,589 y para un nivel grande es de 46,379 dólares, escenario que nos muestra un buen nivel esperado de utilidades, siendo mejor la alternativa de nivel comercial grande con una capacidad de 9000 metros de espejo de agua.

El ratio beneficio/costo, para un nivel familiar es de 1.10, para un nivel medio es de 1.32 y 1.12 para un nivel grande.

El análisis de sensibilidad o máxima variación que puede cometerse, sin que se cambie la decisión es, 0.69 (69%) para un nivel familiar, 0.56 (56%) para un nivel medio comercial y 0.68 (68 %) para un nivel grande, lo significa que un aumento de producción del 69 % no alcanza a cambiar la decisión.

Finalmente concluimos que el mejor nivel de cultivo determinado por su rentabilidad es EL NIVEL COMERCIAL GRANDE CON UNA CAPACIDAD DE 9000 m² DE ESPEJO DE AGUA, sin subestimar la viabilidad económica mostrada en los niveles familiares y medio comercial, donde se alcanzan indicadores aceptables de rentabilidad.

I. INTRODUCCION

El incremento de la población mundial y el consecuente aumento de la demanda de proteínas, induce a ejercer una mayor presión sobre las poblaciones naturales de las especies con potencial acuícola, como componente vital de la alimentación humana.

El elevado potencial de los ecosistemas acuáticos para producir una variedad de organismos (vertebrados e invertebrados), que pueden ser utilizados para atender los requerimientos alimenticios de la población, han sido explotados a niveles tales que la mayoría de las pesquerías han alcanzado el máximo nivel sostenible. En este contexto el cultivo de organismos acuáticos constituye una alternativa de producción para la población.

El desarrollo de la acuicultura en la Amazonía Peruana está en progreso, habiéndose logrado avances importantes en el cultivo de diversas especies, como *Colossoma macropomum* (gamitana), *Piaractus brachypomus* (paco), *Arapaima gigas* (paiche), *Prochilodus nigricans* (boquichico), entre los peces, y de *Pomacea* sp (churo), entre los caracoles acuáticos. Este último, ha alcanzando tamaños de 16 cm de longitud y 250 g de peso total en el medio natural.

El churo es un alimento de excelente calidad debido a su alto contenido protéico (27.8% en base húmeda) y a su bajo contenido

de grasas (0.86%), y sus hábitos alimenticios omnívoros lo califican como apropiado para su cultivo en ambientes controlados.

La demanda regional e internacional de caracoles, es lo suficientemente elevada, por lo que asegura la existencia de un mercado apropiado para su comercialización al estado natural y como producto con valor agregado. A nivel local (Iquitos), se ha registrado desembarques de cinco toneladas mensuales, cuando hay abundancia durante la época de aguas altas. A nivel internacional se identifica un déficit de aproximadamente 20,000 t/año de caracoles (Cochard, 1994), en mercados de Francia, España, Austria, Japón y Suiza.

La combinación de tecnologías de cultivo y procesamiento de churos, favorece el desarrollo a corto plazo de esta actividad, como alternativa para la conservación de los recursos naturales y la promoción de empleo e ingresos económicos para la población regional, de forma que, mediante el uso sostenido de los recursos pesqueros, la población regional mejore su nivel de vida.

Este trabajo servirá para desarrollar iniciativas en las poblaciones rurales, empresarios e inversionistas, a fin de impulsar una mejor sistema de producción acuícola en la amazonía peruana y contribuir a mejorar las condiciones sociales y económicas de la región, favoreciendo su desarrollo sostenido.

II. ANTECEDENTES

Alcántara et al. (1,996), reportan las características de los desoves de "**churo**", *Pomacea maculata* en acuarios de vidrio en Iquitos-Perú. La ovoposición se realizó en las paredes internas de los acuarios a una altura de 15 a 30 cm sobre el nivel del agua. Los desoves presentan una amplia variabilidad, tanto en longitud, como en ancho y espesor (coeficiente variabilidad (c.v) = 15 a 20 %). El desarrollo ontogénico ocurre entre los 12 y 16 días, con una media de 14 días, obteniéndose entre 77 y 483 crías por desove, con un peso individual de 0,028 gramos. El número de crías representa aproximadamente del 44 al 50 % de los huevos en cada puesta, además en otro estudio reportan los resultados de cultivos preliminares de "**churo**", en acuarios y en estanques de tierra. Se utilizaron cuatro acuarios con fertilizantes y vegetación acuática para la etapa de pre cría y tres estanques de tierra para la etapa de cultivo. Al cabo de doscientos catorce días de cultivo en estanques se observó que los especímenes crecieron hasta alcanzar un promedio de 78,12 mm. de altura y 58,62 mm. de diámetro mayor y a la vez llegaron a la madurez sexual empezando a oviponer.

De otro lado, **MAYTA (1978)**, realizó estudios sobre la **biología** de la especie *Pomacea maculata* en ambiente controlados, en un

laboratorio de la costa peruana, reportando que la eclosión se produce entre 13 y 39 días, con un promedio de 25 días.

Rubiano y Calderon (2000) han llegado a determinar que los churos acuáticos resultan muy rentables su aprovechamiento, ya que no se necesita de una infraestructura compleja ni tampoco costosa para obtener resultados halagadores, ni tampoco incurrir en gastos de alimentación , ya que esta se puede conseguir en salidas de campo cerca del lugar donde se realice el criadero. Una vez realizado el análisis económico y financiero del zoo criadero se pudo establecer una tasa interna de retorno del 616%, dando fe este dato a lo anteriormente expuesto, de que resulta rentable la crianza de caracoles acuáticos (in situ).

Villacorta (1976), realizó observaciones en el ambiente natural y en ambiente controlado, reportando que el desarrollo embriológico para este grupo de gasterópodos, es de 13 a 19 días. De otro lado, Mayta (1978), realizó estudios sobre desarrollo ontogénico de la especie en ambiente controlado en la costa peruana, señalando que la eclosión se produce entre 13 y 39 días, con un promedio de 25 días.

Castillo (1974) y **Villacorta (1976)** hacen estudios de algunos aspectos de ecología y biología de la todavía especie *Pomacea canaliculata*, y concluyen que la rentabilidad de estos moluscos recae en la porción de pulpa del individuo.

Mayta (1978), Alcántara et al. (1996), Alcántara y Nakagawa (1996) hacen estudios en algunos aspectos de la ecología y biología de la especie *P. maculata*.

