



16^a Reunión Regional de la Red Panamericana de Inspección, Control de Calidad, y Tecnología de Productos Pesqueros

FAO E INFOPECA

“El pez armado en México: ¿Amenaza u oportunidad?”

Dr. Juan Carlos Ramírez Suárez

Laboratorio de Bioquímica y Calidad de Productos Pesqueros

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

Hermosillo, Sonora, México.

jcramirez@ciad.mx

*Del 20 al 24 de septiembre, 2010
Santos, BRASIL*





¿Donde nos localizamos?



www.ciad.mx

Programas de posgrado
(Maestría y Doctorado)





Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento e industrialización del pez diablo en la región del Bajo Balsas, Michoacán

Co-autores:

R. Pacheco Aguilar, C. A. Martínez-Palacios, A. Campos Mendoza, E. Díaz-Pardo, F. Arreguín Sánchez, R. Rueda Jasso, J. Fonseca Madrigal, A. Gutiérrez-Hernandez, M. G. Ríos Durán, E. M. Toledo Cuevas, G. Salas Razo, L. G Ross, A. Shimada Miyasaka, M. T. Viana Castrillón, A. Sánchez Chinchillas, E. Ávila González y E. Gasca Leyva.

Financiado por: Fondo Mixto CONACYT-Edo de Michoacán

Dr. Carlos Martínez Palacios (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo) responsable del proyecto.

Monto global financiado: \$ 4'000,000.00 pesos (\$320,000.00 USDIs).

Participaron 9 instituciones (2 internacionales-UE Maringá, 7 nacionales)



- Peixe Cascudo
- Originario de Brasil y Bolivia
- Invasor del mundo





- Loricáridos (familia Loricariidae)
- “plecos”- Más común
Hypostomus plecostomus
- “peces diablo” ó bagres armados





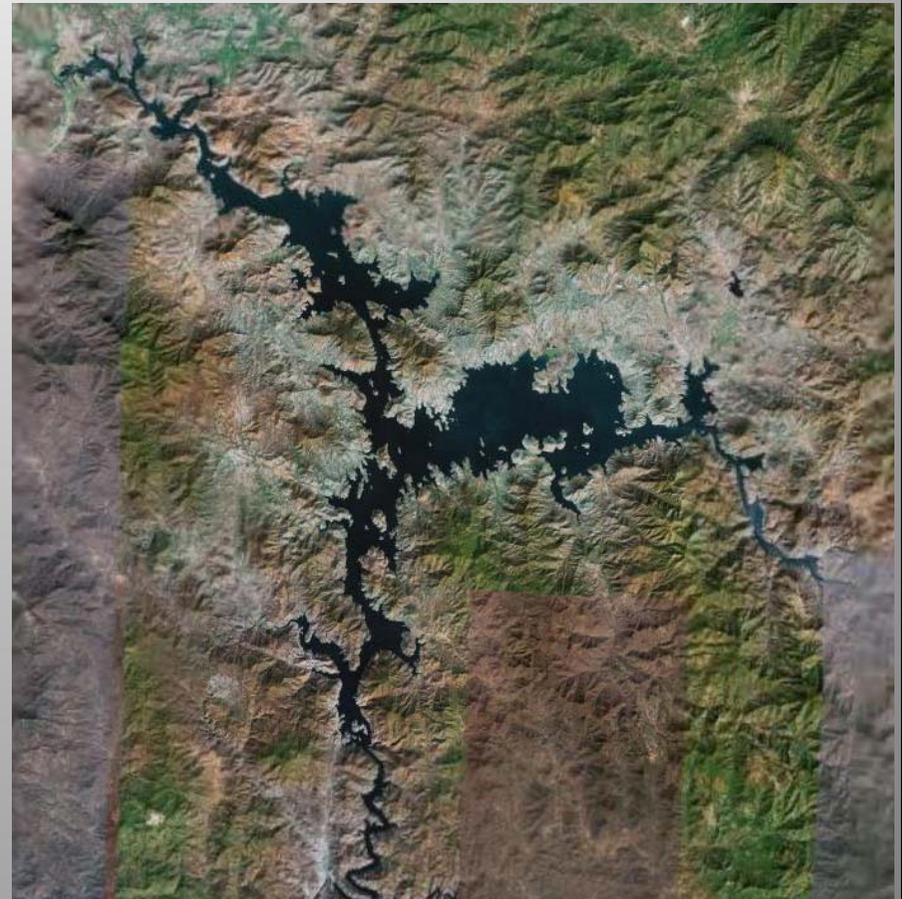
¿Donde se ubica “El infiernillo”?





La presa Lic. Adolfo López Mateos "El Infiernillo"

- Construida de 1962 a 1963
- Producción de electricidad
- Longitud máxima 120 km
- @12,000 millones de m³
- Superficie de 40,000 Ha.





