



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto de
Investigaciones de la
Amazonía Peruana



PERÚ

Ministerio
de la Producción

TALLER : **AVANCES Y ALTERNATIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA EL PAICHE**

***AVANCES EN INVESTIGACION PARA EL
CULTIVO DE PAICHE EN LA AMAZONIA
PERUANA***



Blgo.Pesq. Carmela Rebaza Alfaro

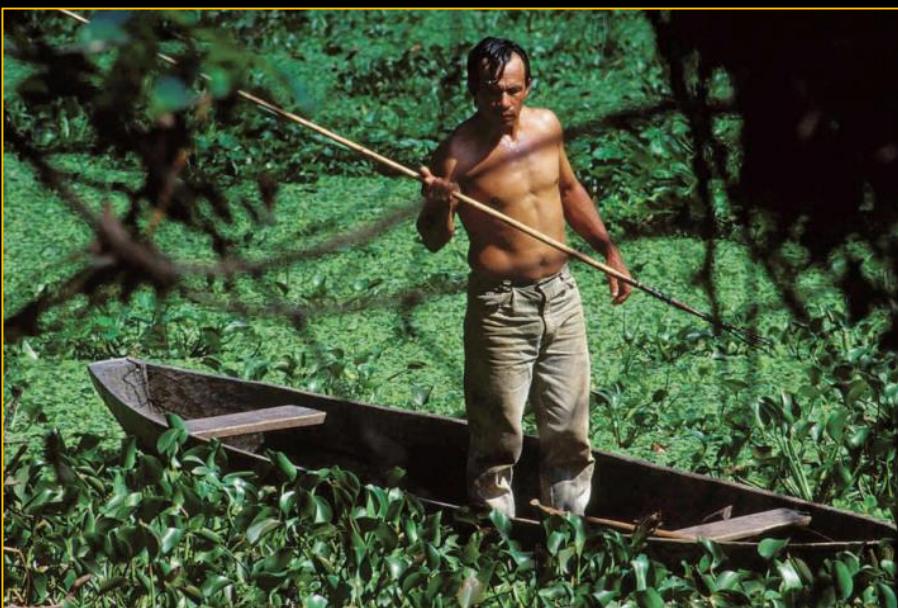
"Paiche" Arapaima gigas

EL PAICHE (*Arapaima gigas*)

a) Valor cultural.

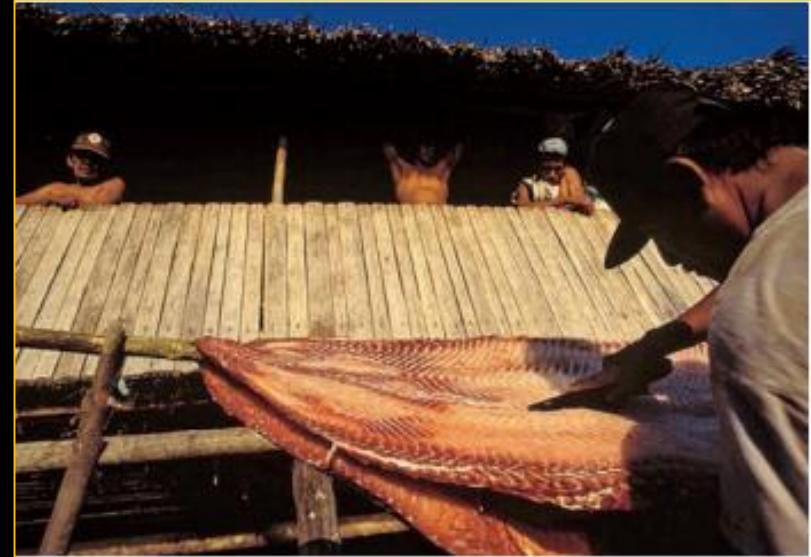
“Pirarucu Indio brasilerio Tribu .Uaias
hijo de jefe

Bravo guerrero de corazón perverso
Tupa dios de Dioses llamo a Polo dios
del fuego lanza llama y lo mando a las
profundidades del rio
transformándose en un gigante y
escamoso pez”



EL PAICHE (*Arapaima gigas*)

b) Valor económico



EL PAICHE (*Arapaima gigas*)

c) Valor ambiental. Amplia distribución

Perú : nombre común “paiche”

Brasil : “pirarucú”, coloración rojiza

Guyana :“arapaima”, probablemente del nombre original “warapaima”.

