



# I Congreso de Acuicultura de la República Dominicana

**Lemna (*L. valdiviana philippe*) deshidratada en dietas de tilapias del Nilo (*Oreochromis niloticus*) a diferentes niveles de inclusión.**

MV. MSc Francisco De la Rosa Gómez

# Introducción

Planteamiento del  
problema

Objetivos

Materiales y  
Métodos

Resultados y Discusión

Conclusiones y  
Recomendaciones



# Planteamiento del problema

- El pienso para peces con harina, aceite de pescado, soya o maíz es un obstáculo para el desarrollo sostenible de la acuicultura, particularmente en la de pequeña escala.

Autor/fecha	Material	
(Poot Lopez et al. 2012)	Hojas crudas de chaya ( <i>Cnidoscolus chayamansa</i> )	SD
(Botello et al. 2011)	Ensilaje químico de boquerón ( <i>Ophistonema oglinum</i> ) con harina de caña ( <i>Saccharum officinarum</i> )	
(Pérez et al. 2014)	Harina de <i>Lemna perpusilla</i> 18%	
(Hernández Ortega 2017)	Subproductos de aguacate ( <i>Persea americana</i> )	M ag.
(Peters et al. 2009)	Harina de lenteja de agua	M 25%
(Pizzini Duarte 2017)	Harina de batata,	M 10%
(Toledo et al. 2014),	Subproductos de aves	
(Corbalá-Bermejo et al. 2019)	Larvas de moscas( <i>Musca domestica</i> )	
(López Sánchez 2019),	Harina de ensilado biológico de <i>Psidium guajava</i>	
(Moposita Vistin 2021);	Harina de banano ( <i>Musa paradisiaca</i> )	
(Guerrero Moya 2016);	Harina de hojas deshidratadas de yautía coco ( <i>Colacasia esculenta</i> )	
(Merchán Bueno 2021)	Harina hidropónica de arroz al 12%	M
(Keke 1994);	Jacinto de agua( <i>Eichhornia crassipes</i> )	
(Peters et al. 2009)	Harina de hidrolizado de plumas	
(Mirabent Casals 2019)	Morera ( <i>Morus alba</i> ), semilla de gandul ( <i>Cajanus cajan</i> ),	
	Harina de coco,	
	Microalgas de agua dulce y marina ( <i>Schizochytrium sp</i> )	



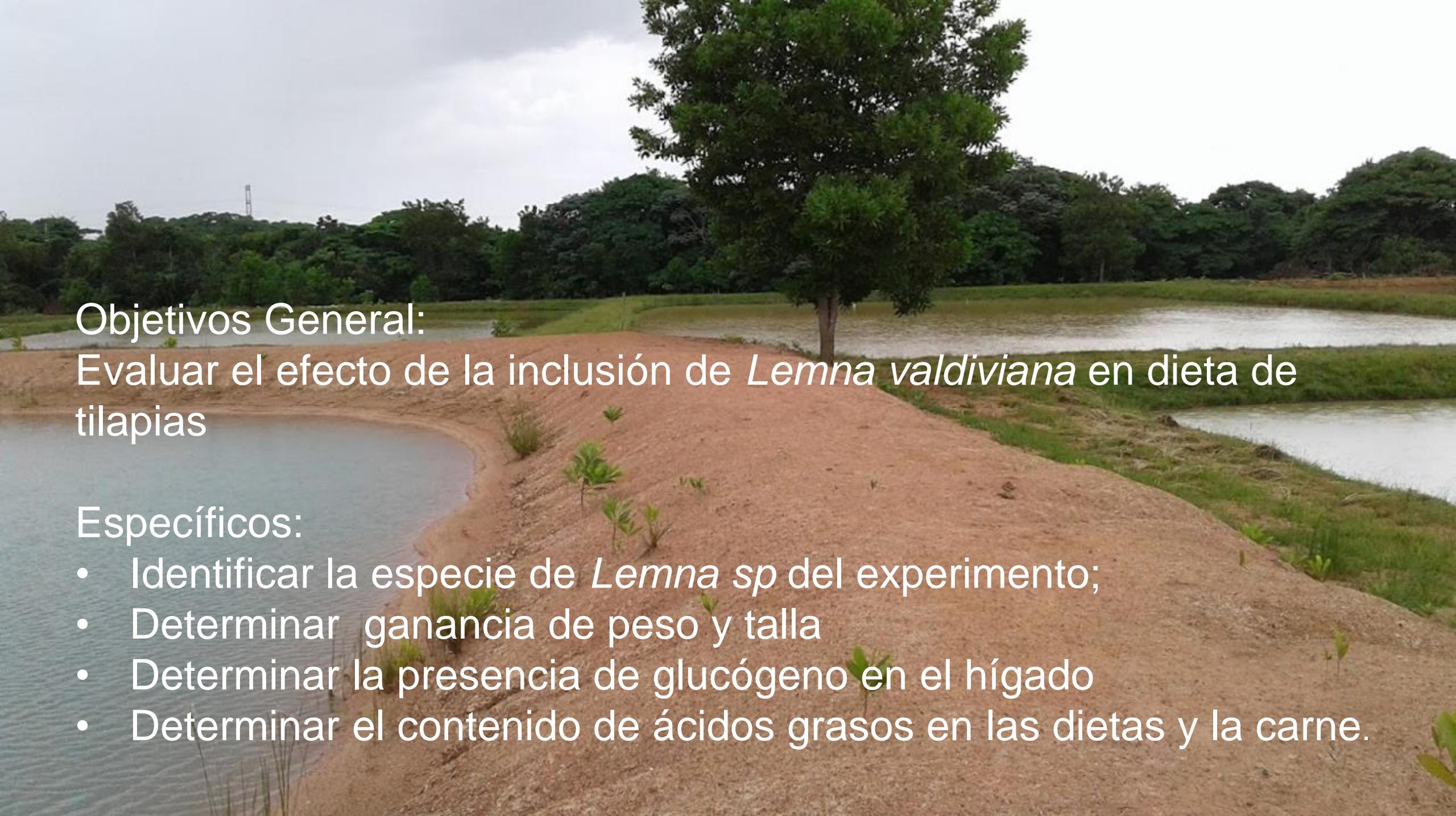
La acuicultura dominicana inició en el 1953 con tilapias Mozambique (*Oreochromis mossambicus*), Lobina (*Micropterus salmoides*) y Bagre (*Ictalurus punctatus*)

