

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero

# AVANCES EN LA ELABORACION DE DIETAS PARA LENGUADO



ING. VICTOR CHILI LAYME

Lima, noviembre de 2013

# INTRODUCCION

---

El lenguado, *Paralichthys adspersus*, es una especie promisoriosa para el cultivo intensivo. Sin embargo, los requerimientos nutricionales usando protocolos de alimentación todavía no han sido establecidos en condiciones de laboratorio; aún cuando se ha destacado en la literatura que es un punto crítico para la crianza de esta especie en cautiverio.

Hasta el momento, los requerimientos nutricionales para juveniles de *P. adspersus* son provistos por dietas balanceadas formuladas para otras especies, bajo el supuesto que el contenido proteico son similares a *P. adspersus*. Sin embargo, este supuesto no establece si la dieta es la más adecuada nutricionalmente o sólo es la que produce el mayor crecimiento.

## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LENGUADO *Paralichthys adspersus*

---

Los requerimientos de energía y el índice proteína/energía para peces planos todavía están en proceso de ser establecidos, porque dependen de la especie, etapa de vida, sexo, actividad, temperatura, calidad del agua, entre otros factores.

Para sus necesidades energéticas, los peces planos utilizan primero la proteína y los lípidos y posteriormente los carbohidratos (Anderson *et al.*, 1984; Tacon y Cowey, 1985); pero en comparación con otros peces utilizan muy poca energía de los carbohidratos (Gatlin, 2002; Hardy y Barrows, 2002). Los provenientes de granos son muy poco digeridos por peces carnívoros (Hardy y Barrows, 2002).

## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LENGUADO *Paralichthys adspersus*

- Las experiencias de cultivo de lenguado *P. adspersus* en Chile fueron desarrollados con dietas de otras especies (turbot, salmon), que presenta un nivel de proteína de 50% en promedio.
- En el Perú, el cultivo de lenguado nativo se presenta como una alternativa viable y promisorio para la acuicultura nacional, por lo que existe la necesidad de contar con una dieta artificial óptima para cada fase de cultivo de lenguado.
- Para la formulación y evaluación de dietas específicas se requiere desarrollar proyectos experimentales con valor científico.

# PROYECTOS DE DIETAS EXPERIMENTALES DESARROLLADOS EN C.A. MORRO SAMA

- **PROYECTO:** “Efecto de tres niveles de inclusión de torta de soya *Glicine max* en dietas, en la digestibilidad aparente de la proteína cruda en juveniles de *Paralichthys adspersus* en condiciones de laboratorio”
  
- **OBJETIVO:**

Evaluar el efecto de tres niveles de inclusión de harina de *G. max* (15, 30 y 45%) en dietas, en la digestibilidad aparente de la proteína en juveniles *P. adpersus* en condiciones laboratorio.
  
- **DISEÑO EXPERIMENTAL:**
  - Tanques de 500 litros
  - Juveniles de 14.87 cm y 39.12 g
  - Periodo de cultivo: 30 días
  - 04 tratamientos: Control, 15, 30 y 45% de inclusión de torta de soya

# RESULTADOS

## Composición proximal de las dietas empleadas en el experimento

	CONTROL	TS 15	TS 30	TS 45
<b>Proteína</b>	48.9 <sup>a</sup>	48.6 <sup>a</sup>	47.5 <sup>a</sup>	47.2 <sup>a</sup>
<b>Grasa</b>	8.9	7.4	6.5	5.4
<b>Humedad</b>	14.2	12.9	13.8	11.8
<b>Cenizas</b>	13.8	13.0	12.3	11.4
<b>Energía Total</b>	332.5 <sup>a</sup>	333.4 <sup>a</sup>	328.1 <sup>a</sup>	334.2 <sup>a</sup>

# RESULTADOS

Digestibilidad aparente de proteína cruda de las dietas ( $DAP_d$ ) y de la torta de soya ( $DAP_{ts}$ )

