

RED DE
ACUICULTURA
DE LAS AMÉRICAS



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

TALLER REGIONAL: “TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y ESCALAMIENTO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE PECES PLANOS EN AMÉRICA LATINA”

INNOVACION TECNOLOGICA Y EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA EN CULTIVO DE CULTIVO DE PECES PLANOS

Victor F. Chili Layme y Jorge Pino Choqueapaza

vchili2@fondepes.gob.pe, victorchili@hotmail.com
jorgepcho@hotmail.com

Lima, setiembre de 2012



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

INTRODUCCION

- SITUACION DE LA PESCA DE LENGUADO
 - El “lenguado” es una de las especies que sustenta la pesquería artesanal en el Perú.
 - Su importancia comercial se debe a la preferencia del consumidor por la exquisitez de su carne, y desde el punto de vista socioeconómico para el pescador artesanal. Sin embargo los desembarques han disminuido considerablemente en los últimos años por diversas causas entre ellas la sobre explotación .



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

ANTECEDENTES

- FONDEPES inicia el cultivo de peces marinos con el Proyecto “Crianza Experimental del Turbot y Abalon rojo de California”, con la introducción el turbot (*Scophthalmus maximus*) en el año 1998.
- Las primeras experiencias de cultivo de “lenguado” *P. adspersus* se inician con la captura de ejemplares silvestres y su adaptación al medio cautiverio, en el año 2002.
- Se logra formar un lote de reproductores que a partir del 2004 ya desovan en forma espontánea
- En 2007, se logran obtener 7 mil alevines, llegando a 44 mil en 2009
- Posteriormente, los trabajos se enfocaron en definir los parámetros de reproducción, del cultivo larvario y alevines, con la obtención de los protocolos de cultivos.



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

ANTECEDENTES (continuación...)

- Actualmente los esfuerzos se concentran en optimizar los parámetros de cultivo en la etapa de engorde y obtener el protocolo de cultivo integral.
- Los aspectos de transferencia tecnológica se inician casi paralelamente al trabajo de desarrollo tecnológico y consistieron en la difusión de los avances entre los potenciales inversionistas , la capacitación de estudiantes, profesionales y personal de empresas, de los protocolos ya establecidos, así como la publicación de documentos técnicos.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

CENTRO DE ACUICULTURA MORRO SAMA-FONDEPES



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

UBICACIÓN

- Región de Tacna , Provincia de Tacna,
- Distrito Sama Las Yaras
- Localidad de Morro Sama (Puerto Grau)
- Carretera Costanera Km 75





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

ASPECTOS DE REPRODUCCIÓN

- MANEJO DE REPRODUCTORES
 - Captura y acondicionamiento
 - Selección
 - Alimentación
 - Marcaje
 - Monitoreo y evaluación de madurez
 - Formación de lotes de reproductores
 - Adaptados
 - En adaptación
 - F₁
 - Desove espontáneo y incubación





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

CULTIVO DE LARVAS Y ALEVINES

- OPTIMIZACION DEL PROTOCOLO DE CULTIVO
 - Densidad de cultivo
 - Influencia de la intensidad de iluminación y color de tanque
 - Nutrición de larvas





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

Nutrición de larvas

- Proyecto de investigación: “Efecto de diferentes niveles de la relación DHA/EPA en el crecimiento y supervivencia larval de *Paralichthys adspersus* “lenguado nativo” (Steindachner, 1867) a partir de dos enriquecedores comerciales en el Centro de Acuicultura Morro Sama, FONDEPES”
- Objetivo:
 - Determinar el efecto de diferentes niveles de la relación DHA/EPA en el crecimiento y supervivencia larval de *Paralichthys adspersus* “lenguado nativo” a partir de dos enriquecedores comerciales.
- Diseño experimental:
 - Sistema de agua verde
 - Alimento vivo enriquecido con ácidos grasos en emulsión
 - Temperatura: 22.8 C
 - Fotoperiodo: 14 horas/día
 - Densidad de cultivo: 30 lar/L
 - Periodo de cultivo: 10 días
 - 3 Tratamientos: 0.10, 0.15 y 0.20 mg DHA por 1×10^6 rotíferos