# Antecedentes



En 1980 se inicia la acuicultura comercial, debido la incorporación de empresarios, el estado y el desarrollo zootécnico.



A landscape photograph showing a sandy bank in the foreground, a large green tree in the middle ground, and a pond or lake in the background under a cloudy sky. The text is overlaid on the left side of the image.

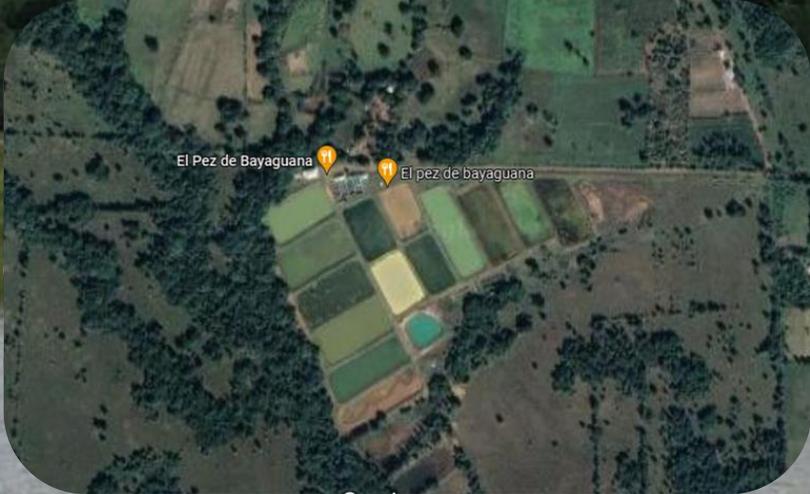
## Objetivos General:

Evaluar el efecto de la inclusión de *Lemna valdiviana* en dieta de tilapias

## Específicos:

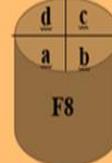
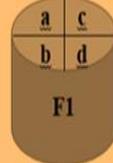
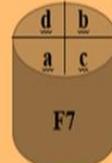
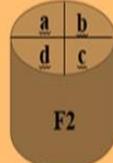
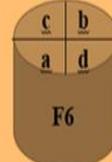
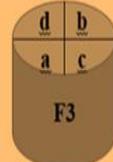
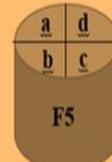
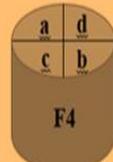
- Identificar la especie de *Lemna sp* del experimento;
- Determinar ganancia de peso y talla
- Determinar la presencia de glucógeno en el hígado
- Determinar el contenido de ácidos grasos en las dietas y la carne.

# Materiales y métodos



Recolección de *Lemna valdiviana*

Distribución aleatoria de los cuatro tratamientos.



Puntos aleatorios trabajados con el programa CPCe (Coral Point Count with Excel extensions).



La investigación fue realizada en las instalaciones del Acuario Nacional de la República Dominicana, ubicado en, las coordenadas N 18° 28.093, W069° 51.097 ; el sitio del experimento está a 20 m de la costa y 9 m de altitud.

# Diseño del experimento

Se realizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y ocho repeticiones.

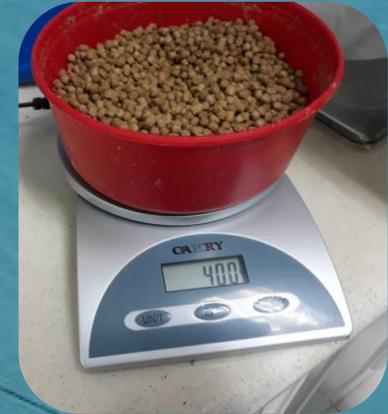
Los tratamientos fueron :