2.1. CONSIDERACIONES GENERALES DEL CHURO AMAZONICO

2.1.2 IMPORTANCIA

La cría de animales acuáticos en condiciones más o menos controladas por el hombre, es una actividad antigua en la historia de la civilización. Sin embargo sorprende constatar el lento desarrollo histórico de la acuicultura, cuando se compara con otras actividades productivas como la ganadería o la agricultura.

Hoy en día la situación ha cambiado, no solo por la evidente crisis de los recursos pesqueros, sino porque se están desarrollando, especialmente en las dos últimas décadas, métodos y técnicas específicos para la acuicultura, que facilitan e impulsan su desarrollo, llegando a convertirla en una verdadera industria (Buxade, 1997).

El problema de la producción de proteínas de origen animal a bajo costo es siempre un tema de actualidad. Las circunstancias por las que atraviesa la economía mundial, aconsejan la utilización de todos los recursos naturales y entre ellos se puede considerar el caracol común, cuyo aprovechamiento

ofrece nuevas perspectivas en la producción animal (Fontanillas, 1989).

Aparte de que se considere como un plato exquisito para muchos, nos referiremos ahora a su valor alimenticio, comparándolo además, en la tabla adjunta con el de otros alimentos básicos.

Tabla N° 01. Comparación de la composición química de diferentes alimentos básicos.

	caracol	Bovino	pollo	pescado	Ostra	manteca
Calorías / 100 g.	68	163	120	70	65	760
Agua %	83.8	72	70.6	81	82	14
Proteínas %	13.5	22.1	18.5	15	12	0.8
Grasas %	0.8	5	10.1	1.5	1.1	85
Sales %	1.9	0.9	0.8	2.5	4.9	0.2

Puede observarse que el valor nutritivo del caracol es equiparable al del pescado, tanto en proteínas como en calorías, con la ventaja de contener poca grasa, superando a las carnes, aunque contiene menos proteínas que éstas.

Cabe precisar que la parte posterior del animal, que queda escondida en la concha, es tanto o más nutritiva que la cabeza o pié y que normalmente se separa del mismo, siendo la que gastronómicamente se suele aprovechar; por lo que es conveniente su íntegro aprovechamiento ya que aporta los minerales siguientes: calcio, magnesio, cinc, cobre, manganeso, níquel, cobalto,

aluminio, azufre y yodo además de la vitamina C, lo que lo convierte en un alimento completo” (Viladeval,1983).

Para desarrollar este campo de la actividad productiva, en escala modesta, por afición o en forma profesional, se requiere conocer, su biología, requerimientos nutricionales y patología de estos moluscos acuáticos (Mioulane, 1995).

El caracol ofrece muy buenas perspectivas para su cultivo en el ámbito comercial. Tiene alta tasa reproductora, resistencia al manipuleo, poca exigencia en calidad del agua y amplio rango de alimentación y el soporte de altas densidades de carga animal (Lobo, 1986).

De acuerdo con Miranda (1994), quien cita a Remolina y Nava ,quienes evaluaron la cría del caracol de jardín (*Helix aspersa*) en laboratorio, concluyen que requiere mantenimiento mínimo y que su carne posee las características bromatológicas siguientes: 9% de proteína, 6.1% de grasa, 1.64% de sales y 77.54% de agua.

Fontanillas (1989), en *Pomacea flagellata* encontró 8.99% de proteína, 2.61% de carbohidratos, 0.56% de grasa y 86.11% de humedad.

Generalidades de los moluscos.

Los miembros del *phylum Mollusca*, consisten en casi cien mil especies conocidas y están ampliamente distribuidos, especialmente en las regiones tropicales y subtropicales. Algunos gasterópodos son de gran importancia económica para el hombre. Otros son utilizados como alimento, o bien se convierten en plagas agrícolas debido a que se alimentan de diversas plantas. Unos cuantos sirven como huéspedes intermediarios de parásitos que infestan al hombre. La mayoría son herbívoros y algunos son parásitos (Reyes, 1997).

Los moluscos se dividen en cinco clases: *Amphineura*, *Scaphopoda*, *Gasterópoda*, *Pelecypoda* y *Cephalópoda*; habitan en fondos de los océanos, áridos desiertos, aguas dulces, trópicos húmedos y cimas de montañas. Las clases económicamente más importantes son: *Gasterópoda*, *los Pelecypoda* y *la Cephalopoda*; mostrando todos una gran diversidad de adaptaciones.

La clase Gasterópoda posee un patrón básico de organización que los distingue fácilmente de otros phyla animales. El cuerpo está constituido esencialmente de una cabeza, la cual en la mayoría de las especies está bien desarrollada y tiene los órganos de los sentidos; una región visceral que contiene la mayoría de los órganos internos; un pie muscular ventral, utilizado para la locomoción y una envoltura o manto de un epitelio glandular que los cubre totalmente y que en muchos casos segrega una

concha constituida predominantemente de carbonato de calcio (Reyes, 1997).

Los moluscos son animales celomados a los que les ha desaparecido casi totalmente su primitiva estructura segmentada. El cuerpo es musculoso, sin esqueleto y no tienen miembros ni articulaciones. Su órgano locomotor principal consta de una gran masa muscular denominada pié. Poseen algunos pares de ganglios nerviosos situados alrededor del esófago y el resto del sistema en la zona ventral. El corazón está en posición dorsal. En la piel existe gran cantidad de glándulas mucosas y un repliegue en forma de manto que es lo que fabrica lo más espectacular de estos moluscos: la concha (Viladeval, 1983).

2.1.3 Generalidades de la especie

2.1.3.1 Distribución

El género *Pomacea* o caracoles redondos pertenecen a la familia *Ampullaridae*. Son organismos únicamente de agua dulce, situados en los primeros eslabones de la cadena trófica.

Los caracoles del género *Pomacea*, sufren considerables variaciones en el tamaño de sus poblaciones a lo largo del año, ya que depende de los patrones de precipitación y escorrentía en el sitio. Habitan en ambientes diferentes, algunos prefieren charcas en los bosques, tierras bajas lodosas, aguas estancadas, lagos grandes o corrientes leves de agua.

En Guatemala el caracol *Pomacea* se encuentra distribuido en gran parte de la costa sur, Lago de Amatitlán, Laguna del Pino, en el área central, Baja Verapaz, Lago de Petén Itzá e Izabal. Posiblemente existiendo las especies *Pomacea maculata* y *Pomacea flagellata*” (Reyes, 1997).