La pesca en "El Infiernillo"

- Varias especies autóctonas
- 1969 Introducción de las tilapias (mejorar economía de 119 comunidades)

Tilapias:

- *Oreochromis aureus* y *mossambicus*
- *Tilapia rendalli* y *Zilli*

Carpas:

- *Cyprinus carpio specularis*

- 18,953 ton (1987) (5.5 ton x pescador)
(mas productiva de América Latina)





Primer Daño Socioeconómico

- Desplazamiento gradual del Bagre autóctono y carpa introducida



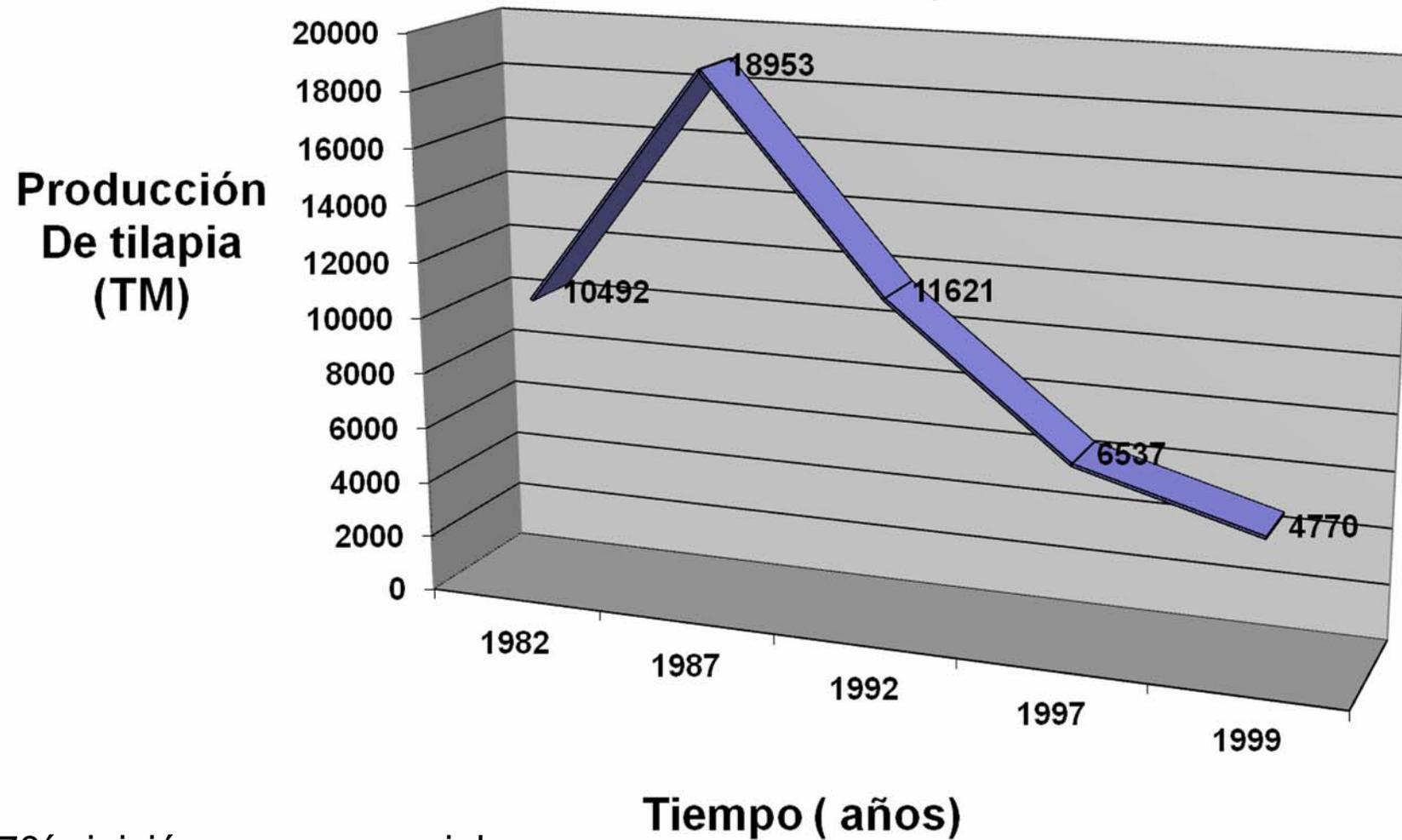
Ictalurus balsanus

- Tilapia
 - *Oreochromis aureus*
(90-99% de la pesquería)





Pesquería de Tilapia en la presa del Infiernillo, México



70's inició pesca comercial
Beneficiando a 119 comunidades

Actualidad: 45 mil personas dependen



Especies de Locáridos en México

- Al menos cinco especies de plecos, además de la posible presencia de híbridos
- Primer registro -1995 en el río Mezcala, Cuenca del Balsas- fue *Liposarcus multiradiatus*
- Hoy se reconoce la presencia de *Pterygoplichthys disjunctivus*, *P. pardalis* y un posible híbrido de ambos en el embalse Infiernillo





Segundo Daño Socioeconómico

- **Creciente preocupación desde el 2000**
 - Rápida expansión
- **Características biológicas (ventajas sobre especies nativas)**
 - Alimentación herbívora
 - reproducción precoz
 - Alta tasa de supervivencia de crías (nidos y cuidado parental)
 - Hábitos nocturnos
 - Carencia de depredadores
 - Gran sentido de territorialidad
 - Temperamento agresivo
- **Invasores fuertemente competitivos**
 - Invadiendo prácticamente centro y sur del país (15 años)





- Características biológicas
 - bagres armados encuentren un paraíso (no explotado aun)
- Único posible depredador de esta especie?
- Control poblacional?