T<sub>a</sub> :Alimento comercial 90% Lemna deshidratada 10%

T<sub>b</sub> :Alimento comercial 80%+ Lemna deshidratada 20%

T<sub>c</sub> :Alimento comercial 70% + Lemna deshidratada 30%

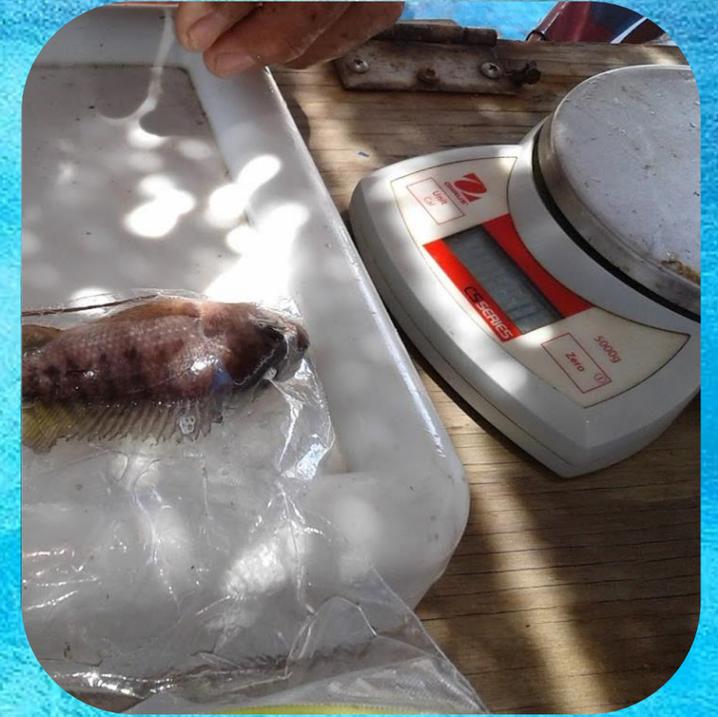
T<sub>d</sub> :Alimento comercial 100%



Mezclando ingredientes



Fabricando el alimento



Distribuyendo raciones



Fórmulas harinada

# Resultados y Discusión



# Identificación de la especie de *Lemna sp* del experimento

La planta fue identificada en el Jardín Botánico Nacional con depósito de muestras en el Herbario, y archivado con el código: *Lemna valdiviana* Phil. JBSD 131268

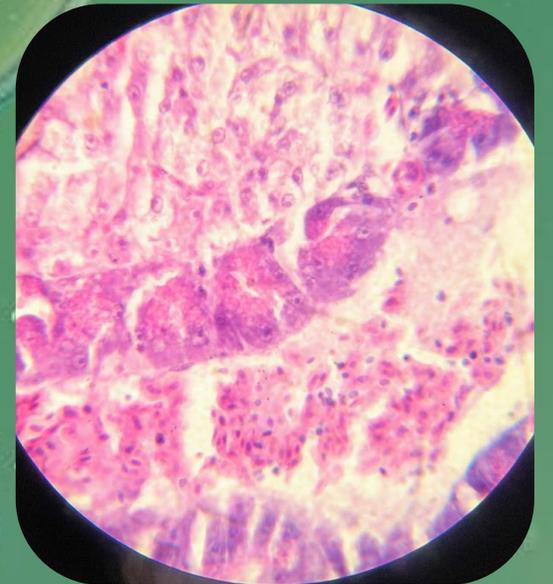
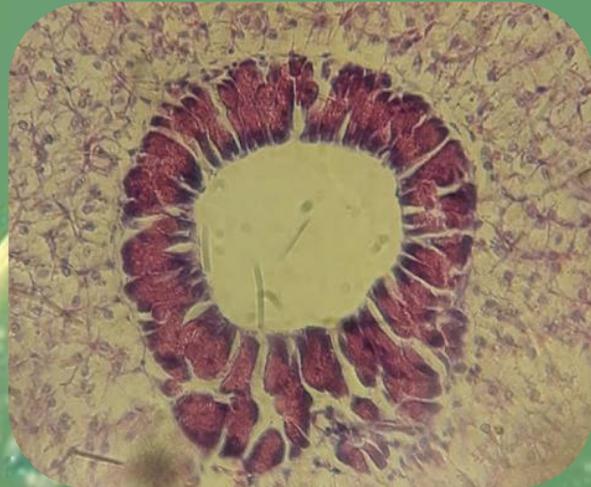
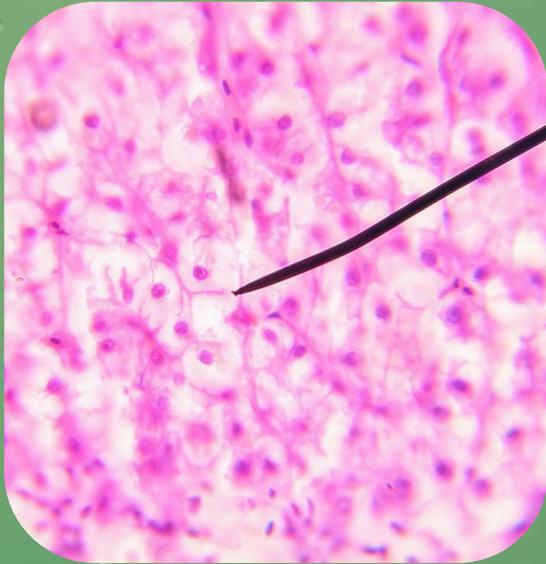
La familia Lemnaceae son plantas acuáticas flotantes, representan las monocotiledóneas más pequeñas (Landolt 1986) citado por (Les et al. 2002) (Tipperry y Les 2020), sus hojas son menores de 5 mm de largo (Soñta et al. 2019); comprende 37 especies en cinco géneros, 13 *Lemna* 11 *Wolffia*, 10 *Wolffiella*, 2 *Spirodela*, y 1 *Landoltia*

## Limitantes nutricionales de *Lemna sp*

Su baja producción de materia seca 5 a 6%, los procesos de secado (Ly 1993, Ponce Palafox et al. 2005)

# Glucógeno en el hígado, expresión histológica de las diferentes dietas

De las 62 muestras procesadas se observa una ligera tendencia hacia la dieta control y la Tc.