2.1.3.2 Taxonomía

Tabla No. 2. Clasificación taxonómica del churo manzana (*Pomacea sp.*).

Phyllum	Mollusca
Clase	Gasterópoda
Subclase	Prosobranchia
Orden	Mesogastrópoda
Super familia	Viviparacea
Familia	Ampullaridae
Género	Pomacea

Fuente: Buxade, 1997

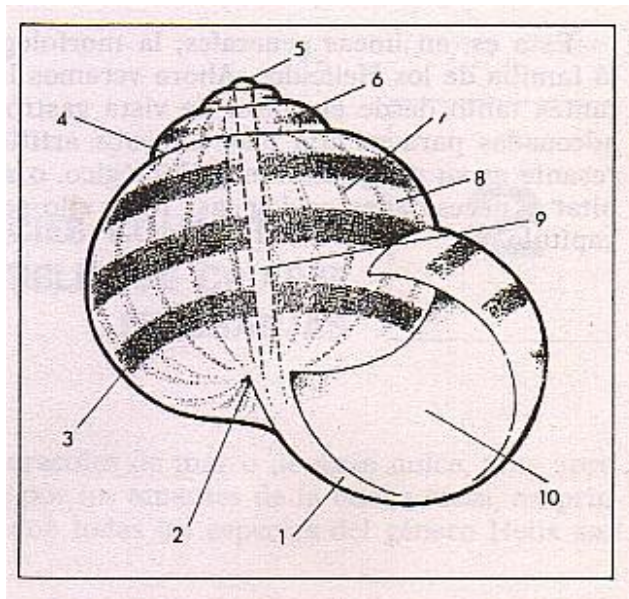
2.1.3.3 Aspectos físico – químicos del agua.

Las especies de *Pomacea* habitan en zonas cálidas con temperatura óptima del agua entre 22°C á 25°C, niveles de oxígeno de 1 a 4 ppm.; un pH entre 6 á 9; la concentración de carbonato disuelto en el agua debe estar entre 80 y 130 m/l, para una buena formación de la concha. (Rojas, 1988)

2.1.3.4 La Concha.

La alcalinidad, (total de bases titulables) como fuente de carbonatos provee la propiedad del agua de neutralizar ácidos. Sin embargo en el cultivo del caracol *Pomacea*, el nivel de alcalinidad puede afectar directamente el desarrollo individual de los organismos, debido a los altos requerimientos de sales cálcicas empleadas en la formación de la concha.

La concha tiene las siguientes partes importantes: las espiras, son las vueltas que tiene la concha; el ápice es el punto más elevado de ésta, en donde comienzan las espiras; y la abertura, es el orificio de la concha a través del cual emerge el cuerpo. Sobre la superficie de la concha se hacen evidentes unas líneas de crecimiento. En una sección transversal, se pueden observar tres capas distintas: la exterior llamada periostraco, de naturaleza orgánica; la media gruesa es la capa calcárea; y la interna delgada, es la capa nacarada (Reyes, 1997).



1. *Peristoma*
2. *Ombligo*
3. *Bandas espirales*
4. *Líneas de sutura*
5. *Apice*
6. *Vueltas de la espira*
7. *Flamulas*
8. *Última vuelta de la espira.*
9. *Columnilla*
10. *Abertura.*

Figura Nº. 1. Elementos básicos de la concha del caracol de agua dulce (*Pomacea* sp.). Fuente: Viladeval, 1982.

2.1.3.5 Aparato Respiratorio

El principal órgano respiratorio se halla constituido por la cavidad paleal, saco pulmonar o pseudo pulmón que comunica con el exterior por el orificio respiratorio o pneumostoma. (Fontanillas, 1989).

Presentan un sistema respiratorio anfibio. Una parte de la cavidad del manto posee un ctenidio, (branquia de los moluscos), y en la otra parte un saco pulmonar. El comportamiento respiratorio aéreo de la familia Ampullaridae consiste en llevar el sifón hacia la superficie y tomar el oxígeno dirigiéndolo hacia el pulmón, durante este proceso su típico movimiento es sacar y meter la

cabeza y el pié para facilitar la ventilación; la cantidad de gas en el pulmón cambia su densidad (Lobo, 1986).

2.1.3.6 Aparato Digestivo

El aparato digestivo de los moluscos es un tubo único, a veces enrollado, formado de boca, esófago, estómago, intestino y ano. La faringe contiene una estructura en forma de lezna o lima llamada rádula que, por acción de varios músculos, puede perforar la concha de otro animal o arrancar fragmentos de vegetal. Los bivalvos son los únicos moluscos que carecen de rádula; obtienen su alimento filtrando el agua de mar (Villem, 1988)

2.1.3.7 El Sistema Circulatorio

El sistema circulatorio bien desarrollado, comprende un órgano de impulsión que hace circular la sangre por un sistema de vasos ramificados y espacios abiertos donde se hallan los órganos. Dos riñones debajo del corazón, extraen de la sangre los restos metabólicos a los que eliminan por poros situados cerca del ano (Villem, 1988.).

2.1.3.8 El Sistema Nervioso

Está formado por dos pares de cordones nerviosos uno hacia el pié y el otro hacia el manto. Los ganglios correspondientes están unidos alrededor del esófago en el extremo anterior del cuerpo por un anillo de tejido nervioso formándose el cerebro. Con

excepción de los calamares y pulpos, los moluscos no tienen órganos de los sentidos bien desarrollados (Villem, 1988).

2.1.3.9 Nutrición

Los gasterópodos son facultativos y oportunistas, pudiendo ser micrófagos y macrófagos, alimentándose de pequeñas partículas raspadas del sustrato con la rádula multidentada; Algunas especies se alimentan de algas y vegetales terrestres (Lobo, 1986).

La mayoría de los caracoles son más activos por la noche. Su alimento consiste en plantas verdes, que son humedecidas por las secreciones de las glándulas salivales, sujetadas con las mandíbulas y raspadas hasta fragmentarlas en pequeños trozos mediante la rádula multidentada.

El caracol de agua dulce *Pomacea* es eminentemente herbívoro y tiende a buscar plantas jóvenes con poca fibra, como hojas de lechuga *Lactuca sativa*, ninfa acuática *Eichornia crassipes*, pito *Erythrina berteroana*, ramié *Boehmeria nivea*, y algas que crecen en paredes de estanques. También acepta alimento artificial (concentrados)" (Reyes, 1997).