- Sin embargo..... no se consume

- Desconocimiento de la especie



- Animadversión de los pescadores



Fuente: Roberto Mendoza.

Tiraderos de armado en la zona de la presa.
Bagre armado en las redes de pescadores en el
(foto: Antonio Campos M)
Infiernillo Michoacán. (foto: Antonio Campos M).



EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA PESQUERA REQUIERE:

- * Utilización de desechos y subproductos
- * **Utilización de especies subutilizadas**
- * Generación de Co-Productos (Compuestos bioactivos y alimentos funcionales)





- ✓ buscar soluciones a dicha invasión bajo diferentes perspectivas





OBJETIVOS

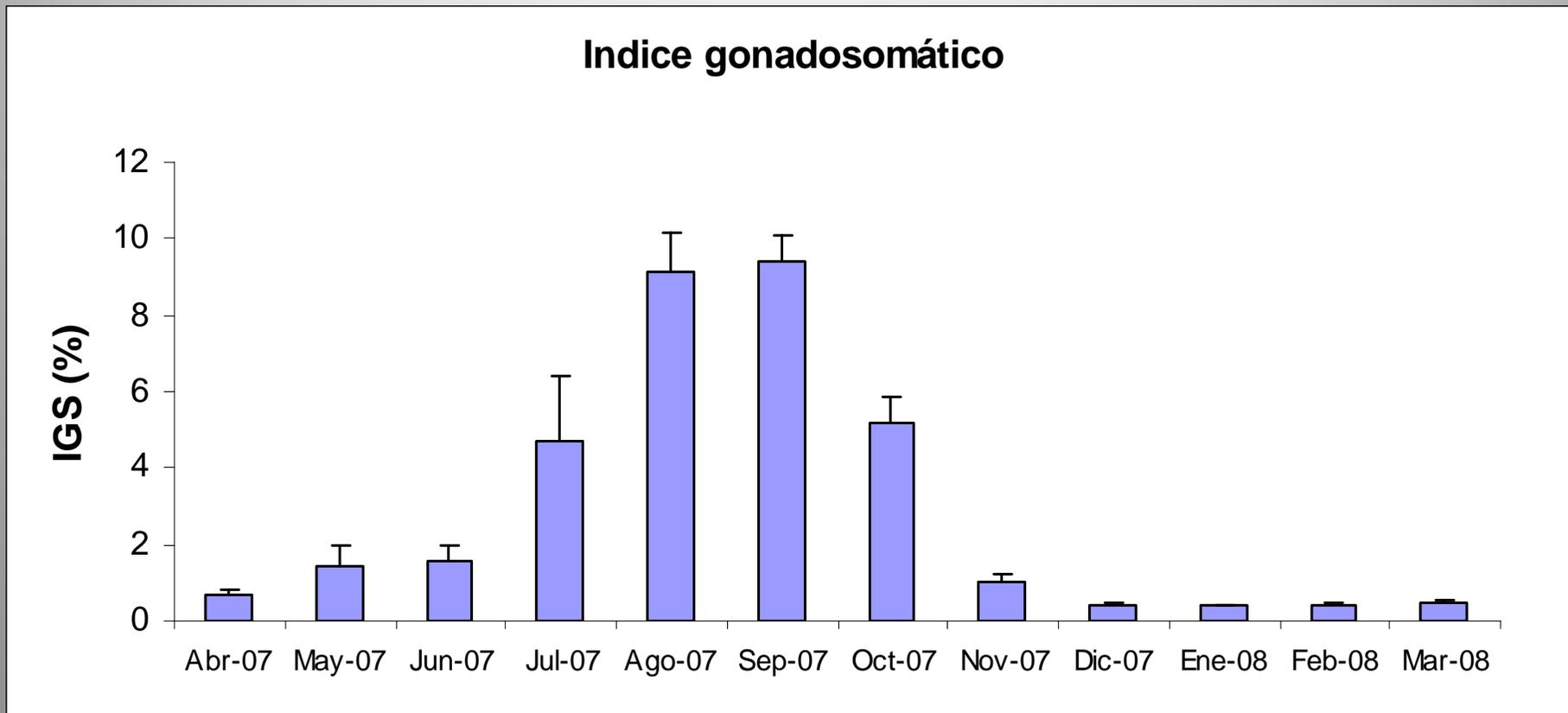
- ✓ Evaluación de la población y potencial pesquero del pez armado y su utilización integral
 - Evaluación de su distribución
 - Determinar niveles de competencia (espacio y alimento)
 - Conocer la dinámica poblacional