El nombre genérico tomado del vernacular “arapaima” y el específico “gigas”, que significa gigante.



d) Interés científico Especie primitiva única en su género.

CULTIVO DE PAICHE, *Arapaima gigas*, UTILIZANDO BUJURQUI, *Cichlassoma bimaculatum*, COMO PRESA

Fernando Alcántara Bocanegra , Humberto Guerra Flores (1992)

RESUMEN

- ✓ En éste trabajo se reportan los resultados del cultivo de paiche, utilizando bujurqui, como presa, en un estanque semi natural de 4,900 m².
- ✓ La siembra del bujurqui se efectuó ciento veinte días antes que la siembra del paiche, con una carga de 10,000 peces/ha. y con una longitud promedio de 7.0 cm
- ✓ La siembra del paiche : 44 peces/ha., longitud de 45 cm. y 845g.
- ✓ A los catorce meses de cultivo, los paiches alcanzaron 73.7 cm. y 3,468 g.,
- ✓ Biomasa lograda: 72.8 kg/estanque, lo que significa 145 kg/ha. ”.

INICIO DE LAS INVESTIGACIONES EN PAICHE EN AMBIENTES CONTROLADOS -IIAP Uc

- Domesticación de 10 ejemplares de paiche alimentados con tilapia. (M Rebaza 1993).
- Manual de piscicultura de paiche 1999(A Brack)
- Aspectos reproductivos de paiche en ambientes controlados (2000).D Del Castillo

Comportamiento reproductivo de paiche

Alimentación de reproductores con pez forraje, principalmente tilapia



Formación de parejas



Dimorfismo sexual



Cambio de color

Manejo de Alevinos en laboratorio

Adaptación al Alimento balanceado-peletizado húmedo con 50% de proteína

Insumos: H. de pescado, H. maíz, soya y polvillo de arroz.





Crianza artesanal de paiche en jaulas flotantes en la laguna Imiría (2005-2006)



Alimento

Extruido flotante

Proteína bruta: 30% y 40%

Energía digestible: 3.2 Mcal/kg

Tasa de alimentación

Inicial : 3 %

Final : 1 %



Principales índices zootécnicos registrados en el cultivo de “paiche” *Arapaima gigas* (Cuvier 1829), en jaulas flotantes en la Laguna Iimiría, Región Ucayali-Perú.



DESCRIPCIÓN

Densidad (peces/m3)	3
Peso Promedio Inicial (kg)	0.730
Biomasa Inicial (kg)	525.60
Periodo de cultivo (días)	366
Biomasa final (Kg)	8 516.6
Ganancia de biomasa (kg)	7942
Peso Promedio Final (kg)	12.6
Longitud Promedio final (cm)	106.9
Ganancia de Peso acumulada (kg)	11.77
Ganancia de Peso/día (g)	37.0
Rendimiento (kg/250m3)	8,500

PROBLEMÁTICA EN EL CULTIVO DEL PAICHE



El paiche no presenta características morfológicas confiables para distinguir su sexo. Antes de su primera madurez sexual



Sin una equilibrada proporción sexual de los reproductores, no se puede realizar un buen manejo .



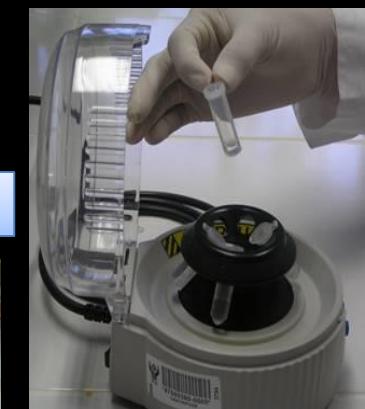
No habrá una oferta masiva semilla (alevinos) para abastecer una producción comercial que sea sostenida con el tiempo.