Los caracoles comen todo lo que comen los peces, incluyendo frutas, hojas, granos y concentrado. En estanques con caracoles y peces no hay desperdicio de alimento. Para alimentar mejor al caracol, la comida debe caer hasta el fondo, sin embargo también

se encuentran caracoles flotando, consumiendo frutas y hojas. En estanques que solo tienen caracoles, el sistema más rentable para su crianza, sería alimentarlos con ninfa, la cual es muy prolífica y contiene bastante proteína. La ninfa con fertilizante químico o abono orgánico puede servir como una dieta completa al caracol (Care, s.f.).

El caracol presenta hábitos omnívoros, encontrándose dentro del tracto digestivo, partículas animales y vegetales. Esto contradice a algunos investigadores quienes aseguraban que este molusco es netamente herbívoro.

Los principales componentes de la dieta de *Pomacea sp.* se basan en géneros de algas diatomeas, principalmente epífitas, presentándose en el 89.8% de la población muestreada; tallos y hojas de tul (*Typha dominguensis*), encontrándose en el 86.4% de la muestra; raíces y hojas de lirio acuático (*Eichornia crassipes*), encontrándose en el 56% de la muestra.

En muchas ocasiones este animal utiliza su rádula para raspar las rocas y de esta engullir las microalgas y raíces de plantas superiores.

Aparte de eso, este molusco atrapa su alimento mediante la utilización de la capa mucosa que se encuentra en el pie utilizándola de la misma manera que una tela de araña. A partir de esta acción es cuando el caracol captura organismos con mayor

capacidad de desplazamiento, como es el caso de los rotíferos, crustáceos y algas planctónicas (Roesch, 1998).

2.1.3.10 Talla comercial

Lobo (1996), investigando el caracol *Pomacea flagelata* durante seis meses, alcanzó diámetros hasta de más de 40 mm.; concluyendo que desde el punto de vista comercial la longitud y diámetro entre 30 y 35 mm. es buena; época en que la mayoría alcanza madurez sexual; con peso promedio de 9.8 gr.

La longitud está considerada como la distancia entre el ápice y el margen inferior del peristoma, y el diámetro como el ancho de la espiral mayor” (Miranda, 1994)

Burky (citado por Rojas, 1988), afirma que de todas las medidas aplicadas a la concha, la longitud se puede considerar como la más representativa para evaluar su crecimiento (Miranda, 1994).

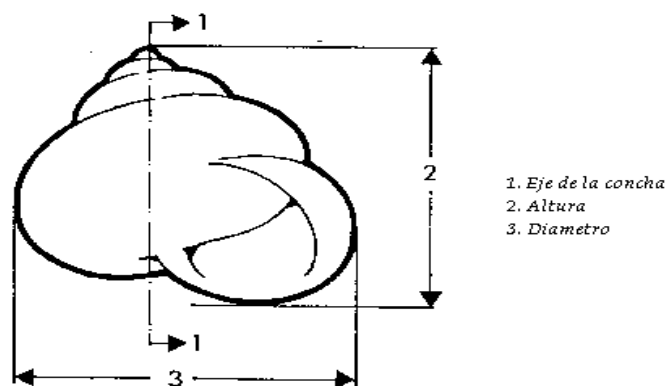


Figura No.2. Dimensiones de una concha de caracol de agua dulce (*Pomacea* sp.). Fuente: Viladeval, 1982.

2.1.3.11 Reproducción

Los caracoles de agua dulce *Pomacea sp.* son heterosexuales, siendo funcionalmente machos y hembras. Antes del apareamiento exhiben un cortejo singular. Uno expulsa violentamente el dardo calcáreo del interior del saco, para que se introduzca profundamente en los órganos internos del otro caracol. El esperma fecunda después, los óvulos producidos por uno de los individuos (Reyes, 1997).

El caracol empieza a poner huevos al llegar a 4 ó 5 meses de edad según sea su alimentación. A partir de este tiempo ponen tres o cuatro veces al año, unos 150 á 500 huevos por postura, dependiendo del tamaño del caracol adulto. Siempre pone los huevos fuera del agua, a menos de 20 cm. del nivel del agua. El tiempo de incubación varía entre 15 y 20 días dependiendo de la temperatura y exposición al sol. Al poner el caracol adulto los huevos, tienen primero un color rosado pálido, luego cambian a rosado más fuerte. Cuando se tornan en un color negruzco, ya están en proceso de eclosionar. Existe un líquido dentro del grupo de huevos que facilita la eclosión de la membrana ovular. Los caracoles pequeños al eclosionar, caen con este líquido dentro del agua, nacen con conchas y su alimentación está basada de plancton microscópico (Barnes, 1992).

2.1.3.12 Patología Infecciosa

La mayoría de las especies producen un pigmento hidrosoluble, verde, azul o verde amarillento. Los caracoles afectados permanecen en el interior de la concha sin producir moco. Se produce parálisis del animal impidiéndole a éste retraerse totalmente dentro de la concha” (Fontanillas. 1989).

2.1.3.13 Micótica: Hongos

Hay tres géneros de hongos que producen problemas en los caracoles: *Fusarium* y *Verticillium* afectan las puestas y el género *Aspergillus* afectan a los caracoles ya nacidos en estadios juveniles y adultos (Fontanillas, 1989).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

3.1.1. Ubicación del área de estudio

El área de estudio corresponde al ámbito jurisdiccional de la Región Loreto incidiendo en la ciudad de Iquitos por ser el mercado de mayor importancia del churo *pomacea maculata*, además, por ser la ciudad más importante y con mayor población.

3.1.2 Ubicación de los sistemas de producción objeto de estudio

Los sistemas de producción caracterizados están comprendidos en el eje de la carretera Iquitos – Nauta.

3.2 Metodología de investigación

La investigación corresponde a un diseño descriptivo simple, en la que los datos se han obtenido de fuentes primarias y secundarias, se acopió información de niveles de cultivo en cuanto a sistemas de producción y volúmenes de cosecha por campaña in situ.

Para clasificar los niveles de cultivo de churo, se realizó investigación documental de libros y revistas científicas publicadas por el IIAP, lo que se contrastó en campo.

3.2.1 Evaluación económica

Para determinar la rentabilidad del cultivo de churo en la región Loreto se analizó tres niveles de cultivo, teniendo como base

información de gabinete y de campo; los indicadores económicos usados fueron el VAN y TIR.