- ✓ Utilización de los subproductos de Tilapia

- ✓ Generar productos alimenticios de calidad, tanto para uso Humano como agropecuario

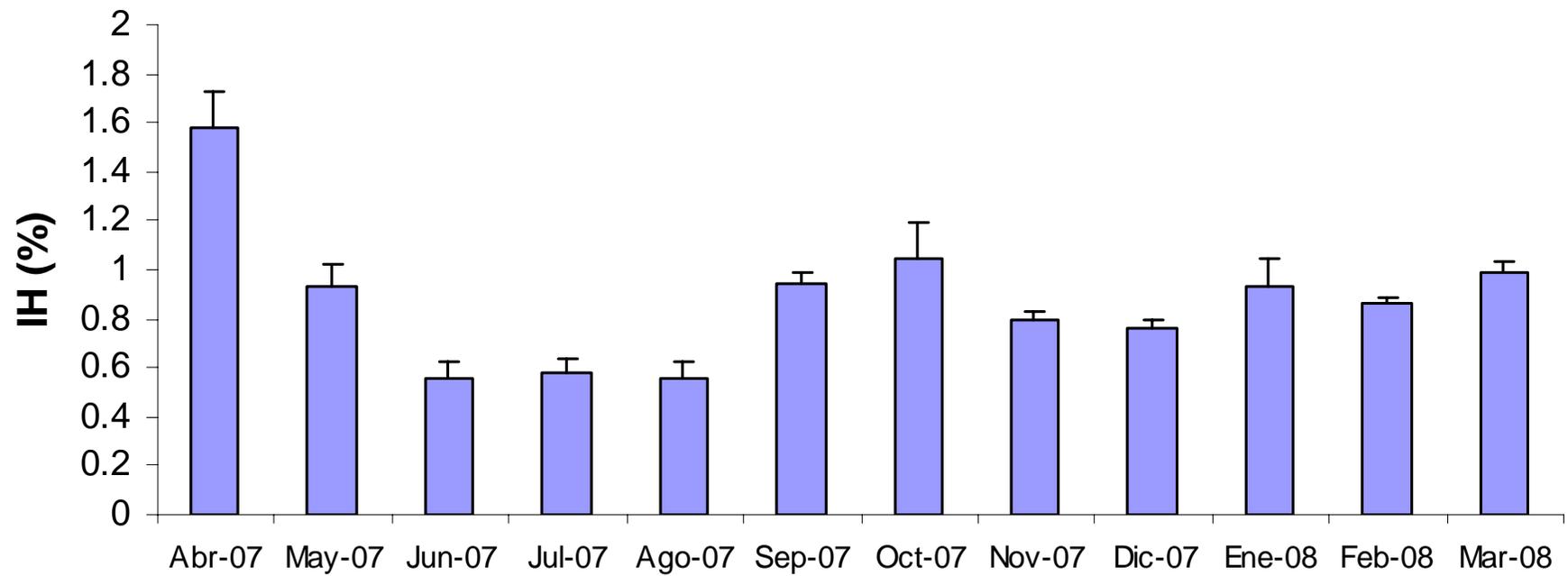


Algunos resultados...