PERÚ

Ministerio
de la Producción

RESULTADOS

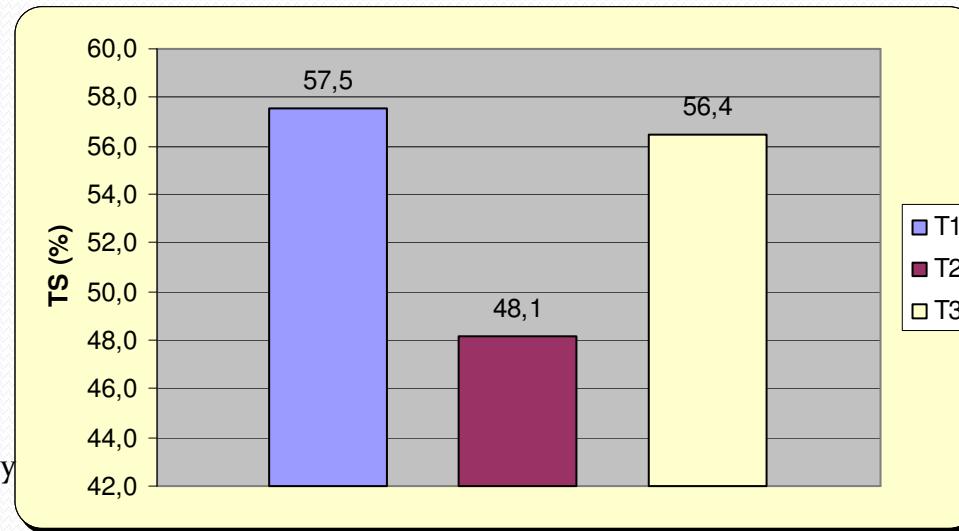


Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

Tasa de Crecimiento Específico (SGR) comparativo en longitud de larvas de *P. adspersus* (10 al 19/Diciembre/2011) -C. A. Morro Sama



Tasa de supervivencia en larvas de lenguado *P. adspersus* (10 al 19/Diciembre/2011) -C. A. Morro Sama



Estadísticamente no existen diferencias significativas entre los tratamientos T₁, T₂ y T₃ a un 95% de significancia para la SGR y Supervivencia, pero se sugiere el T₁.



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

OPTIMIZACION DEL PROTOCOLO DE CULTIVO DE ALEVINOS

Proyecto de Investigación: “Evaluación de la densidad de cultivo y efectos en el crecimiento de alevines de *Paralichthys adspersus* “lenguado nativo” (Steindachner, 1867)”

- **Objetivo:**
 - Optimizar el protocolo de cultivo de alevines mediante las pruebas experimentales de densidad de cultivo y manejo técnico de alevines de lenguado en la etapa de cultivo en nursery.
- **Diseño experimental:**
 - Tanques de 80 litros
 - Temperatura ambiente
 - Alevines de 2,6 cm, 0,25 g
 - Tasa de recambio de agua
 - Periodo de cultivo: 3 meses
 - Tratamiento: 500, 1000 y 1500 alev/m²
 - 3 replicas por tratamiento