SEXAJE DE PAICHE: UN PROBLEMA SOLUCIONADO

Técnicas EIA de sexaje de juveniles y adultos utilizando las hormonas esteroidales y la proteína vitelogenina, respectivamente con 100% de certeza.



Extracción de sangre y preparación de la muestra



Centrifugado
(plasma)



Resultado

Análisis de la muestra

EFECTO DE TRES NIVELES DE PROTEINA DIETARIA EN EL CRECIMIENTO DE PAICHE, *Arapaima gigas* (Shinz, 1822) (2008)

Magaly del Risco y Col.

OBJETIVO: Determinar el efecto de tres niveles de proteína dietaria de paiche en un ensayo de 84 días

TRATAMIENTO:

T-1 = (35% PB)

T-2= (40% PB)

T-3= (45% PB)

Parámetros evaluados: Crecimiento

Peso Inicial **86.84 ± 15.73g** Longitud Inicial **23.30cm**

N= 45 peces periodo 84 días tasa de alimentación 3%

Sistema: tanques de concreto

RESULTADOS

T-1 = (35% PB) 293.0g 34.07cm CAA 1.56

T-2= (40% PB) **470.5g** **39.21 cm** CAA 1.07

T-3= (45% PB) 454.4g 32.90 cm CAA 1.12

**“INFLUENCIA DE DIETAS COMERCIALES EN EL CRECIMIENTO Y
EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE ALEVÍNOS DE PAICHE,
Arapaima gigas (Cuvier, 1829) CRIADOS EN AMBIENTES
CONTROLADOS”. (2013)**

Miriam Verástegui Tello y Judith Del Castillo Macedo

TRATAMIENTO:

T-1 =Puripaiche (50% PB)

T-2= Aquatech (42% PB)

T-3= NUTRISAM (50% PB)

Parámetros evaluados: Crecimiento y composición corporal

Peso Inicial 67.33 g Longitud Inicial 19.92 cm

N= 72 peces periodo 90 días

Sistema tanques de concreto

RESULTADOS

T-1 = Puripaiche (50% PB) 447.1g 36.4cm

T-2= Aquatech (42% PB) 384.5 g 34.9 cm

T-3= NUTRISAM (50% PB) 276.6 g 32.9 cm



PROYECTO

“Generación de tecnologías a través de la utilización de emisores ultrasónicos en la conformación de parejas de reproductores y manejo precoz de post-larvas y alevinos de paiche (Arapaima gigas), en ambientes controlados en la región Ucayali”



Proyecto “Generación de tecnologías a través de utilización de emisores ultrasónicos en la conformación de parejas y manejo precoz de postlarvas y alevinos d paiche, *Arapaima gigas*, en ambientes controlados en la región Ucayali”.

COLECTA DE OVAS DE PAICHE (IIAP -Pucallpa 2014)



FOTOS: C REBAZA





Tipo de Alimento para manejo de Alevinos de Paiche en laboratorio

TIPO DE ALIMENTO	CONDICION	FRECUENCIA	TALLA (cm)
Nauplio de Artemia		Cada 1 h /24h	1.8 -3
Artemia +zooplancton	Zooplancton muerto	Cada 2 h /24h	3-4
Micro pellets	Húmedo y seco	Cada 2 h /24h	4.5-7