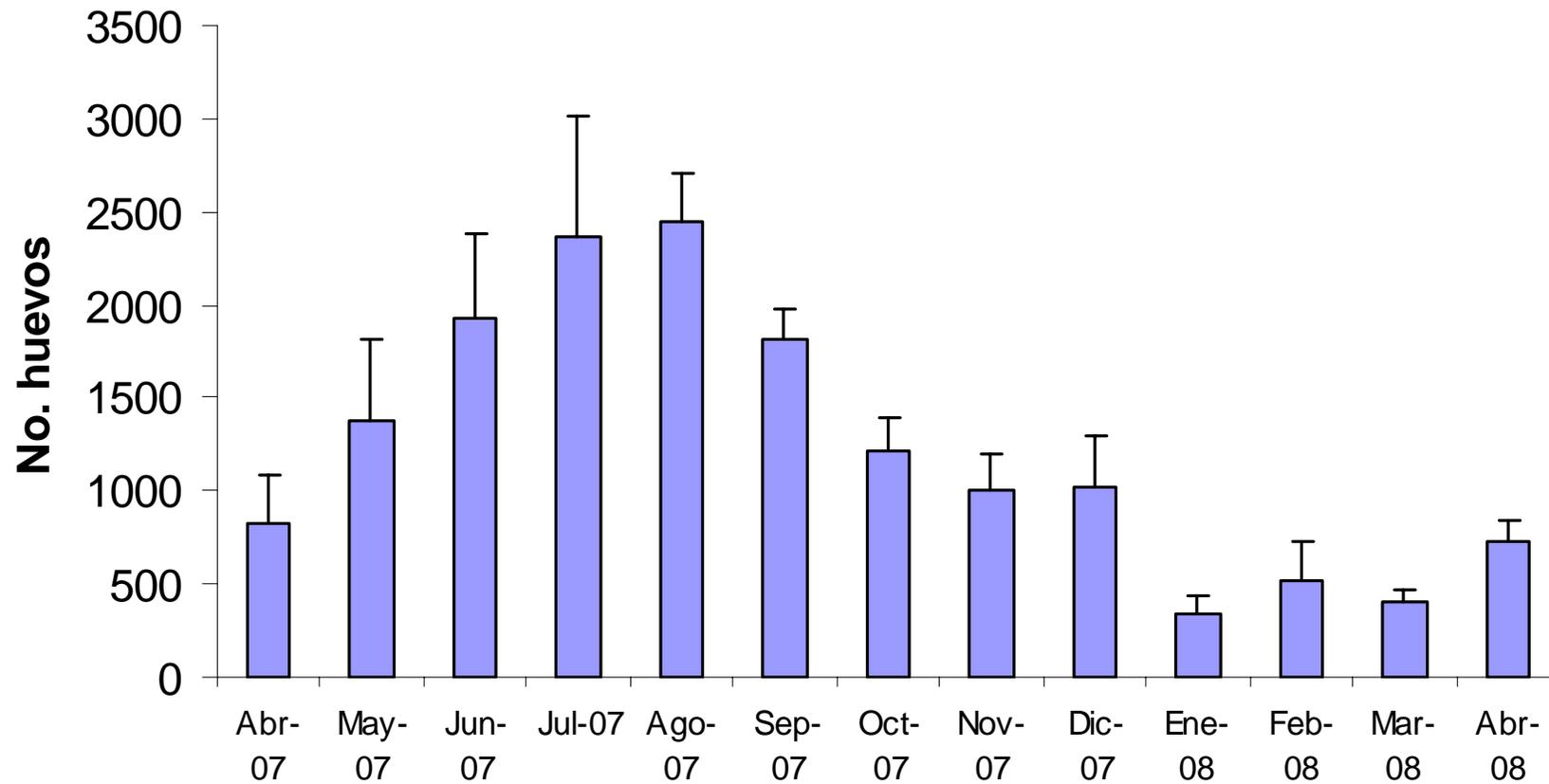


Indice hepatosomático





Fecundidad



**Fecundidad máxima 6686
huevos
Hembra de 27.8 cm LT y 196 g.**



"Purificación y caracterización bioquímica y cinética de proteasas de vísceras de pez diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus*)"



@10% de su peso total



Resumen de purificación de tripsina y quimotripsina de la región intestinal

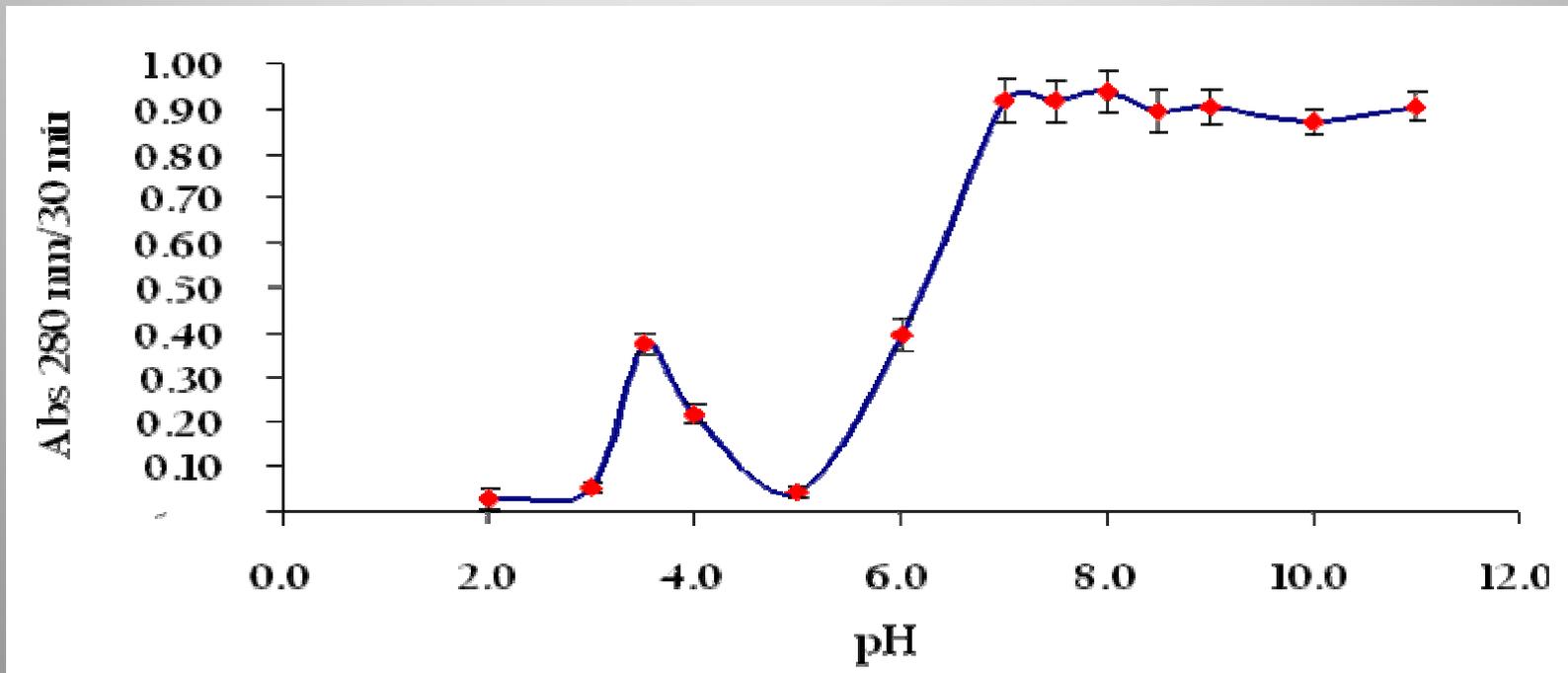
| | <i>Fracción</i> | <i>Total proteína (mg)</i> | <i>Proteína (mg/mL)</i> | <i>Act. total (U)</i> | <i>Act. Esp. (U/mg)</i> | <i>Rend. (%)</i> | <i>Veces Purific.</i> |
|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|
| Tripsina | EC | 869.4 | 3.2 | 217.4 | 0.25 | 100 | 1 |
| | SA | 102.9 | 2.9 | 66.9 | 0.65 | 30.8 | 2.6 |
| | FG | 26 | 0.7 | 66.0 | 2.54 | 30.4 | 3.9 |
| Quimio-tripsina | EC | 869.4 | 3.2 | 643.4 | 0.74 | 100 | 1 |
| | SA | 102.9 | 2.9 | 286.1 | 2.78 | 44.46 | 3.8 |
| | FG | 26 | 0.7 | 151.8 | 5.84 | 23.60 | 7.9 |