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

RESULTADOS

Evaluación de la tasa de crecimiento

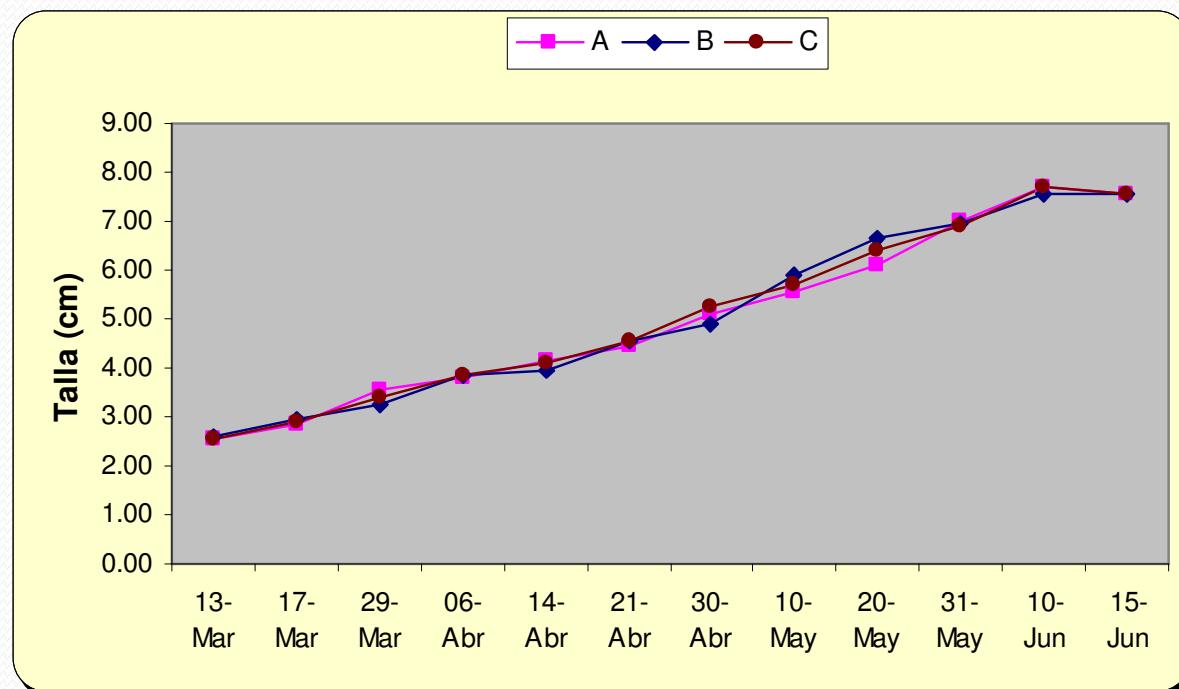


Figura : Evaluación de crecimiento en talla entre los tratamientos de alevines de *P. adspersus*



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

RESULTADOS

Evaluación de la tasa de crecimiento

Tabla 01: Evaluación de la tasa de crecimiento específico en los tratamientos

| Tratamientos | Periodo cultivo (días) | Talla inicial (cm) | Talla final (cm) | Peso inicial (g) | Peso final (g) | SGR Talla | SGR Peso |
|--------------|------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|-----------|----------|
| TA | 94 | 2.6 | 7.6 | 0.20 | 5.52 | 1.15 | 3.53 |
| TB | 94 | 2.6 | 7.6 | 0.23 | 5.78 | 1.13 | 3.45 |
| TC | 94 | 2.6 | 7.6 | 0.25 | 5.59 | 1.15 | 3.30 |

Según ANOVA, no presenta diferencias significativas entre los tratamientos a nivel de confianza de 95.0 %., similar resultado obtenido por Perez (2009), que reporta que no existente diferencias significativas a densidades de 25, 50, 75 y 100 % de ocupación del área para *P. californicus*.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

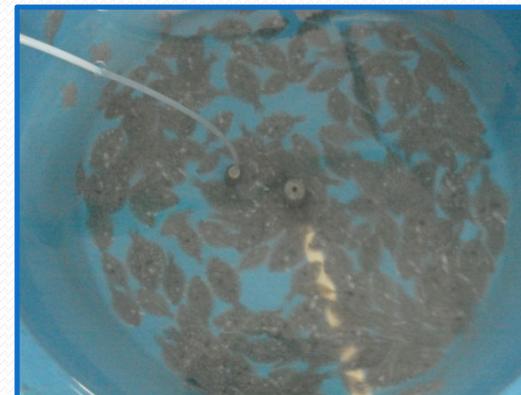


Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

RESULTADOS

Tabla 02: Evaluación de la tasa de sobrevivencia en los tratamientos

| Tratamientos | Población inicial (unid) | Población final (unid) | Tasa de Sobrevida (%) | Tasa de mortalidad (%) |
|--------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| TA | 200 | 197 | 98.50 | 1.50 |
| TB | 400 | 388 | 97.00 | 3.25 |
| TC | 600 | 594 | 99.00 | 1.00 |