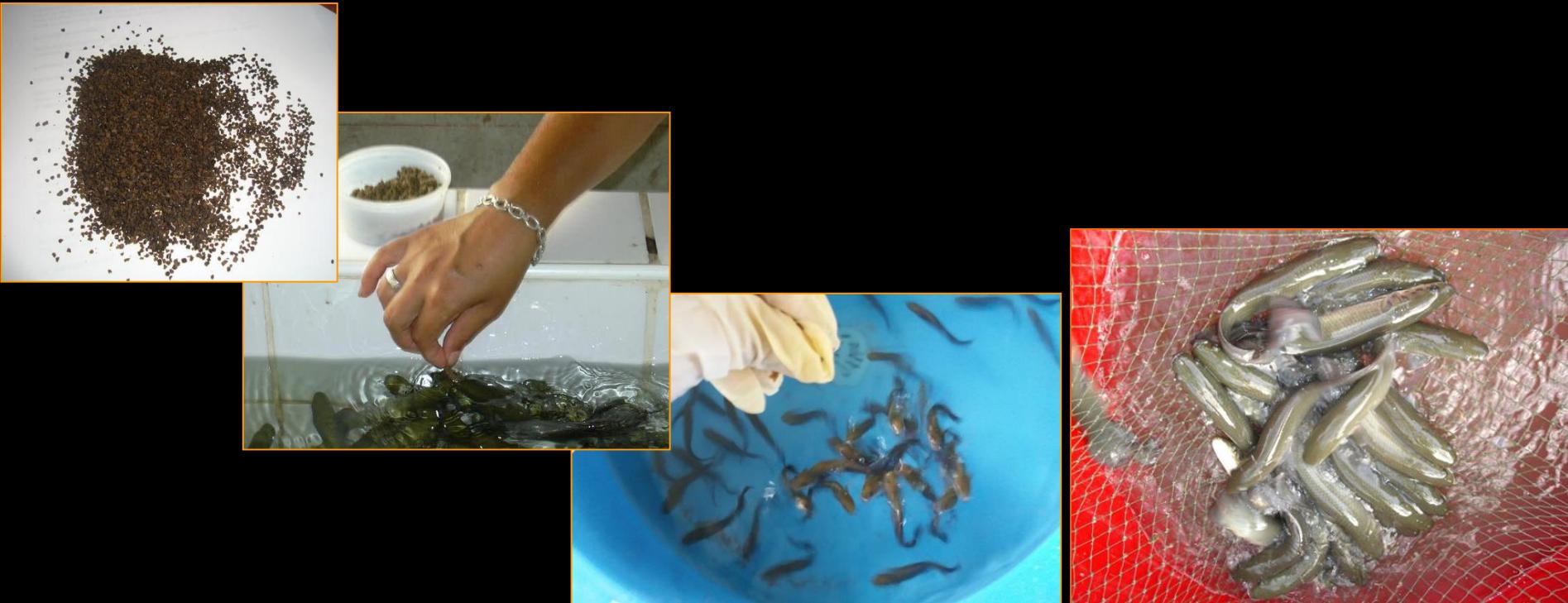




Tipo de Alimento para manejo de post larvas y Alevinos de Paiche en laboratorio

TIPO DE ALIMENTO	CONDICION	FRECUENCIA	TALLA (cm)
Artemia +zooplancton	Zooplancton muerto	Cada 2 h /24h	4-7
Micro pellets (0,6mm)	Húmedo y seco	Cada 2 h /24h	4.-7

Periodo de destete : máximo: 4 días



Protocolo de adaptación al consumo de dietas secas para alevinos de 3 a 5 cm de longitud total, utilizando un alimento balanceado de 60% de proteínas y 14% de lípidos específico para etapas tempranas de vida

