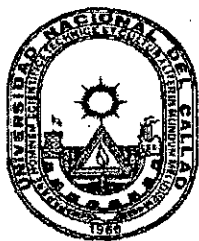


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



Los miembros del Jurado de Tesis recomendamos que la presente Tesis de la Bachiller Gladys Emilia Torres Tuesta sea aceptada como requisito para optar el Título de Ingeniero Pesquero

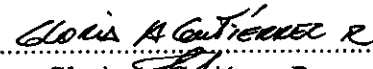

.....
Ing. Walter Alvites Ruesta
Presidente


.....
Ing. Antonio Mariluz Fernández
Secretario


.....
Ing. José A. Romero Dextre
Vocal

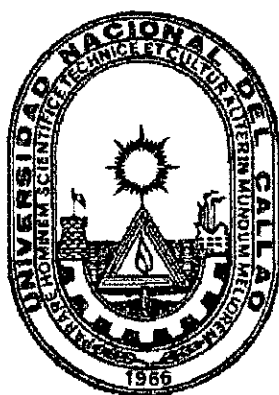

.....
Ing. Gloria A. Gutiérrez Romero
Asesor

APROBADO


.....
Ing. Gloria A. Gutiérrez Romero
Director de la Escuela Profesional
de Ingeniería Pesquera

(MARZO, 2003)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



1889

“ ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS DIFERENTES
DENSIDADES DE CARGA EN EL CULTIVO DE JUVENILES
DE LISA *Mugil cephalus* EN LABORATORIO”

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO PESQUERO

POR: GLADYS EMILIA ~~TORRES TUESTA~~

CALLAO - PERÚ

2003

“ Estudio Comparativo de las Diferentes Densidades de Carga en el Cultivo de Juveniles de *Lisa Mugil cephalus* en Laboratorio”

DEDICATORIA:

A mis queridos padres:

**Emiliana Tuesta de Torres
Víctor Raúl Torres Ramos
quienes siempre me brindaron su
apoyo incondicional.**

Agradecimientos

Mi especial agradecimiento a la Ing. Gloria A. Gutiérrez Romero por su oportuna asesoría durante el desarrollo de este trabajo, al Lic. Alfredo Salinas Moreno por su asesoramiento estadístico.

Agradezco también a la Ing. Milagros Franco Meléndez y a la Ing. Juli Montoya Vargas por el constante apoyo y valiosa colaboración en todo el transcurso de nuestra carrera profesional.

A todas las personas que de alguna manera hicieron posible la realización de este trabajo.

INDICE

RESUMEN

I.- INTRODUCCIÓN	1
1.- Importancia	1
2.- Problemática	2
2.1 Planteamiento del Problema	2
3.- Hipótesis	3
4.- Variables	3
5.- Objetivos	3
5.1 Objetivo General	3
5.2 Objetivos Específicos	3
II.- ANTECEDENTES	4
1.-Taxonomía	4
2.- Descripción	5
3.- Distribución	6
4.- Alimentación	7
5.- Aclimatación	7
6.- Salinidad y Temperatura	6
7.- Crecimiento	8
8.- Estructura por Tallas	8
9.- Densidad de Carga	9
10.- Cultivo	10
11.- Rendimiento	11
III.- MATERIALES Y MÉTODOS	12
1.- Área de Estudio	12

2.- Materiales	12
3.- Equipos	13
4.- Metodología	13
4.1 Abastecimiento de la especie	13
4.2 Acondicionamiento	13
4.3 Abastecimiento de agua de mar	14
5.- Etapa Experimental	14
5.1 Alimentación	14
5.1.1 Conversión Alimentaria	14
5.2 Limpieza y Recambio de Agua	15
5.3 Muestreo Biométrico	15
6.- Factor de Condición	16
7.- Tasa de Crecimiento para Peso	16
8.- Tasa de Crecimiento para Talla	16
9.- Tasa de Mortalidad	17
10.- Diseño Experimental	17
11.- Coeficiente de Variación	17
11.- Análisis Físico – Químicos	18
11.1.- Temperatura	18
11.2.- Potencial de Hidrógeno (pH)	18
11.3.- Salinidad	18
11.4.- Oxígeno Disuelto	19
IV.~ RESULTADOS	20
1.- Análisis Físico – Químicos	20
1.1.- Temperatura	20
1.2.- Salinidad	20