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

CULTIVO DE JUVENILES

- PROYECTO DE INVESTIGACION:

- “Efecto de tres niveles de inclusión de torta de soya *Glicine max* en dietas, en la digestibilidad aparente de la proteína en juveniles de *Paralichthys adspersus*”

- OBJETIVO:

Determinar el efecto de 15, 30 y 45 % niveles de inclusión de torta de *Glicine max* “Soya” en dietas, en la digestibilidad aparente de la proteína en juveniles *P. adspersus*.

- DISEÑO EXPERIMENTAL:

- Tanques de 500 litros
- Juveniles de 14.87 cm y 39.12 g
- Periodo de cultivo: 30 días
- 04 tratamientos: 0, 15, 30 y 45% de inclusión de torta de soya



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

COMPOSICION DE DIETAS

Tabla 2. Composición de las dietas experimentales y dieta control

| Insumos | Control (%) | TS 15 (%) | TS 30 (%) | TS 45 (%) |
|-------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Harina de pescado | 78.00 | 66.3 | 54.6 | 42.9 |
| Torta de soya | 0 | 15.0 | 30.0 | 45.0 |
| Harina de trigo | 16.0 | 13.6 | 11.2 | 8.8 |
| Aceite de pescado | 2.5 | 2.12 | 1.75 | 1.38 |
| Vitamina C | 0.7 | 0.6 | 0.49 | 0.39 |
| Vitamina B12 | 1.0 | 0.85 | 0.7 | 0.55 |
| Colapiz | 0.8 | 0.68 | 0.56 | 0.44 |
| Oxido de cromo | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Total | 100 | 100.15 | 100.3 | 100.46 |



PERÚ

Ministerio
de la Producción

RESULTADOS



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

Composición proximal de las dietas empleadas en el
experimento

| | CONTROL | TS 15 | TS 30 | TS 45 |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Proteína | 48.9 ^a | 48.6 ^a | 47.5 ^a | 47.2 ^a |
| Grasa | 8.9 | 7.4 | 6.5 | 5.4 |
| Humedad | 14.2 | 12.9 | 13.8 | 11.8 |
| Cenizas | 13.8 | 13.0 | 12.3 | 11.4 |
| Energía Total | 332.5 ^a | 333.4 ^a | 328.1 ^a | 334.2 ^a |



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

RESULTADOS

Coeficiente de digestibilidad aparente de proteína de dietas (CDAP_d)

| | CONTROL | TS (15%) | TS (30%) | TS (45%) |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| CDAP | 81.83 ^a | 81.37 ^a | 80.36 ^a | 66.92 ^a |
| D. E. | ± 0.09 | ± 3.83 | ± 0.34 | ± 1.20 |

Valores (promedios ± desviación estándar de tres replicas), valores con letras diferentes indican que existen diferencias significativas para ($p<0.05$), según prueba de Tukey.