	CONTROL	TS 15	TS 30	TS 45
$DAP_d$	81.83 ± 0.09 <sup>a</sup>	81.37 ± 3.83 <sup>a</sup>	58.54 ± 10.8 <sup>a</sup>	39.12 ± 32.80 <sup>a</sup>
$DAP_{ts}$	-	78.485 ± 24.62 <sup>a</sup>	4.2 ± 35.82 <sup>a</sup>	-13.075 ± 73.02 <sup>a</sup>

No existe diferencias entre los tratamientos para ( $p < 0.05$ ), según prueba de Tukey

# RESULTADOS

Crecimiento de juveniles, sometidos a las dietas experimentales

	DIETAS EXPERIMENTALES			
	CONTROL	TS 15	TS 30	TS 45
<b>LI (cm)</b>	14.90 ± 0.56 a	14.84 ± 0.30 a	14.85 ± 0.30 a	14.87 ± 0.39 a
<b>LF (cm)</b>	15.42 ± 0.79 a	15.30 ± 0.51 a	15.02 ± 0.35 a	15.08 ± 0.43 a
<b>PI (g)</b>	39.86 ± 5.53 a	38.58 ± 3.10 a	38.07 ± 4.01 a	39.98 ± 4.16 a
<b>PF (g)</b>	46.16 ± 7.63 a	42.89 ± 4.96 ab	40.37 ± 4.05 b	39.55 ± 4.26 b



# CONCLUSIONES:

---

- Se puede concluir que el *Paralichthys adspersus* puede ser alimentada con dietas con inclusión del 15% de torta de soya.
- El mejor porcentaje de digestibilidad aparente de la proteína de la torta de soya, se obtiene con el nivel del 15%.
- No se encontraron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) en el crecimiento en longitud entre todos los tratamientos.
- No se encontraron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) en los CDAP de las dietas entre todos los tratamientos.

# Efecto de la sustitución parcial de la harina de pescado por torta de soya en la dieta de juveniles de *Paralichthys adspersus* “lenguado nativo” (Steindachner, 1867)

## ■ OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto de la sustitución parcial de la harina de pescado por torta de soya en la dieta de juveniles de lenguado nativo *Paralichthys adspersus*.

## ■ OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Elaborar una dieta artificial, reemplazando parcialmente la harina de pescado por torta de soya a diferentes porcentajes de inclusión para el alimento de lenguado (*P. adspersus*).
- Determinar el porcentaje óptimo de sustitución de la harina de pescado por la torta de soya en la dieta para juveniles de lenguado (*P. adspersus*).
- Evaluar el efecto en la tasa de crecimiento en juveniles de lenguado (*P. adspersus*) alimentados con alimento que contiene la torta de soya frente a la dieta control.

# DISEÑO EXPERIMENTAL

- Tanques circulares de 500 litros
- Juveniles de 22.2 cm y 150 g
- Periodo de cultivo: 3 meses
- 04 tratamientos: 0, 10, 20 y 35% de inclusión de torta de soya con 55% de proteína.



# RESULTADOS

## □ Indicadores de utilización de alimento

Indicadores de utilización del alimento	Tratamientos			
	0%	10%	20%	35%
Tasa de crecimiento específico (SGR)	0.78	0.89	0.79	0.88
Tasa de alimentación diaria (%)	0.6	0.6	0.6	0.6
Eficiencia del alimento (%)	55.84	71.27	62.17	48.04
Índice conversión alimenticia	2	1.49	1.75	2.5

Parámetros de evaluación	Autor Piaget	C.A. MOSA-FONDEPES
Temperatura (° C)	15.65	15.52
Densidad carga (Kg/m <sup>2</sup> )	5.5	2.98
Proteína alimento (%)	54	48.6
SGR (%/día)	0.23	0.88