1.3.- Concentración de Hidrógeno (pH)	20
1.4.- Oxígeno Disuelto	21
2.- Diseño Experimental	21
2.1 Prueba de Bartlett	21
2.1.1 Método de la Mínima Diferencia Significativa(LSD)	21
2.2 Análisis de Varianza	22
2.3 Coeficiente de Variación	22
3.- Alimentación y Crecimiento	23
3.2 Factor de Condición	23
3.3 Tasa de Crecimiento en Peso	23
3.4 Tasa de Crecimiento en Talla	24
3.5 Conversión Alimentaria	24
4.- Tasa de Mortalidad	24
V.- DISCUSIÓN	25
1.- Análisis Físicos-Químicos	25
1.1 Salinidad y Temperatura	25
1.2 Oxígeno Disuelto	25
2.- Alimentación y Crecimiento	25
2.1 Tasa de Alimentación	25
2.2 Tasa de Crecimiento en Peso	26
2.3 Tasa de Crecimiento de Talla	26
2.4 Conversión Alimentaria	26
2.5 Factor de Condición	27
VI.- CONCLUSIONES	28
VII.- RECOMENDACIONES	30
VIII.- BIBLIOGRAFÍA	31

IX.- APÉNDICE

XI.- ANEXO

GLOSARIO

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Taxonomía de *Mugil cephalus*, lisa.
- Figura 2 Descripción de *Mugil cephalus*, Lisa.
- Figura 3 *Mugil cephalus*, Lisa.
- Figura 4 Abastecimiento de Especies.
- Figura 5 Abastecimiento de Agua de Mar.
- Figura 6 Acondicionamiento en Acuarios.
- Figura 7 Alimentación.
- Figura 8 Muestro Biométrico.
- Figura 8-A Utilización del Calcal.
- Figura 8-B Medición de Talla.
- Figura 8-C Medición de Peso.
- Figura 9 Distribución de *Mugil cephalus*, lisa.
- Figura 10 Lisa entera, corte transversal y filetes (lado interno y bajo la piel).

INDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 Curva de Temperatura ($^{\circ}\text{C}$).
- Gráfico 2 Curva de Oxígeno Disuelto (mg/l).
- Gráfico 3 Curva de Crecimiento Promedio Mensual de Peso.
- Gráfico 4 Curva de Crecimiento Promedio Mensual de Talla.

RESUMEN

El propósito de este trabajo de investigación es realizar un estudio comparativo de diferentes densidades de carga en el cultivo de lisa *Mugil cephalus* en laboratorio, se trabajó con tres pruebas (A, B, C), cada prueba con tres repeticiones la prueba A con 15 ejemplares en 0,12 m³ de agua de mar con un peso inicial promedio de 5,06 g y una talla inicial promedio de 7,45 cm, la prueba B con 10 ejemplares con un peso inicial promedio de 6,75 g y una talla inicial promedio de 9,39 cm y la prueba C con 5 ejemplares en 0,12 m³ de agua de mar con un peso inicial promedio de 8,95 g y una talla inicial promedio de 9,38 cm. Se determinó que existe diferencia significativa entre los pesos medios de las densidades de las pruebas A y B; es decir que la ganancia promedio de peso en los peces cuya densidad es de 10 peces es significativamente mayor que en los acuarios con densidad de 15 peces; no existiendo diferencia significativa con la prueba C cuya densidad es 5 peces. Obteniéndose en la prueba A, una tasa promedio de crecimiento en peso de 14,83 %, un 15,23 % en la prueba B y un 11,49 % en la prueba C; en relación a la tasa promedio de crecimiento en talla se obtuvo 4,63% en la prueba A, en la prueba B 4,1% y 3,48% en la prueba C en 210 días de cultivo; la mortalidad registrada fue de 13% en la prueba C, en comparación de la prueba B con 30% y A con 60%.

L- INTRODUCCIÓN

1.- Importancia

Los cultivos de especies de la familia Mugilidae como la lisa, es considerada como una alternativa sostenible en la acuicultura por la tolerancia a los cambios de salinidad, temperatura, buena calidad de carne y adaptación al confinamiento y al manejo piscícola.

A finales de la década de los sesenta se empezaron a desarrollar técnicas de cultivo, tanto en Taiwán como en Israel llegando a realizar la reproducción con resultados satisfactorios. Los policultivos extensivos que se desarrollan en Israel y en Italia presentan una tasa de crecimiento de 0,75 g/día, iniciando con pesos de juveniles de 20 a 30 g, logrando la talla comercial de 800 g en siete meses.