IV. RESULTADOS y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS NIVELES DE CULTIVO

4.1.1 Cultivo de churo a nivel familiar

Este nivel de cultivo está dirigido a la población rural, distribuida a lo largo del eje de la carretera Iquitos – Nauta y de las riberas de los ríos amazónicos. En este nivel, encontramos estanques de 100 a 1000 m². La fuente de agua es generalmente de escorrentía del agua de lluvia, manantiales o represamiento de quebradas. Una familia maneja un estanque de 1000 m², donde coloca 500 jaulas con una carga de 750 churos/jaula, utilizándose como alimento los diferentes productos, subproductos y desechos de la actividad agropecuaria y agroindustrial. El destino de la producción es el autoconsumo, el intercambio por otros productos con miembros de la comunidad, o venta. El tiempo de cultivo está determinado por las necesidades del productor, el tamaño alcanzado y la demanda del mercado; para el autoconsumo, se puede efectuar cosechas parciales y cosechas totales, si se quiere iniciar una nueva campaña de producción.

4.1.2 Nivel comercial

a. Comercial medio

Este nivel de cultivo está orientado a los acuicultores ubicados en el eje de carretera Iquitos -Nauta, cuya producción se destina a los mercados locales y nacionales. Los estanques presentan flujo permanente de agua

y un adecuado control en los sistemas de abastecimiento y evacuación de agua, para facilitar el vaciado y llenado de los estanques en cualquier época del año. El agua puede obtenerse por escorrentía, por derivación o por represamiento de pequeñas quebradas.

Las dimensiones de los estanques varían de 1000 a 3000 m², con un sistema de desagüe del tipo monge y una profundidad de 0.6 a 1.2 m. La densidad de siembra depende de la modalidad de cría, se encontró densidades de siembra de 300 ind/m² cuando el cultivo se realiza directamente en el estanque, y 750 ind/m² cuando se cultivan en jaulas. La longitud promedio de los ejemplares es de 20 mm en el momento de la siembra para reducir la mortalidad por predación. Los churos se adaptan fácilmente a sistemas de monocultivo o de policultivo asociado con boquichico. Como alimento usan productos regionales como patiquina, cáscara de plátano maduro, cáscara y hoja de yuca, en algunos casos dietas del tipo balanceado.

Complementariamente, se encontró el desarrollo de alimento natural en los estanques mediante fertilización con excretas de ganado en una proporción de 1000 kg/ha o con gallinaza en una proporción de 500 kg/ha, dependiendo de la intensidad del cultivo.

El tiempo de cultivo es de ocho meses como mínimo y el destino de la producción es el mercado local, nacional e internacional.

De igual forma, en este nivel de cultivo el uso de jaulas para el engorde, es muy provechoso ya que aprovechan más eficientemente el estanque,

la densidad de siembra es alta, controlan la población y se facilita el manejo.

b. Comercial alto

Este diseño está dirigido a los acuicultores, ubicados en el eje de la carretera Iquitos - Nauta, cuya producción está orientada a abastecer los mercados internacionales. Se encontró estanques construidos de forma que permiten un adecuado control de la entrada y salida del agua; con un volumen de ingreso de por lo menos 15 litros/min, para permitir la recuperación del agua que se pierde a través de la evaporación, y asegurar una circulación permanente del agua, de forma que haya un recambio total del agua por lo menos una vez a la semana.

Los estanques son de tipo presa mayores de 3000 m². El sistema de desagüe es del tipo monge, y la profundidad promedio es de 0.6 a 1.5 m. La densidad de siembra es de 300 ind/m², cuando el cultivo se hace directamente en el estanque, y de 750 ind/m², si el cultivo se realiza en jaulas. La longitud de los churos al momento de la siembra es de 20 mm.

El churo se desarrolla apropiadamente en monocultivos, pero para aprovechar el volumen de agua disponible encontramos el policultivo churo-boquichico.

En este tipo de cultivo los acuicultores establecen sembríos de patiquina o de repollo.

El tiempo de cultivo de los churos es de ocho meses, al término de los cuales alcanzan un peso de 40 gramos, adecuado para la elaboración de

productos con valor agregado (enlatados, ahumados y/o congelados). La producción se destina al mercado internacional.

4.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para estimar la evaluación económica de la crianza de churos se han tomado datos provenientes de la producción en el eje de la carretera Iquitos – Nauta, donde se encontró tres niveles de cultivo (familiar, mediana escala y gran escala, todos en jaula) con una densidad de siembra: 750 churos por m³ y cada uno con tres tipos de alimentos: ración balanceada, repollo y patiquina.

De los resultados productivos se ha estimado el costo variable en que se incurre para producir cada kilo de churo en cada alternativa (se asume que los costos fijos son los mismos) para con la mejor alternativa, el que tiene menor costo unitario, hacer la evaluación económica de la crianza.

En la Tabla 3 se resumen los resultados logrados en costo por kilo de churo para cada densidad de cultivo en el eje de la carretera Iquitos – Nauta, resultando que con alimentación de desperdicios de repollo y una densidad de 750 provee el menor costo unitario con 6.70 nuevos soles (1.91 Dólares americanos), con patiquina y la misma densidad el costo es de US \$ 2.34.

Tabla N° 03. Costos unitarios encontrados por cada densidad de cultivo. (Nuevos Soles) según tipo de alimento.

Tipo alimento	Densidades		
	250	500	750
Alimento Balanceado	13.42	9.78	8.81
Alimento Repollo	12.53	9.94	6.70

4.2.1 Evaluación económica para crianza de Churos

Se han considerado tres niveles de cultivo

1. A escala familiar, considerando una poza de crianza de 1000 m²
2. A escala mediana, se considera una extensión de 3000 m²
3. A escala grande, se considera una extensión de 9000 m²

4.2.1.1 Inversión fija requerida.

Para la crianza de churos se encontró infraestructuras y equipos que se detalla en la Tabla 4. Se encontró jaulas de 1 m³ para cubrir el 50 % del espejo de agua de los estanques, es decir para el nivel familiar que tiene un área de 1000 m² se han instalado 500 jaulas, para el nivel medio que presenta un área de 3000m² se usan 1500 jaulas y para el nivel grande que presenta un área de 9000 m² se usan 4500 jaulas.

Se encontró mano de obra administrativa y técnica solo en el nivel grande con un administrador, un asistente y dos vigilantes, mientras que en el nivel mediano solo se encontró personal a tiempo parcial y en el nivel familiar solo se encontró la mano de obra familiar como obreros.

Se ha encontrado gastos de comercialización para la venta de churo que significan los gastos que se hacen para la cosecha, manipuleo y transporte a los centros de abastos o de transformación.