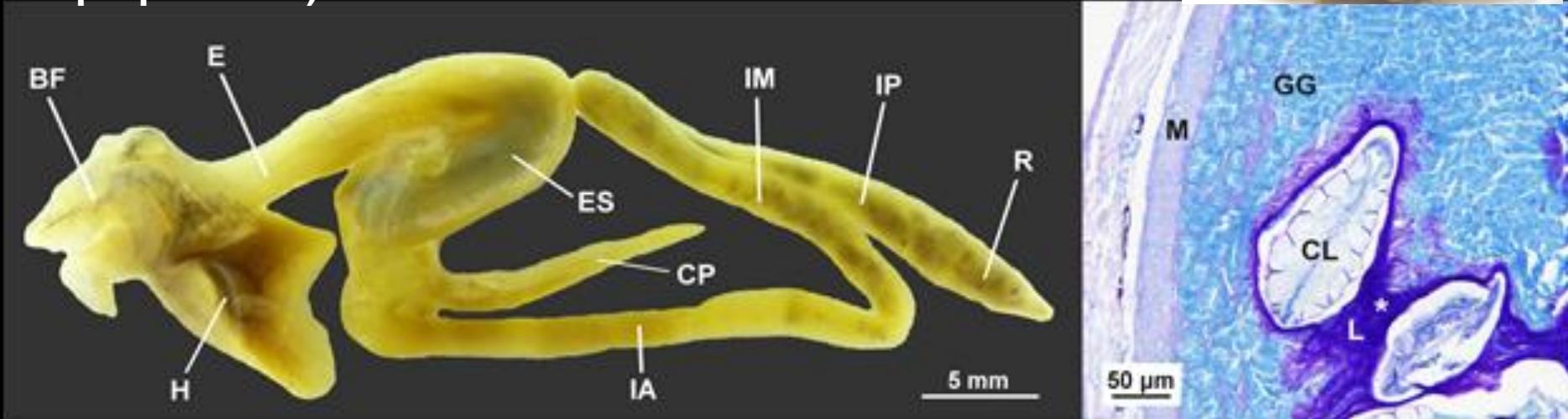
Día	Densidad (pez/L)	Tipo de Alimento	Frecuencia (veces/día)
1	15	Alimentación con 100% nauplios de Artemia	10
2	15	75% nauplios de Artemia + 25% alimento balanceado (<200 µm) húmedo /artemia	10
3	15	50% nauplios de Artemia + 50% alimento balanceado (<200 µm)	10
4	1	25% nauplios de Artemia + 75% alimento balanceado (<200 µm)	10
5 - 10	1	100% alimento balanceado (0,6mm)	10
11 - 17	1	100% alimento balanceado (0.8 – 1 mm)	10

- Componente 3: Caracterización molecular, histológica y morfológica del desarrollo del sistema digestivo y esquelético de larvas de paiche

María J Darias y col.

- Insipiente información sobre las necesidades nutricionales de paiche, conocimientos importantes para desarrollar un cultivo que optimice el crecimiento y la supervivencia en las diferentes etapas de desarrollo.
- Estudios de ontogenia digestiva del paiche es fundamental para obtener una información solida sobre las capacidades digestivas y necesidades nutricionales, crucial para optimizar el cultivo de esta especie

Sistema digestivo está completamente desarrollado cuando los alevinos emergen a la superficie por primera vez (**1.7 - 2 cm de longitud**, figura 1) y, por tanto, están preparados para digerir alimentos complejos (Darias et al. 2016, Darias et al. en preparación).



Sistema digestivo de un alevino de paiche de 2 cm de longitud total (izquierda). Corte histológico del estómago (derecha) en el que se observa el proceso de digestión del alimento (tinción: PAS). **BF**, bucofaringe; **CL**, cladócero; **CP**, ciego pilórico; **E**, esófago; **ES**, estómago; **GG**, glándulas gástricas; **H**, hígado; **IA**, intestino anterior; **IM**, intestino medio; **IP**, intestino posterior; **L**, lumen estomacal; **M**, músculo; **R**, recto; *****, L mocosustancias liberadas para facilitar la absorción de azúcares y ácidos grasos.

Lista de (8) genes digestivos aislados en paiche para la digestión de:

- ✓ **Lípidos**
- ✓ **Proteínas de pH acido, básico**
- ✓ **Fosfolípidos**
- ✓ **Regulación del apetito**
- ✓

HISTOLOGICAL STUDY OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF EARLY JUVENILES OF *Arapaima gigas* REARED IN A RECIRCULATION SYSTEM

Maria J. Darias*, Guillain Estivals, Diana Castro-Ruiz, Christian Fernández-Méndez, Roger Bazán, Carmela Rebaza, Jesus Núñez-Rodríguez, Carmen García-Dávila, Enric Gisbert

Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
UMR BOREA (MNHN, CNRS-7208, UPMC, UCBN, IRD-207), Montpellier,
France
maria.darias@ird.fr

The present study aimed to analyze the digestive system development of individuals of *Arapaima gigas* from their first ascent to the water surface (1.9 - 2.1 cm TL at 27 °C of water pond in average). The offspring was obtained from natural spawning of the broodstock of *Arapaima gigas* at the Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP, Peru) and transferred to 30 L tanks connected to a clear water recirculating system (n = 6; initial density 1 ind/l; 29.0 ± 0.03 °C; 12L:12D photoperiod). Groups of individuals were sampled throughout 17 days of culture for histological and histochemical analyses.