#### Tabla 4 Cuadro de análisis de la varianza del peso final (SC tipo III)

Análisis de varianza del peso final, para N= 32;  $R^2 = 0.57$ ;  $R^2_{Aj} = 0.37$  y CV= 17.41

*Cuadro de análisis de la varianza del peso final (SC tipo III)*

F.V.	SC	GL	CM	F	P-valor
Modelo	1083.56	10	108.36	2.81	0.0223
Dieta	197.45	3	65.82	1.70	0.1967
Tanques	886.11	7	126.29	3.28	0.0163
Error	811.08	21	38.62		
Total	1894.64	31			

Notas: El análisis de varianzas no mostró diferencias significativas entre los diferentes niveles de inclusión de lezna comparados en relación al peso final ( $\text{Prob} > F = 0.1967 > 0.05$ )

**Tabla 2**

Resultados de ensayos químicos de contenido nutricional de las dietas y el pescado

Parámetros	Grasa %	Cenizas %	Humedad %	Proteína ( N x 6.25)	Fibra Cruda %
Dietas y carne					
Td	4.01	9.61	11.79	28.25	4.76
Tdp <sup>0</sup>	2.45	6.36	77.41	15.89	0.62
Ta	2.91	12	11.94	25.99	5.8
Tap <sup>1</sup>	1.08	6.48	76.25	16.15	0.62
Tb	3.27	13.57	13.25	23.33	6.6
Tbp <sup>2</sup>	0.95	4.39	77.92	16.58	0.88
Tc	2	17.46	13.4	21.85	8.66
Tcp <sup>3</sup>	1.47	5.7	78.45	15.46	1
Alevines <sup>4</sup>	0.68	0.68	77.33	13.91	

Notas: 0 Pescado Td, 1 Pescado Ta, 2 Pescado Tb, 3 Pescado Tc, 4 alevines al llegar.

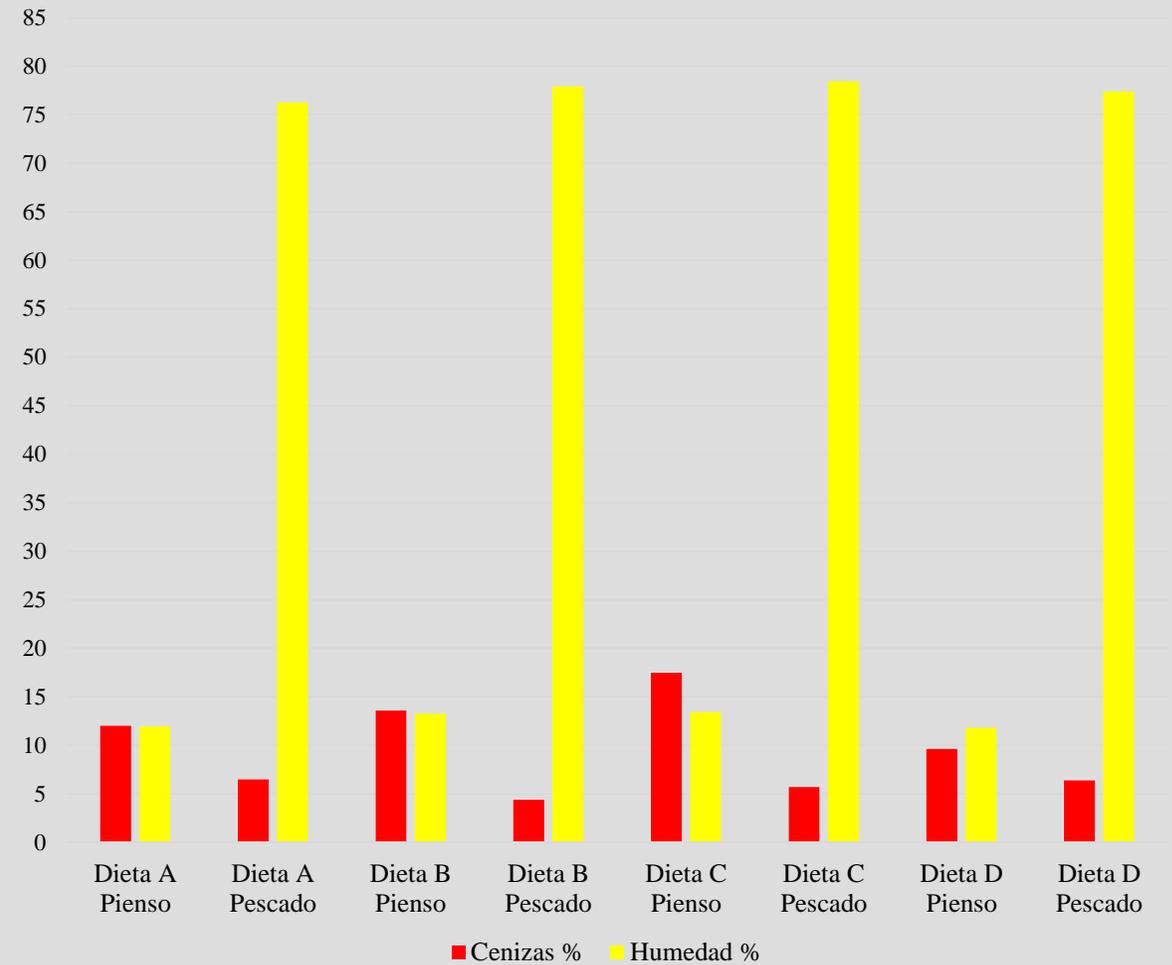
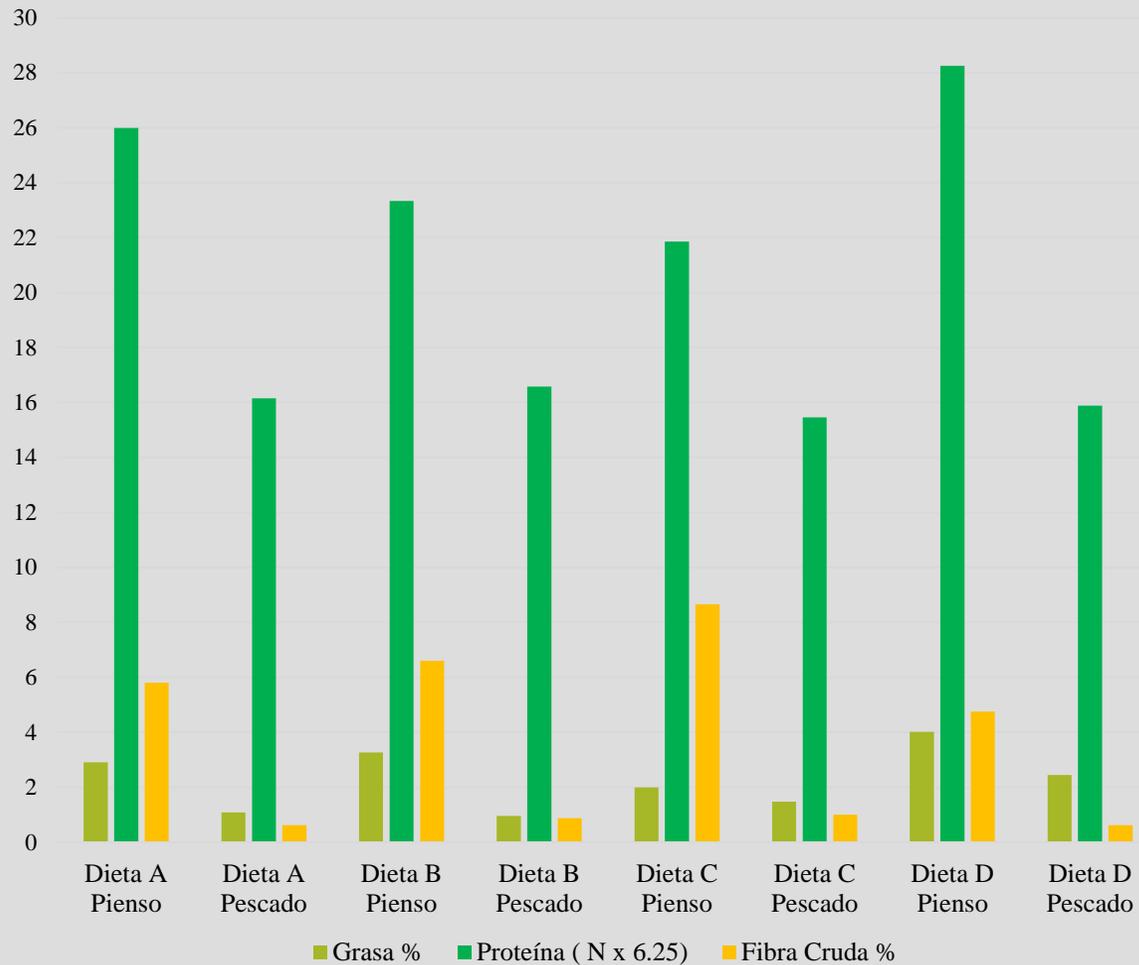
## Resumen de variables productivas con la inclusión *L valdiviana* en dietas de tilapias