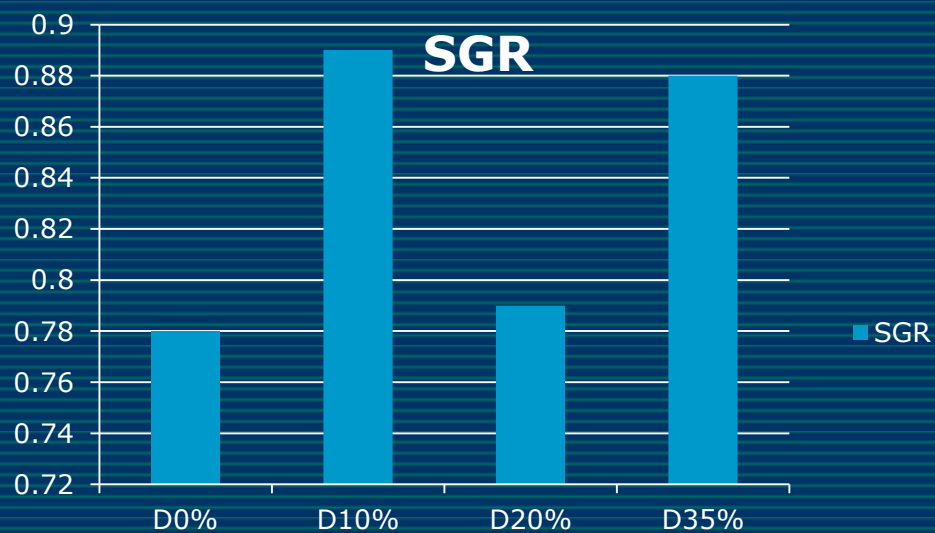
# RESULTADOS

## □ Evaluación de crecimiento

Tratamientos	Talla inicial (cm)	Talla final (cm)	Incremento talla (cm)	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Incremento peso (g)
1A0%	22.2	24.4	2.2 <sup>a</sup>	148.0	203.5	55.5 <sup>a</sup>
2A10%	22.2	24.7	2.5 <sup>a</sup>	147.3	210.9	63.6 <sup>a</sup>
3A20%	22.3	24.5	2.2 <sup>a</sup>	150.3	206.7	56.4 <sup>a</sup>
4A35%	22.3	24.5	2.2 <sup>a</sup>	150.9	203.6	52.7 <sup>a</sup>



# RESULTADOS



# CONCLUSIONES:

---

- El tratamiento con 10% de inclusión de torta de soya, registró mayor Tasa de Conversión Alimenticia con un valor de 1.49 con respecto a los demás tratamientos, asimismo para la Eficiencia Alimenticia con un valor de 71.27.
- Los resultados de la tasa de crecimiento evaluados en los 4 tratamientos de 0%, 10%, 20% y 35% de inclusión de torta de soya en la dieta de juveniles de lenguado, no existe diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo el valor mayor de 0.88 de la tasa de crecimiento (SGR) es para el tratamiento de 10%.

# “Evaluación de diferentes niveles de proteína de la dieta en el cultivo de alevines de lenguado *Paralichthys adspersus*”

## Objetivo general:

Formular y evaluar diferentes niveles de proteína en la dieta para alevines de lenguado nativo *Paralichthys adspersus*.

## Objetivos específicos:

- Efectuar los bioensayos para evaluar diferentes niveles de proteína en la dieta de alevines de lenguado
- Evaluar el crecimiento de alevines de lenguado alimentados con dietas de diferentes niveles de proteína
- Determinar el nivel de proteína que aporta la mayor tasa de crecimiento en las condiciones de cultivo intensivo de lenguado



# DISEÑO EXPERIMENTAL

- Tanques de 500 litros
- Sistema de circuito abierto de agua
- Densidad de carga: 1.8 Kg/m<sup>2</sup>,
- Tasa de recambio de agua: 237 -295 L/h.Kg
- 04 tratamientos: Dieta de 50, 55, 60 y 65% de proteína, con 3 repeticiones por tratamiento
- Periodo de evaluación: 3 meses.