CDAP: Coeficiente de digestibilidad aparente de la proteína

D. E.: Desviación estándar





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

RESULTADOS

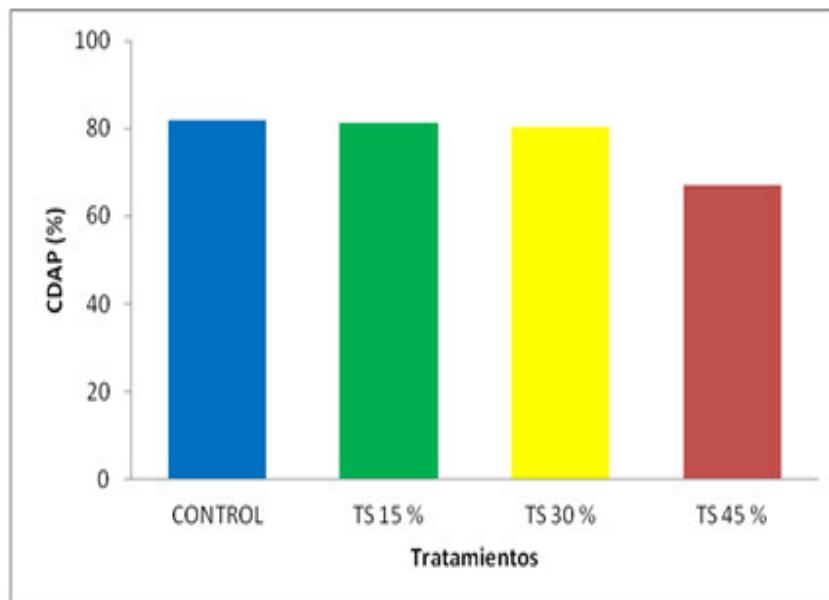


Figura 4. Efecto de la torta de soya en dietas en el coeficiente de digestibilidad aparente de la proteína (CDAP) en juveniles de *P. adspersus*.

Tendencia % CDAP a la acción de los factores antinutricionales a la que se hizo en mención, lo que concuerda con Jun- Ming *et al.*(2012), se obtiene una baja asimilación de la proteína cuando dietas con soya en la alimentación de *P. olivaceus* y que esta se atribuye a los factores antinutricionales presentes en insumos vegetales como la soya.



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

- **DIFUSION**

- Participación en seminarios, conferencias y otros eventos nacionales e internacionales organizados por PRODUCE, ADEX, CONYTEC, etc
- Preparación y difusión de hojas informativas , newsletters y artículos tanto impresos como electrónicos

- **GENERACION DE PROTOCOLOS DE CULTIVOS**

- Manual de cultivo turbot
- Protocolo de cultivo de alimento vivo (microalgas, rotíferos)
- Protocolo de reproducción de lenguado
- Protocolo de producción de alevines de lenguado
- Protocolo de transporte de alevines de lenguado



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

• CAPACITACION

- Entrenamiento “hands-on” de estudiantes de pre-grado, profesionales y personal de empresas
- Cursos puntuales en el C.A. Morro Sama (Estudiantes de pre-grado, docentes de Universidades)
 - Cultivo de alimento vivo
 - Cultivo de lenguado
- Charlas técnicas y conversatorios en universidades, a nivel nacional.





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

EXPERIENCIAS DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

- **ASESORIA Y SISTENCIA TECNICA**
 - Visitas y evaluación de potenciales ubicaciones de unidades productoras
 - Asistencia técnica en los proyectos nuevos
- **FOMENTO DE LA ACTIVIDAD**
 - Provisión de semilla (base fundamental de desarrollo de la actividad).
 - Ovas embrionadas
 - Larvas
 - Alevines
 - Visitas guiadas al Centro de Acuicultura Morro Sama
 - Promoción del producto final (lenguado fresco).





PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero

PROPUESTA DE COOPERACION

- Fortalecimiento de los trabajos de investigación en nutrición en todas las etapas de cultivo
- Manejo técnico y mejoramiento genético de los reproductores (F₁, F₂).
- Alianza estratégica en Proyectos de innovación tecnológica entre agencias del gobierno, instituciones de investigación o universidades y empresa privada para superar los problemas de producción.
- Implementación de modelos de gestión de Buenas Prácticas y procesos de HACCP.



PERÚ

Ministerio
de la Producción



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero



GRACIAS...