En la actualidad, se cuenta con abastecimiento de semillas en ambiente natural, con técnica de captura conocida y de fácil manejo lo que permite realizar investigaciones sobre el cultivo de esta especie desde la fase juvenil con óptimas densidades de carga para su posterior aplicación en cultivos semi intensivos.

2.-Problemática

En nuestro país, los trabajos de Investigación en el cultivo de lisa son muy escasos y la información técnica es solamente relacionada con otros países, las técnicas utilizadas indican que es posible realizar un cultivo parcial en la fase de engorde de los juveniles que son capturados del medio natural.

El cultivo semi intensivo es aplicado para alevines capturados del medio natural o provenientes de hatchery, la duración de este cultivo varia de 1 a 3 años, con una densidad de 300 ejemplares por hectárea. Al año de cultivo puede conseguirse lisas de 18 a 20 cm con un peso promedio de 200 g, dependiendo de las condiciones del medio y la alimentación utilizada, la mortalidad en el cultivo alcanza el 8 %, según MIPE (14).

Con densidades de 1 alevin/m³ y 2‰ de salinidad con un incremento en longitud y peso al cabo de 6 y 12 meses en estanque abonado y con alimentación complementaria (Egipto). En policultivos, la carpa, tilapia y mugil (50 - 100 g/ha), después del verano el mugil alcanza 500 - 800 g de peso comercial, con un incremento de peso de 3 a 4 g/día, reporta COLL MORALES (7)

2.1.-Planteamiento del Problema:

¿Con qué densidad de carga en el cultivo de lisas en acuarios se logrará una mejor tasa de crecimiento y una menor tasa de mortalidad?

3.- Hipótesis:

Con una densidad de carga de 10 ejemplares por 0,12 m³ se obtendrá una tasa de crecimiento de 15% y se logrará reducir la mortalidad en 30%.

4.- Variables:

- Variable Independiente : Densidad de carga
- Variable Dependiente : Tasa de crecimiento
Tasa de mortalidad

5.- Objetivos

5.1 Objetivo General:

- Evaluar el efecto de las diferentes densidades de carga en el crecimiento de juveniles de lisa.

5.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la densidad de carga óptima.
- Determinar la tasa de crecimiento.
- Determinar la tasa de mortalidad.

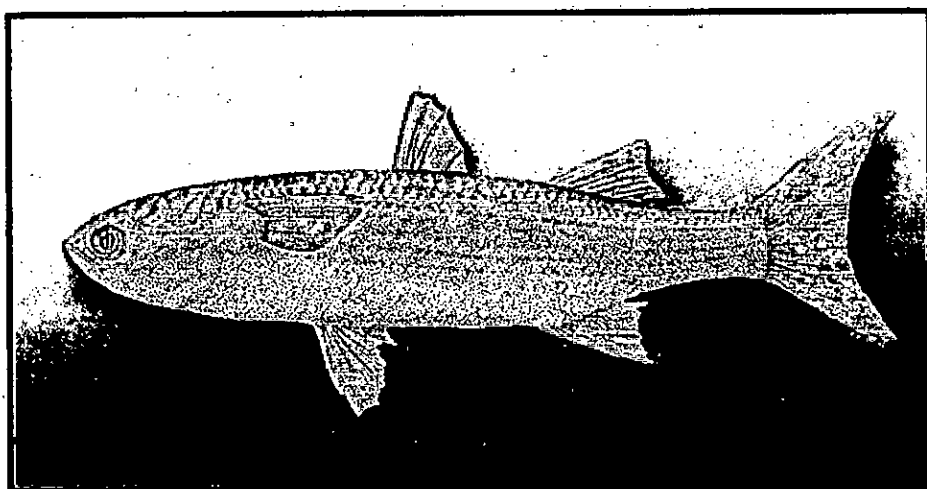
II.- ANTECEDENTES

1.- Taxonomía:

Según: BUSTAMANTE S., E.(4), (figura 1)

Phylum	:	Chordata
Sub phylum	:	Vertebrata
Superclase	:	Pisces
Clase	:	Teleostomi
Orden	:	Perciformes
Sub orden	:	Mugiloidei
Familia	:	Mugilidae
Genero	:	Mugil
Especie	:	<i>Mugil cephalus</i>
Nombre común	:	lisa, mujol.
Common Name	:	Striped mullet