# RESULTADOS

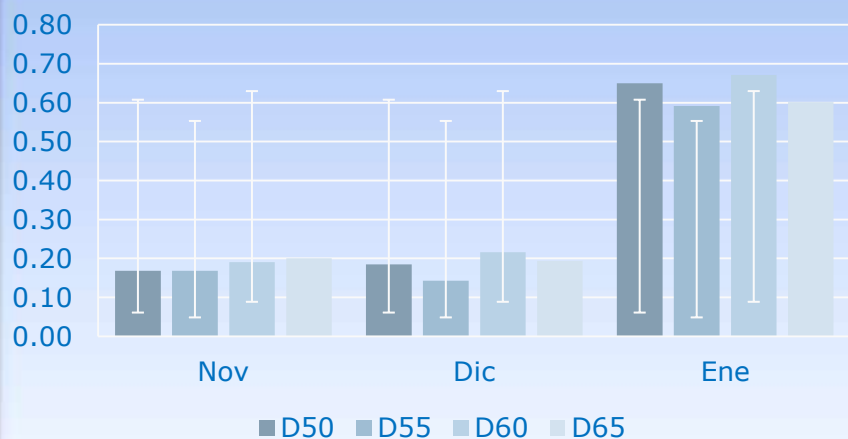
	D50	D55	D60	D65
<b>Ensayos</b>				
Proteína (%)	51,0	55,0	58,0	62,0
Grasa	8,5	9,2	8,2	7,9
Humedad	11,6	11,2	10,6	10,4
Cenizas	12,3	13,7	14,4	16
Carbohidratos	16,6	10,9	8,8	3,7
Energía total	346,9	346,4	341	333,9
% Kcal proveniente de la grasa	22,1	23,9	21,7	21,3
% Kcal proveniente de la proteína	58,8	63,5	68	74,3
% Kcal proveniente de carbohidratos	19,1	12,6	10,3	4,4

# RESULTADOS

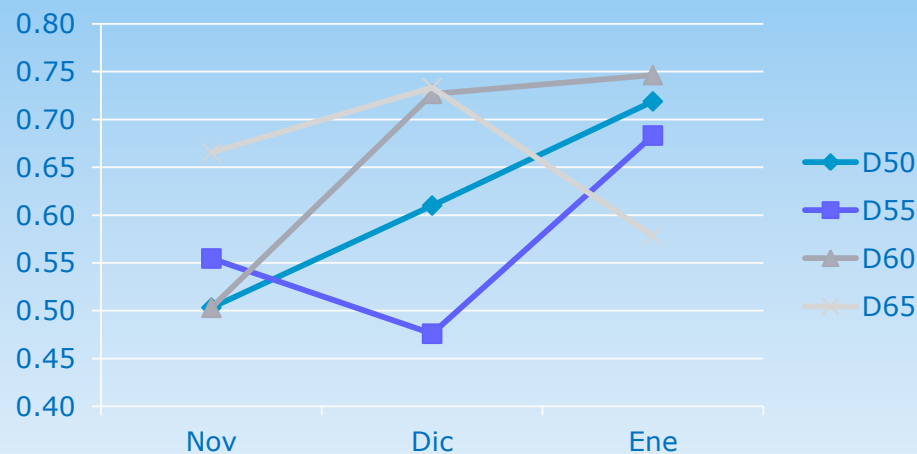
<b>Parámetros de Evaluación</b>	<b>D50</b>	<b>D55</b>	<b>D60</b>	<b>D65</b>
Eficiencia Alimenticia (EA)	0.61	0.57	0.66	0.66
Factor de Conversion Alimenticia (FCA)	1.69	1.88	1.66	1.64
Factor de Condicion (K)	1.33	1.34	1.35	1.35
Tasa de crecimiento especifico (SGR)	0.34	0.3	0.36	0.33

# RESULTADOS

## SGR (%/día)



## Eficiencia Alimenticia



# CONCLUSIONES

---

- En la evaluación de los tratamientos en la tasa específica de crecimiento no existe diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos.
- El tratamiento de contenido proteico de 58% presenta valores mayores en la evaluación de los indicadores de alimentación, lo que indica que los alevines de lenguado requiere niveles de proteína altas (mayor a 55%) para su mejor crecimiento.