Tabla 04. Inversión y costos operativos (USA \$)

Concepto	U.M	Precio unit. US \$	Niveles de crianza					
			Familiar		Mediano		Grande	
			Cant	Costo	Cant	Costo	Cant	Costo
INFRAESTRUCTURA								
Pozas de reproducción	Poza 600 m2	1,200	1.00	1,200	2.00	2,400	6.00	7,200
Pozas de incubación/eclosión	Poza 60 m2	120	1.00	120	2.00	240	6.00	720
Pozas de crianza y manejo	Poza 1000 m2	1,500	1.00	1,500	3.00	4,500	9.00	13,500
Reproductores	Millares	100	0.30	30	1.00	100	3.00	300
Red pequeña	Unidad	100	1.00	100	1.00	100	3.00	300
Equipo análisis limnológico	Equipo	1,000	0.30	300	1.00	1,000	1.00	1,000
Otros					1.00	1,000	1.50	1,500
Jaulas	Unidad	10	500	5,000	1,500	15,000	4,500	45,000
Total Infraestructura				8,250		24,340		69,520
COSTOS OPERATIVOS								
Mano de obra	Personas	1,680	2	3,360	5	8,400	9	15,120
Obreros	Personas	11,200		-	0.25	2,800	1	11,200
Administrador	Personas	2,800		-	0.25	700	1	2,800
Asistente Administrativo	Personas	1,680		-		-	2	3,360
Vigilancia				769		2,308		6,925
Alimentos (tercer año)	Tm	28.57		731		2,193		3,948
Gastos de comercialización (porcentaje de ventas)				5%		5%		3%
Total costos operativos				4,880		16,401		43,353

4.2.1.2 Costo de producción unitario y punto de equilibrio

El costo de producción por kilo de churo se ha calculado para el año 3 que es donde se estabiliza la producción. Se considera como costos fijos la depreciación de la infraestructura, del equipo y los costos de mano de obra administrativa. Como costos variables al resto de los costos de producción. Se ha calculado el costo unitario entre 0.58 y 0.45 según las alternativas, siendo más bajo el costo en la del nivel grande. También se

ha calculado el margen de ganancia que tienen por kilo de churo producido que fluctúa entre el 35 y 68 %.

El punto de equilibrio que es el nivel de producción en la que no se gana ni se pierde, nos indica que en el nivel grande el punto de equilibrio está entre el 61 y 49 %, donde se puede decir que el margen no es muy amplio como se podrá notar en la Tabla 5.

Tabla N° 05. Costos de producción unitario y punto de equilibrio

Concepto	Familiar	Medio	Grande
Costos Fijos	5,964.00	18,528.00	52,084.00
Depreciación infraestructura	564.00	1,428.00	4,284.00
Depreciación equipo Costos operativos fijos	5,400.00	17,100.00	47,800.00
Costos Operativos Variables	6,386.60	3,500.00	17,360.00
		17,479.79	38,850.46
Costo total	12,350.60	36,007.79	90,934.46
Producción (Kg)	25,650.00	76,950.00	230,850.00
Costo unitario	0.48	0.47	0.39
Costo variable unitario	0.25	0.44	0.17
Precio venta	0.76	0.76	0.76

La capacidad de cría dada por el numero de jaulas multiplicado por 750 churos es la siguiente:

- Familiar 375,000 churos cada ocho meses
- Mediano 1,125,000
- Comercial 3,375,000

4.2.1.3 Análisis de rentabilidad

El análisis de rentabilidad nos indica lo siguiente:

Según el Valor Actual Neto (VAN), que nos muestra la utilidad que tiene el inversionista después de recuperar su inversión, sus costos y pagar una tasa de interés similar a la tasa de descuento usada, nos muestra un buen nivel esperado de utilidades siendo mejor la alternativa de nivel comercial grande con una capacidad de 9000 metros de espejo de agua (Tabla 6).

Tabla N° 06. Indicadores de rentabilidad en dólares.

Indicadores	Familiar	Medio	Grande
Tasa Interna de retorno	27%	46%	31%
Valor Actual neto	4,362	35,589	46,379
Relacion Beneficio Costo	1.10	1.32	1.12
Analisis de sensibilidad	0.69	0.56	0.68
A los precios	90%	73%	89%
	77.54	161.76	86.43
Al costo del alimento	271%	596%	300%

El análisis de sensibilidad que se ha realizado para el precio que es el factor más importante, nos indica que las alternativas consideradas son sensibles al precio ya que se necesita que el precio baje al 90 %, 73% o 89% de lo estimado en estos cálculos para que el proyecto deje de ser rentable, la alternativa menos sensible es el nivel comercial medio.

En cuanto se hace el análisis de sensibilidad al precio del alimento se determina que en esto no es sensible ya que debe crecer el precio en más del 300% para que deje de ser rentable, por lo tanto de no usar

patiquina se puede usar el repollo como alimento sin que se resienta mucho la rentabilidad de las opciones.

En las Tablas 7,8 y 9 se presentan los flujos de caja.

Tabla N° 07. Flujo de caja nivel familiar en dólares

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		9,747	14,621	14,621	14,621	16,031
Ventas		9,747	14,621	14,621	14,621	14,621
Valor recuperado						1,410
Egresos	8,250	9,760	10,260	10,260	10,260	10,260
Inversiones	8,250	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400
Pozas	2,820					
Reproductores	30					
Equipo	400	400	400	400	400	400
Jaulas	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Costos operativos		4,360	4,860	4,860	4,860	4,860
Mano de obra		3,360	3,360	3,360	3,360	3,360
Alimentos		513	769	769	769	769
Gastos de cosecha y envase		487	731	731	731	731
Saldo de Caja	(8,250)	(13)	4,360	4,360	4,360	5,770

Tabla N° 08. Flujo de caja nivel mediano en dólares

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		29,241	43,862	43,862	43,862	47,432
Ventas		29,241	43,862	43,862	43,862	43,862
Egresos	24,340	32,001	21,601	21,601	21,601	21,601
Inversiones	24,340	17,100	17,100	17,100	17,100	17,100
Pozas	7,140					
Reproductores	100					
Equipo	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
Jaulas	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Costos operativos		14,901	4,501	4,501	4,501	4,501
Mano de obra		11,900				
Alimentos		1,539	2,308	2,308	2,308	2,308
Gastos de cosecha y		1,462	2,193	2,193	2,193	2,193
Saldo de Caja	(24,340)	(2,760)	22,260	22,260	22,260	25,830