Tratamiento	GP <sup>1</sup>	GP×día <sup>2</sup> (g)	FCA <sup>3</sup>	GT <sup>4</sup>	GT×día <sup>5</sup> (mm)	Gl H <sup>6</sup> (%)	Sobrevivencia (%)
Td	39.85	0.15	3.42	13.29	0.05	54.69	77.5
Ta	35.07	0.12	4.25	12.88	0.05	51.15	82.5
Tb	34.52	0.13	4.45	12.88	0.05	43.93	73.75
Tc	33.32	0.15	4.03	12.62	0.05	41.43	66.2

Notas: Fuente propia. 1 Ganancia de peso, 2 Ganancia de peso día<sup>-1</sup>, 3 Factor de conversión alimenticia, 4 Ganancia de talla, 5 Ganancia de talla d<sup>-1</sup>, 6 Glucógeno en hígado.

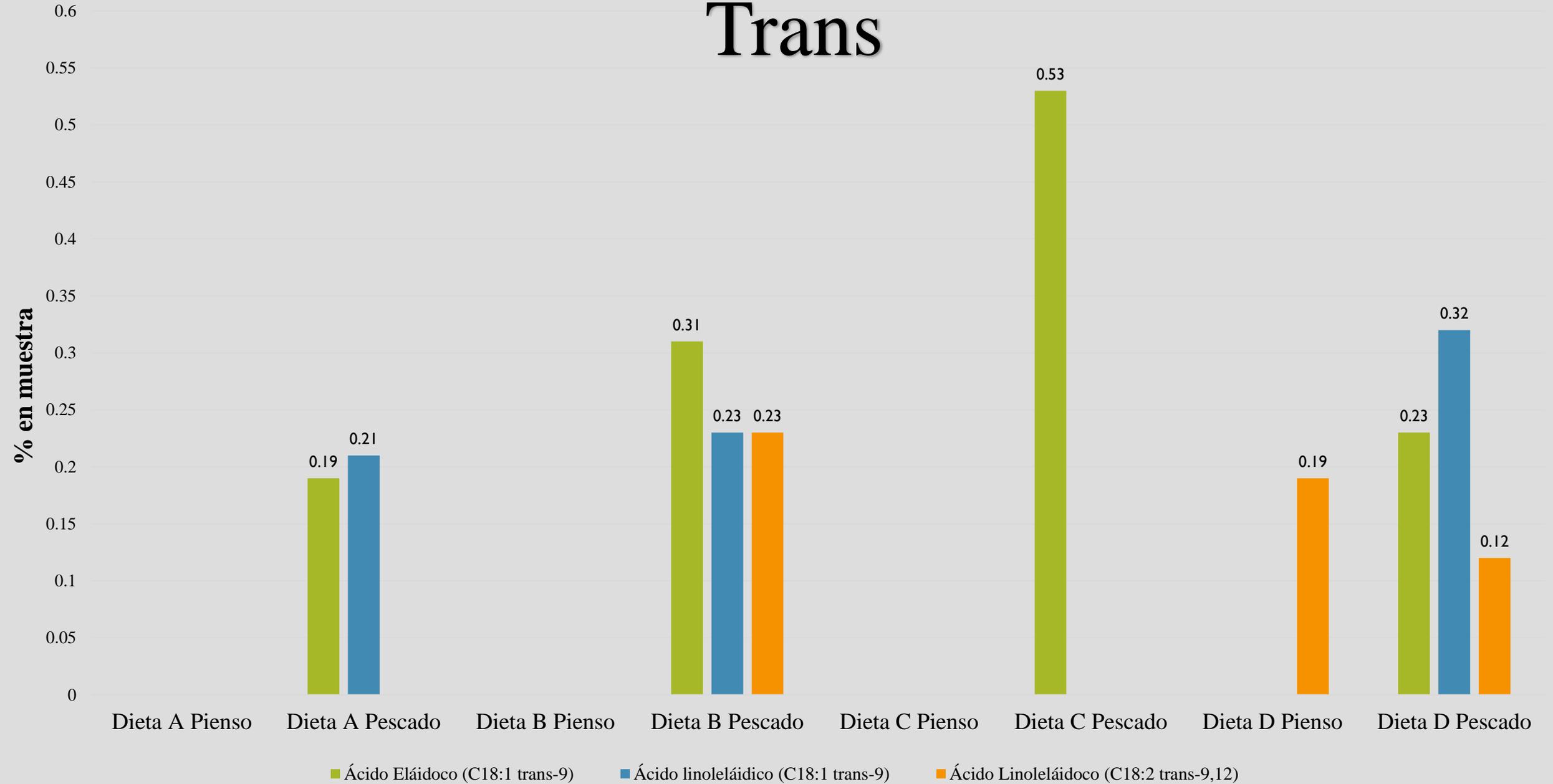
# Análisis bromatológico y ácidos grasos

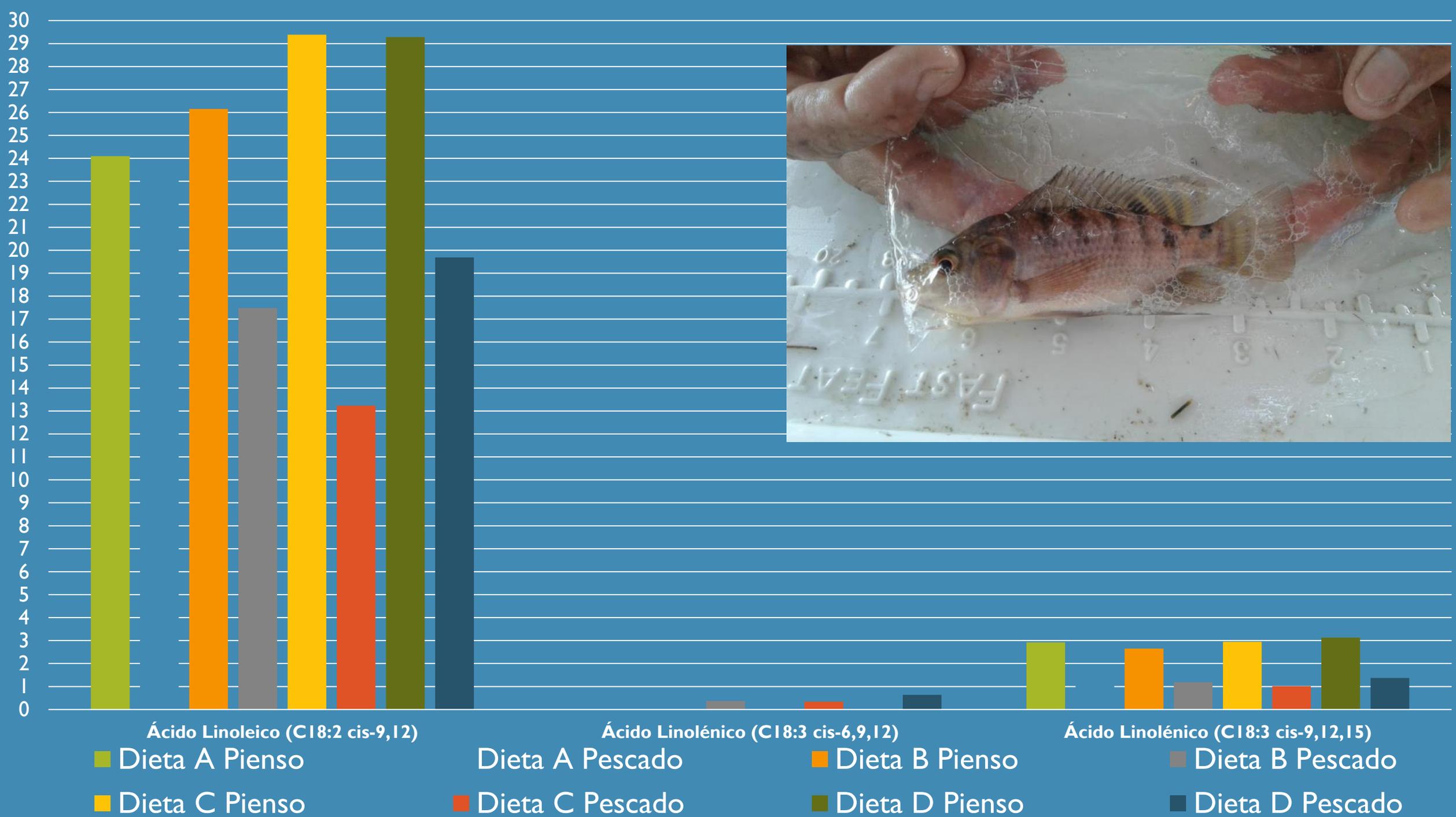
Parámetros	Dieta A	Pescado A	Dieta B	Pescado B	Dieta C	Pescado C	Dieta D	Pescado D
Grasa %	2.91	1.08	3.27	0.95	2	1.47	4.01	2.45
Cenizas %	12	6.48	13.57	4.39	17.46	5.7	9.61	6.36
Humedad %	11.94	76.25	13.25	77.92	13.4	78.45	11.79	77.41
Proteína ( N x 6.25)	25.99	16.15	23.33	16.58	21.85	15.46	28.25	15.89
Fibra Cruda %	5.8	0.62	6.6	0.88	8.66	1	4.76	0.62