At 2 cm TL, the mouth and anus were opened and the digestive system was already completely developed, and without any rest of the yolk sac. The buccopharyngeal cavity presented a single line of conical teeth, and goblet cells and setiform taste buds were scattered along the epithelium. Sensory cells were also found in the external surface of the snout. The esophageal mucosa changed gradually from a stratified to a columnar epithelium, and presented long folds covered by goblet cells whose number increased during development concomitant with cell diameter decrease. The stomach was J-shaped and presented three distinct gastric regions: cardiac, fundic and pyloric. Gastric glands were located in the cardiac region, whose number and

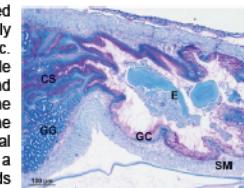


Figure 1. PAS stained section showing the esophagus to the stomach transition in 2 cm-TL *A. gigas*. CS, cardiac stomach; E, esophagus; GC, goblet cell (PAS +); GG, gastric glands; SM, striated muscle.

**INVERSION PARA EL DESARROLLO DE LA PAICHICULTURA EN LA REGION
UCAYALI**

**MONTO EN
S/.**

✓ Domesticación de 10 juveniles de paiche en ambientes controlados-IIAP	300.00
✓ MANUAL DE PISCICULTURA DE PAICHE –FAO 1998- 1999 A BRACK	45,000
✓ Evaluación de los aspectos reproductivos de paiche IIAP 2000. D DEL CASTILLO	50,000
✓ Crianza artesana de paiche en la Laguna Imiria 2005-2006-GOREU-PRODUCE-IIAP	800,000
✓ Promoción de la Producción de Alevinos de “paiche” en las provincias de Coronel Portillo y Padre Abad.(2009-2011)GOREU- PRODUCE-IIAP-IVITA	3'368,406.00
✓ Mejoramiento de los sistemas de producción de alevinos de paiche en estanques (2008-2011) CONVENIO IIAP -SEMPERU	150,000
✓ Preservación del “paiche” en la laguna Imiría, distrito de Masisea, provincia de Coronel Portillo. GOREU-PRODUCE-IIAP	2'947,069.00
✓ Proyecto de Cooperación “Manejo sostenible de alevinos de paiche <i>Arapaima gigas</i> en ambientes lenticos con participación de comunidades nativas en las regiones de Ucayali y Loreto” 2012-2013 IIAP –BIOCAN – COMUNIDAD ANDINA	350,625
✓ Proyecto “Generación de tecnologías a través de utilización de emisores ultrasónicos en la conformación de parejas y manejo precoz de postlarvas y alevinos d paiche, <i>Arapaima gigas</i> , en ambientes controlados en la región Ucayali”.	379,964.50

TOTAL

8'091,3645

CONCLUSIONES

El éxito de la adaptación al alimento balanceado depende, entre otros factores, de :

- **Calidad y composición del alimento,**
- **Tamaño de la partícula (adaptado al diámetro del esófago del pez),**
- **Textura,**
- **Palatabilidad,**
- **Disponibilidad y que la dinámica en la columna de agua esté adaptada a la estrategia de alimentación del pez (Yúfera & Darias 2007).**

CONCLUSIONES

- Considerando que la alimentación es uno de los principales factores que afectas los costos de producción ...
- El incremento de la productividad en la paichicultura , solo será posible por medio del conocimiento de los requerimientos nutricionales y la elaboración de dietas acordes a la disponibilidad de las enzimas digestivas del paiche en las diferentes etapas de desarrollo.



Instituto de Investigaciones de la
Amazonía Peruana

GRACIAS

<http://www.iiap.org.pe>
crebaza@iiap.org.pe