Tabla N° 09. Flujo de caja nivel grande en dólares

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		87,723	131,585	131,585	131,585	142,295
Ventas		87,723	131,585	131,585	131,585	131,585
Egresos	69,520	87,528	91,153	91,153	91,153	91,153
Inversiones	69,520	47,800	47,800	47,800	47,800	47,800
Pozas	21,420					
Reproductores	300					
Equipo	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Jaulas	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
Costos operativos		39,728	43,353	43,353	43,353	43,353
Mano de obra		32,480	32,480	32,480	32,480	32,480
Alimentos		4,617	6,925	6,925	6,925	6,925
Gastos de cosecha y		2,632	3,948	3,948	3,948	3,948
envase						
Saldo de Caja	(69,520)	195	40,432	40,432	40,432	51,142

V. CONCLUSIONES

5.1 Viabilidad técnica

Para la crianza de churos se requieren jaulas de 1 m³ para cubrir el 50 % del espejo de agua de los estanques, es decir para el nivel familiar que tiene un área de 1000 m² se encontró 500 jaulas, para el nivel medio se encontró el cultivo en 1500 jaulas y para el nivel grande se encontró 4500 jaulas.

Se encontró tres niveles de cultivo (familiar, mediana escala y gran escala) con una densidad de siembra de 750 churos por m³.

5.2 Viabilidad económica

5.2.1 Costo de producción unitario y punto de equilibrio

Se ha calculado el costo unitario entre 0.58 y 0.45 según las alternativas, siendo más bajo el costo en la del nivel grande. También se ha calculado el margen de ganancia que tienen por kilo de churo producido que fluctúa entre el 35 y 68 %.

El punto de equilibrio que es el nivel de producción en la que no se gana ni se pierde, nos indica que en el nivel grande el punto de equilibrio está entre el 61 y 49 %, donde se puede decir que el margen no es muy amplio.

5.2.2 Análisis de rentabilidad

El análisis de rentabilidad nos indica lo siguiente: Según el Valor Actual Neto (VAN), que nos muestra la utilidad que tiene el inversionista después de recuperar su inversión, sus costos y pagar una tasa de interés similar a la tasa de descuento usada, nos

muestra un buen nivel esperado de utilidades siendo mejor la alternativa de nivel comercial grande con una capacidad de 9000 metros de espejo de agua.

A escala familiar: se obtiene una TIR de 27%, a nivel medio 46% y a nivel grande una TIR de 31%.

El valor actual neto (van) para un nivel familiar es de US \$ 4,362, para un nivel medio es de \$. 35,589 y para un nivel grande es de 46,379 dólares.

El ratio beneficio/costo, para un nivel familiar es de 1.10, para un nivel medio es de 1.32 y 1.12 para un nivel grande.

El análisis de sensibilidad: para un nivel familiar es de 0.69, para un nivel medio es de 0.56 y para un nivel grande es de 0.68.

BIBLIOGRAFIA

1. Alcántara, F.; Nakagawa, N. 1996. Cultivo preliminar del churo, *Pomacea maculata*, Perry, 1810. (Gastropoda, Ampullariidae), In: Folia Amazónica. Vol. 8. nº. 2. IIAP. Iquitos. p. 29-33.
2. Alcántara, F.; Nakagawa, N.; Zamora, E. 1996. Características del desove del churo *Pomacea maculata*, en ambiente controlado. In: Folia Amazónica. Vol. 8. nº. 2. IIAP. Iquitos. p. 7-11.
3. Arrarte, J. 1953. sistemática de los moluscos de tierra y agua dulce de Lima y alrededores. Tesis Bach. en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 38 p.
4. Barnes, R. 1992. Zoología de los invertebrados. 5º ed. México. Interamericana. p. 369 – 509.
5. Bellido, M. 1970. Estudio de caracoles de agua dulce del Valle Rimac, como hospederos de *Fasciola hepatica*. Tesis Bach. en Ciencias biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 55 p.
6. Buxade C. C. et al. 1997. Producción Animal Acuática. Madrid, España. Mundi – Prensa. 17 p.

7. Castillo, G.A.C. 1974. Algunos aspectos ecológicos y bromatológico de *Ampullaria canaliculata* del lago Sauce, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Bachillerato. 85p.
8. Cobos, M. 1998. Bioecología del churo *Pomacea maculata*, en el Caño Liverpool. Río Marañón. Tesis de Biólogo. UNAP. 92 p.
9. Delgado, C.; Alcantara, F.; Couturier, G. 1999. Los Hemipteros Acuáticos y su importancia en el cultivo de *Pomacea maculata*, en la Amazonía Peruana. XXXIV Convención de Entomología.
10. Fontanillas, J. C. 1989. El caracol, biología, patología y helicultura. Madrid, España. Mundi - Prensa. p. 13.
11. Lobo Vargas, X.M. 1986. Estudio de algunos aspectos de la biología del molusco (*Pomacea flagellata*, say) prosobranchia ampullariidae. Tesis Lic. en Biología. Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología. 54 p.
12. Mayta, R. 1978. Estudio sobre la biología del churo (*Pomacea maculata*, Perry, Gastropoda: Ampullariidae) en laboratorio. *Anales Científicos. UNA. XVI(1-4): 11-14.*

13. Mioulane, P. 1995. Los Caracoles, cría moderna y rentable. Barcelona, España. De Vecchi, S.A. p. 18.
14. Miranda M, I. 1994. Uso de fuentes de alimento en engorde de caracol (*Pomacea*), de agua dulce en el municipio de Amatitlán. Tesis Lic. Zoot. Guatemala. USAC. 60 p.
15. Morães, R.; Ali, Q.; Veiga, R.M. 1981. Criação intensiva de *Pomacea* sp. (Mollusca, Pilidae, Connally, 1927) (Ampullariidae, Gray, 1824). *Rev. Bot.* 1:45-50.
16. Padilla, P.; Garcia, A.; Cortez, J.; Delgado, C.; Mori, P.; Isminio, R.; Montreuil, V.; Guerra, H.; Tello, S.; Alcantara, F.; Tello, G. 2000. Cultivo y Procesamiento del churo. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana -IIAP - Iquitos – Perú. 49p.
17. Pain, T. 1950. *Pomacea* (Ampullariidae) of British Guiana. *Proc. Malacol. Soc. London.* 29(2-3): 63- 76.
18. Reyes., J. G. 1997. Eficiencia reproductiva en caracoles de agua dulce (*Pomacea* sp.) en tres diferentes pesos. Tesis. Guatemala, p. 6-10.
19. Rojas, V.J. & Mori, P.L.A. 1976. Aspectos bioecológicos del churo, *Ampullaria canaliculata*, d'Orbigny. Centro de

Investigación de los Recursos Naturales Amazónicos.
CIRNA. UNAP. Iquitos 29p.