Actividad proteolítica total de vísceras de pez armado

fracción estomacal

fracción intestinal





"Bioquímica postmortem del almacenamiento en hielo del troncho de músculo con piel de pez diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus*)"

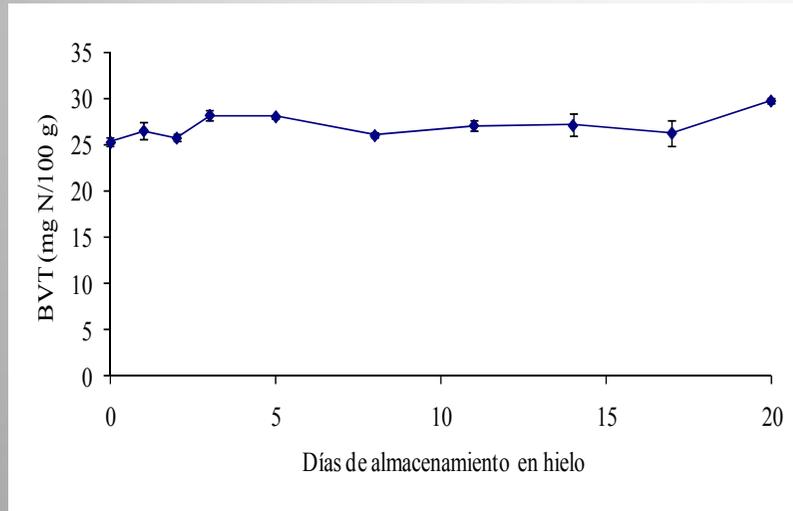


Talla, peso y rendimiento muscular del pez diablo

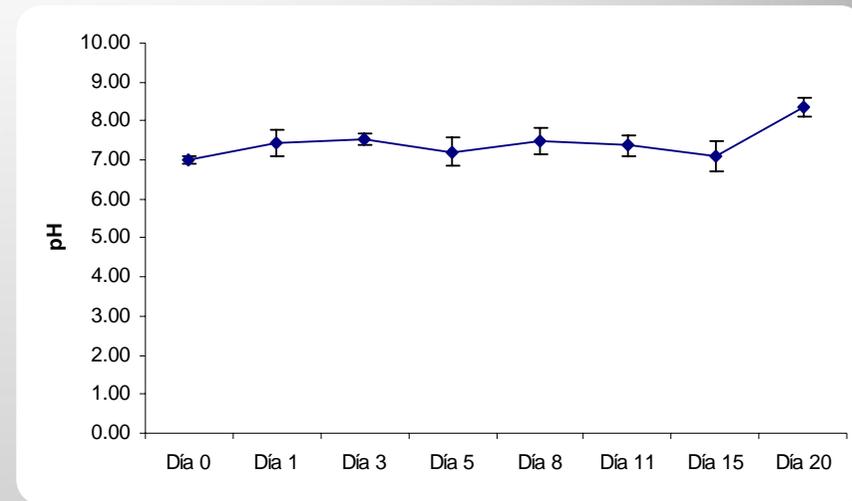
| No. de organismos | Longitud total | Peso (g) | Rendimiento muscular (%) |
|-------------------|----------------|------------|--------------------------|
| 20 | 20.1±3.1 | 157.3±64.1 | 16.6±1.5 |