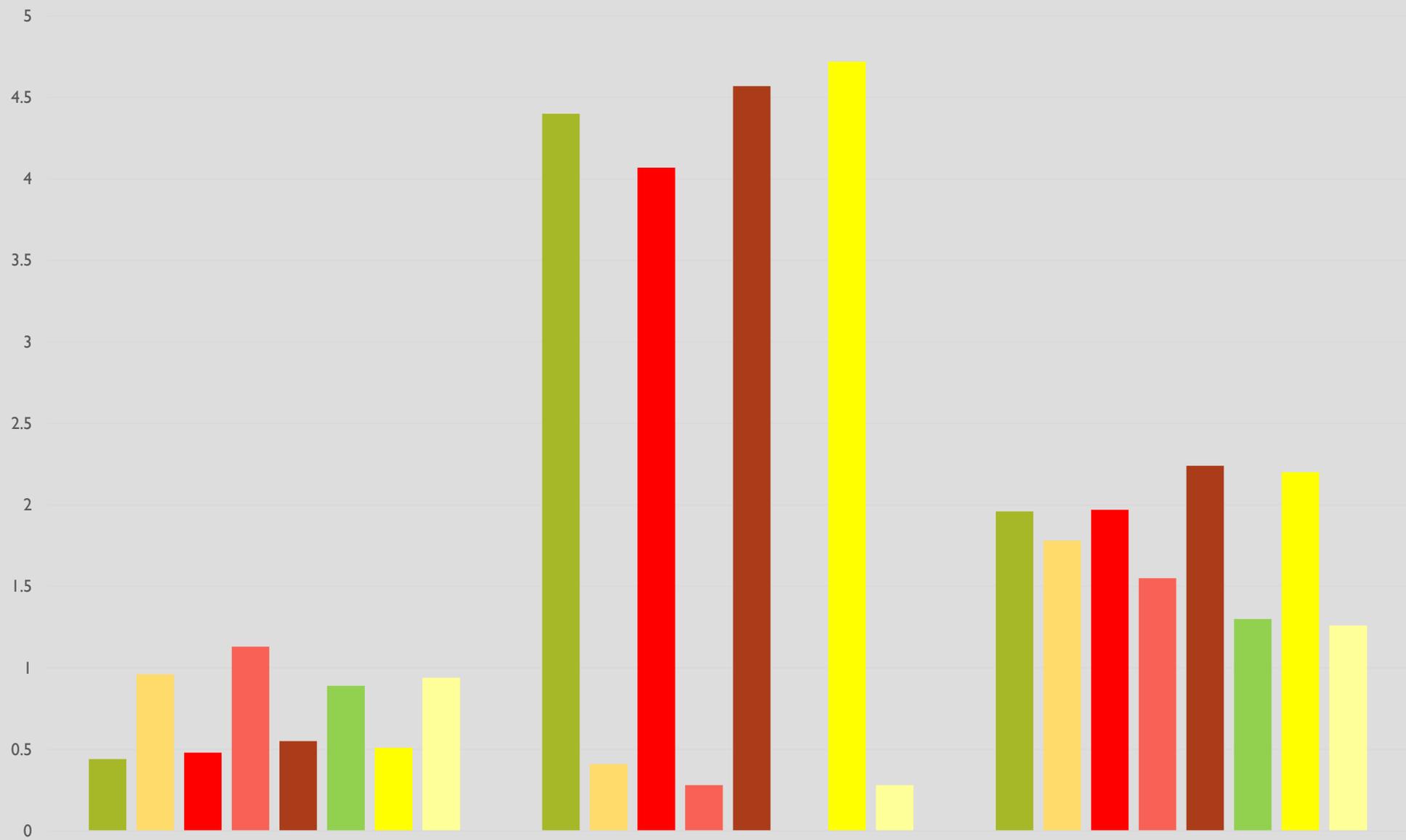


Ácidos grasos	Dieta A	Pescado A	Dieta B	Pescado B	Dieta C	Pescado C	Dieta D	Pescado D
Ácido Araquídico (C20:0)	0	0.37	0.34	0.37	0.37	0.37	0.31	0.31
Ácido Araquidónico (C20:4 cis-5,8,11,14)	0.44	0.96	0.48	1.13	0.55	0.89	0.51	0.94
Ácido Behénico (C22:0)	0	0.21	0.29	0	0.34	0	0.3	0.17
Ácido Cáprico (C10:0)	1.26	0	0.75	0.5	0.47	0.88	0.73	0.22
Ácido Caprílico (C8:0)	0.61	0	0.35	0	0.26	0.33	0.68	0
Ácido Eicosadienoico(C20:2 cis-11,14)	0	0.82	0	0.57	0	0.52	0	0.7
Ácido Eicosapentaenoico (C20:5 cis-5,8,11,14,17)	4.4	0.41	4.07	0.28	4.57	0	4.72	0.28
Ácido Eicosatrienoico (C20:3 cis-11,14, 17)	0	0.2	0	0	0	0	0	0.18
Ácido Eicosatrienoico (C20:3 cis-8,11,14)	0	0.52	0	0.55	0	0.37	0	0.68
Ácido Eicosenoico (C20:1 cis-11)	0.3	1.02	0.37	0.78	0.43	0.55	0.4	0.97
Ácido Eláidico (C18:1 trans-9)	0	0.19	0	0.31	0	0.53	0	0.23
Ácido Esteárico (C18:0)	4.6	4.86	5.11	7.05	4.21	9.04	3.73	5.11
Ácido Láurico (C12:0)	7.77	2.08	4.52	2.01	4.63	2.11	7.7	1.82
Ácido Linoleico (C18:2 cis-9,12)	24.1	23.92	26.15	17.48	29.39	13.23	29.28	19.69
Ácido linoleláidico (C18:1 trans-9)	0	0.21	0	0.23	0	0	0	0.32
Ácido Linoleláidico (C18:2 trans-9,12)	0	0	0	0.23	0	0	0.19	0.12
Ácido Linolénico (C18:3 cis-6,9,12)	0	0.52	0	0.72	0	0.34	0	0.64
Ácido Linolénico (C18:3 cis-9,12,15)	2.92	1.66	2.65	1.19	2.95	1.01	3.13	1.37
Ácido Margárico (C:17:0)	0.33	0.37	0.3	0.48	0.27	0.57	0.23	0.36
Ácido Metil cis-4,7,10,13,16,19 Docosahexenoico	1.96	1.78	1.97	1.55	2.24	1.3	2.2	1.26
Ácido Mirístico (C14:0)	7.08	3.83	5.54	5.29	4.78	6.05	5.39	4.27
Ácido Miristoleico (C14:1 cis-9)	0	0.12	0.16	0.25	0	0.4	0	0.18
Ácido Oleico (C18:1 cis-9)	18.04	24.91	20.26	24.47	19.88	26.01	16.92	25.46
Ácido Palmítico (C16:0)	18.7	19.2	19.92	22.95	17.91	22.72	15.83	21.31
Ácido Palmitoleico (C16:1 cis-9)	3.32	3.28	3.12	3.16	3.21	2.9	3.19	3.98
Ácido Pentadecanoico(C15:0)	0.54	0.47	0.37	0.69	0.29	0.87	0.21	0.5
Lignocérico (C24:0)	0	0	0	0	0.24	0	0.2	0.12
Desconocidos	3.63	8.07	3.28	7.78	3.02	8.94	4.16	8.82

# Trans







Ácido Araquidónico (C20:4 cis-5,8,11,14)

Ácido Eicosapentaenoico (C20:5 cis-5,8,11,14,17)

Ácido Metil cis-4,7,10,13,16,19 Docosahexenoico

- Dieta A Pienso
- Dieta A Pescado
- Dieta B Pienso
- Dieta B Pescado
- Dieta C Pienso
- Dieta C Pescado
- Dieta D Pienso
- Dieta D Pescado

# Conclusiones

Al *L valdiviana* deshidratada incluida en pienso comercial, no muestra diferencias significativas al probar las hipótesis con un  $\alpha = 0.05$  durante 35 días en cuanto a ganancia de peso, talla y glucógeno en el hígado.

La planta fue identificada en el Jardín Botánico Nacional con depósito de muestras en el Herbario y archivado con el código:  
*Lemna valdiviana*

El ácido omega 6 esencial linoleico, es de los más abundantes en el pescado y los tratamientos, con  $T_a$  tienen la mejor marca aunque desciende con 20 y 30 % de Lemna

La presencia de AGT es común a todos los tratamientos siendo superior al ácido alfa linolénico en el pescado

A microscopic view of tissue, likely stained with hematoxylin and eosin (H&E), showing numerous cells with purple nuclei and pink cytoplasm/extracellular matrix. A dark, thin needle or pipette tip is visible in the upper right quadrant, pointing towards the center of the image.

**MUCHAS GRACIAS**