20. Rojas Brenes, D.E. 1988. Estudio de la biología de el caracol de agua dulce, *Pomacea costaricana*. Costa Rica. Universidad de Costa Rica. p. 10 – 21.
21. Roesch Palomo, R. 1998. Determinación de algunos metales ecotóxicos y hábitos alimenticios del caracol *Pomacea* sp. del lago de Amatitlán. Tesis CEMA, Guatemala. p. 52 ‘ 54.
22. Ruiz, L.J.R. 1988. Estudio morfológico de *Pomacea flagellata* Say, 1827 (Gastropoda, Ampullariidae) y algunas consideraciones sobre su taxonomía y distribución geográfica en México. *Anales Inst. Biol. UNAM. Serie Zool.* 1:21-34.
23. Thiengo, S.A.R. 1989. On *Pomacea sordid* (Swainson, 1823) (Prosobranchia, Ampullariidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84:351-355.
24. Villacorta, M. 1976. Algunas consideraciones del churo *Pomacea maculata* Perry, Tesis Biol. Progr. de Biomédicas. UNAP. Iquitos 45p.
25. Viladeval P., I. 1983. El caracol. Cría y Producción. Barcelona España. AEDOS. 147 p.

26. Ville, C. A. 1988. Biología. Moluscos. México. Interamericana, S.A. p. 243 – 244.
27. Weyrauch, W. 1963. Cuatro nuevas especies de Hydrobiidae de Argentina y Perú. Acta Zool. Lilloana. 19: 243-259.

ANEXOS

Foto 1. Infraestructura para el cultivo de churos



Foto 2. Muestreo de churos



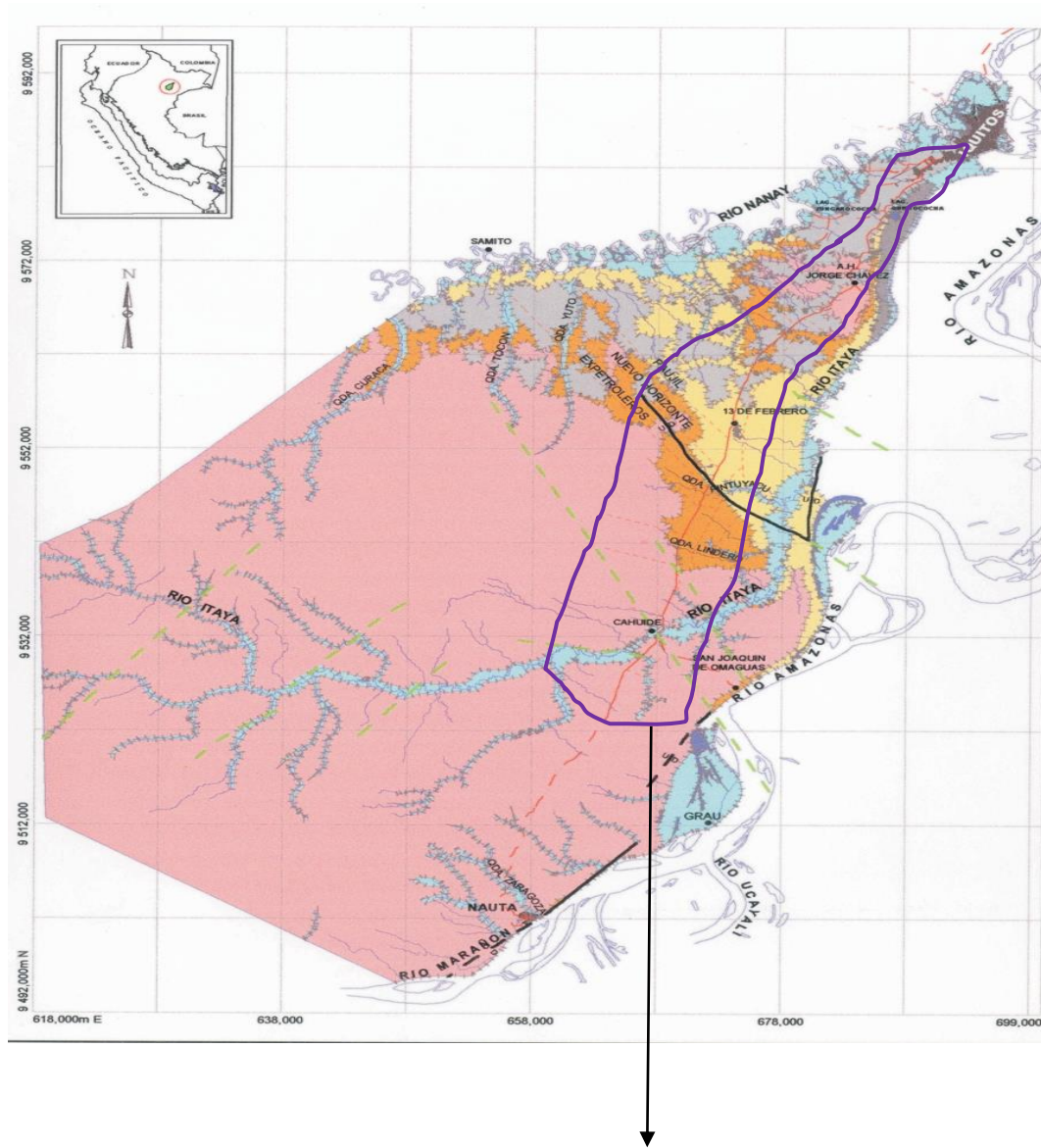
Foto 1. Churos cosechados



Foto 4. Jaulas tipo



Fig. N° 03. Área de influencia del trabajo de investigación



Ámbito del estudio

FICHA DE EVALUACIÓN TÉCNICA – ECONÓMICA

MOLUSCO EN CULTIVO:

NIVEL DE CULTIVO:

ÁREA DE PRODUCCIÓN:.....

Nº DE JAULAS:.....

CARACTERÍSTICAS DEL ESTANQUE:.....

.....

.....

.....

.....

PERIODO DE PRODUCCIÓN:.....

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN:.....

PESO COMERCIAL:

PRECIO VENTA S/:.....