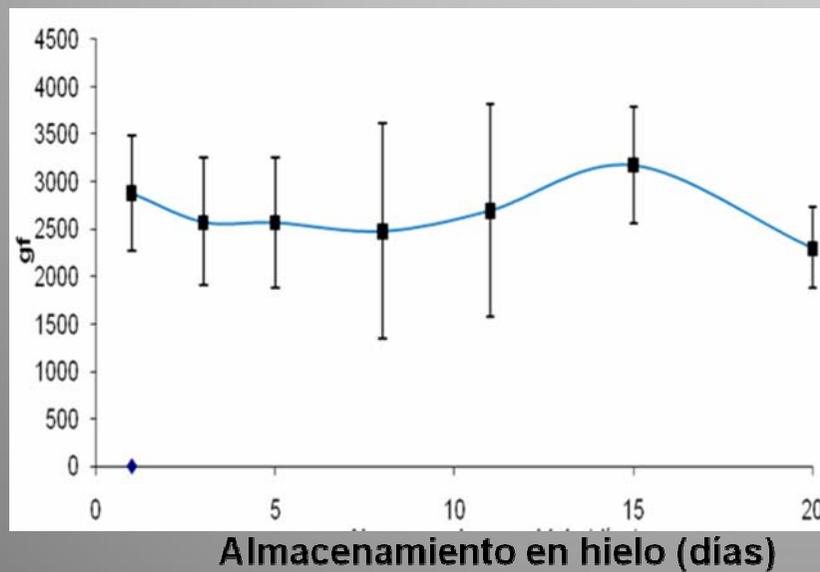
BVT del troncho



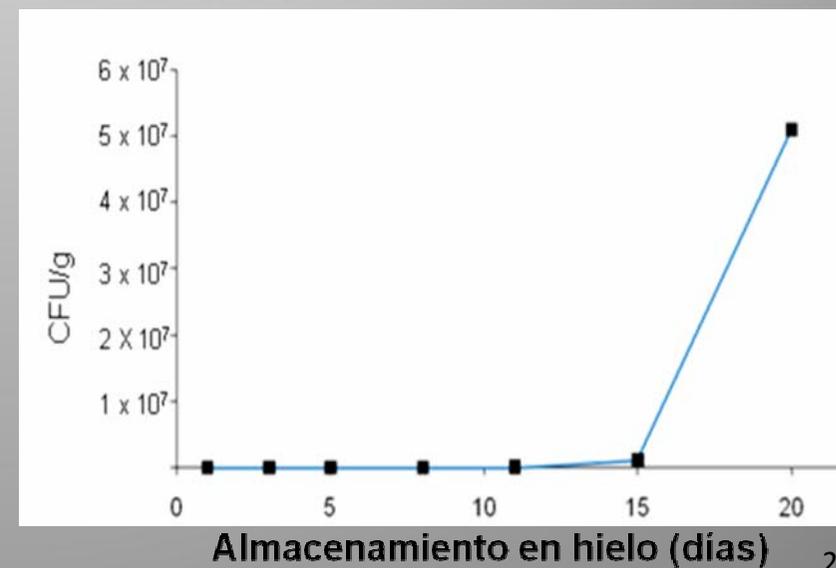
pH del troncho



Textura del troncho (dureza)

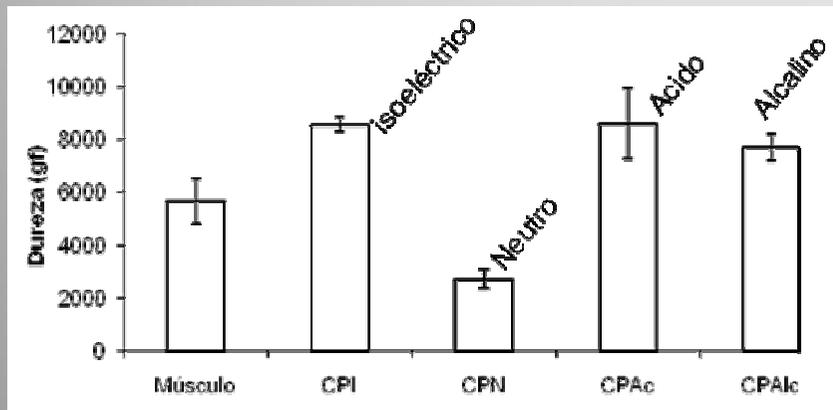


Microbiología del troncho (psicrófilos)





“Elaboración y evaluación de concentrados proteicos a partir del músculo de pez diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus*)”



Capacidad de retención de agua en geles de los concentrados proteicos de músculo de pez armado

| Gel | Capacidad de retención de agua |
|---------|--------------------------------|
| Músculo | 99.51±2.45 ^a |
| CPI | 98.67±1.16 ^a |
| CPN | 95.85±1.49 ^a |
| CPAc | 98.27±1.50 ^a |
| CPAlc | 99.19±1.41 ^a |

Los superíndices diferentes muestran diferencias significativas ($p \leq 0.05$).





“Elaboración de un producto tipo caviar a partir de hueva de pez diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus*)”



@ 15-20% de su peso total

*Embrapa Pantanal 50g/10 USDIIIs)

| Tratamiento | Textura |
|-----------------|--------------|
| Ácido cítrico | 26 gf ± 5.26 |
| Ácido ascórbico | 31gf ± 1.0 |
| 1% NaCl | 22 gf ± 1.0 |
| 2% NaCl | 27 gf ± 3.16 |
| 3% NaCl | 23 gf ± 4.02 |



Día 0



Caviar producido de huevos del bagre armado provenientes del embalse Infiernillo, Michoacán-Guerrero.



El libro ilustrado
"Nutrición con sabor, delicias del pez diablo"
con 43 recetas tipo gourmet

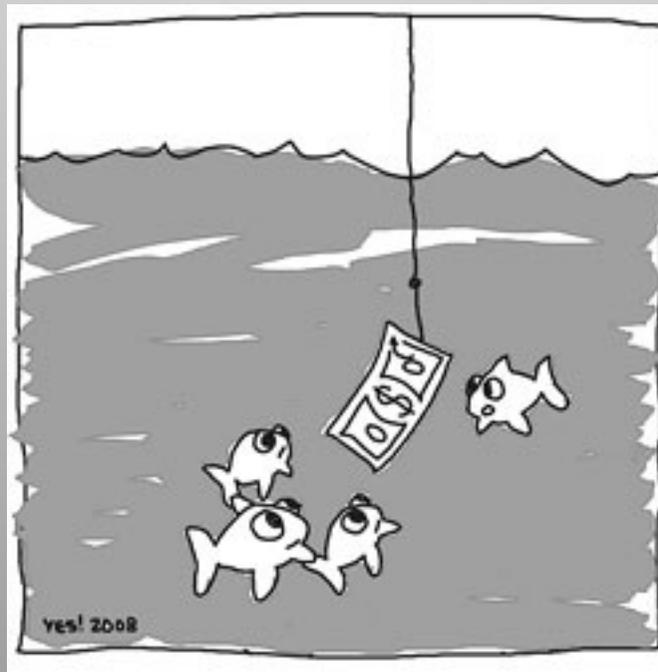


**El Armado fresco es muy bueno! Lo dicen los niños
Purhépechas del Lago de Pátzcuaro (Foto: Carlos A. Martínez)**



También, proponemos el uso de estos peces o sus subproductos para la alimentación animal

- Producción de ensilados
- Producción de harina





Resultados generales

- ✓ Muestran la factibilidad de una utilización integral del pez diablo:
 - su músculo (excelente calidad tecnológica y funcional)
 - sus vísceras (enzimas proteolíticas)
 - su hueva con excelente calidad sensorial
 - su piel para la producción de colágeno.

- ✓ Por lo que más que representar una amenaza, representa una especie alternativa potencialmente explotable con un alto impacto productivo, económico y social para las regiones que habita.



A pesar de los resultados exitosos del proyecto, persiste una propuesta de ecologistas, políticos y autoridades

✓ a la aplicación de métodos para la erradicación total

Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria,
Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos

Convocatoria 2009



Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Demanda 2.5

Acuacultura

Control y disminución de poblaciones de especies acuáticas invasoras

Objetivo

Desarrollo de métodos efectivos para el control y eventual erradicación de los Loricárdos, presentes en ambientes acuáticos en México, en un plazo de dos años.

Meta: Desarrollo de al menos dos métodos efectivos.



Sin embargo...

- tal erradicación resulta impráctica y costosa





Para el futuro...

- ✓ Fundamentan varios proyectos productivos para explotar económicamente este nuevo recurso pesquero
- ✓ El cual se calcula (en el Infiernillo) podría llegar a más de 70 mil toneladas anuales
- ✓ Podrían formarse empresas generadoras de una importante derrama económica mediante el uso sustentable de este recurso; es un tema que involucra ciencia, tecnología, política y.... sentido común.



Conclusiones

- ✓ Alternativas para el aprovechamiento total del bagre.
- ✓ Estos resultados son la mejor fuente de información para el manejo y control de sus poblaciones
- ✓ El éxito radicará no solo de las soluciones técnicas...
Apoyo financiero y voluntad política
- ✓ se puede generar bienestar a las poblaciones más marginadas de nuestro país apoyando un nuevo desarrollo pesquero con estos peces y fomentando su mercado
- ✓ Pero, se requiere de una política clara y objetiva fundamentada en el mejor conocimiento científico y tecnológico disponible y sobre todo basada en sentido común



Foto por: Enrique Márquez

Muchas gracias por su atención