Figura 1: Taxonomía de *Mugil cephalus*, lisa



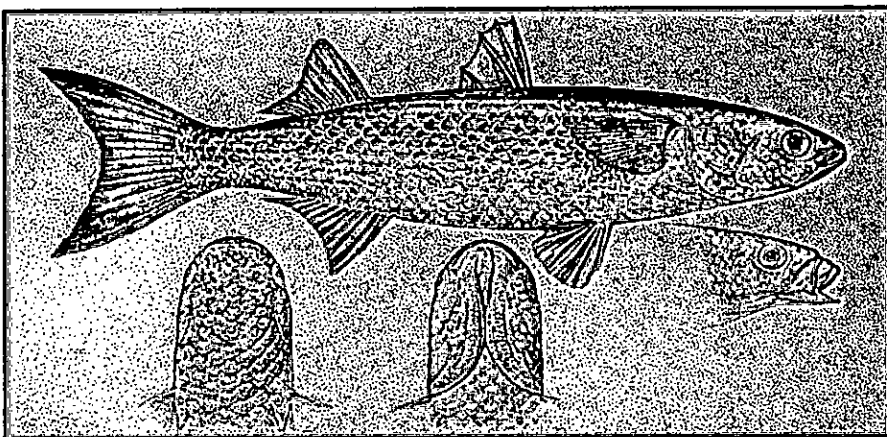
Fuente: El maestro Pescador, 2002.

2.- Descripción:

Mugil cephalus, lisa tiene las siguientes características, (figura 2)

- Cuerpo alargado, redondeado en la parte centro anterior y comprimido por detrás.
- Cabeza obtusa comprimida dorsalmente.
- Ojos con un párpado adiposo muy evidente.
- Dos aletas dorsales: la primera con cuatro radios espinosos y la segunda con radios blandos pero precedida por un radio espinoso.
- Su coloración es gris azulado o verdosa en el dorso y gris uniforme con listas oscuras en los flancos.
- Tiene unas siete líneas longitudinales finas y oscuras.
- Sus labios son gruesos en una cara achatada por la parte inferior.
- Cuando come desenchaja la mandíbula, el vientre es gris plateado uniforme.

Figura 2: Descripción de *Mugil cephalus*, Lisa.



Fuente: Fauna dell'Etruria Settentrionale, 1999.

3.- Distribución:

La lisa *Mugil cephalus* es una de las especies con amplia distribución geográfica, se encuentran en aguas templadas, tropicales y subtropicales del mundo, especialmente en aguas marinas y salobres y ocasionalmente en agua dulce, BARDACH (2). Esta especie se distribuye desde Bahía de San Francisco, California (EEUU) hasta Valdivia (Chile) e Islas Galápagos, YPONE G. (19), (figura 9). En la Costa Peruana se halla ampliamente distribuida, asociada a la desembocadura de los ríos, presentando las mayores concentraciones en el área norte del país, expresada en la abundancia de los desembarques, ESPINO, et. al. 1989, citado por GÓMEZ (10). El promedio de captura en los últimos trece años fue de 9 652 toneladas. GÓMEZ (10), CANALES (1983) citado por GÓMEZ (10), reporta que las poblaciones de lisa en el área del Callao, están constituidas por cuatro clases anuales, no llegando a alcanzar tallas superiores a 46 cm. LLANOS (1974), citado por GÓMEZ (10), estudiando a la lisa en la Albufera del Medio Mundo (Huacho), indica que el crecimiento es lento. En el Perú existen otra especie de mugilidos denominado *Mugil curema* afín a *Mugil cephalus*, distribuida en mayores proporciones en la zona norte del país CHIRICHIGNO, et. al., citado por GÓMEZ (10), donde es común la convivencia de ambas ARNOL & THORNSON (1958) citado por GÓMEZ (10).

4.- Alimentación:

El *Mugil cephalus* es un pez herbívoro, su alimentación natural consiste en diatomeas, zooplancton, larvas de ostra, brachionus, artemia y sustancias de descomposición del fondo, plantas altas en descomposición y pequeños crustáceos; en los cultivos con fertilización y alimentación suplementaria, COLL (8); BARDACH, (2), IVERSEN, (13).

5.- Aclimatación:

BARDACH (2) señala que la lisa es resistente a las diferentes salinidades y recomienda que la aclimatación se lleve a cabo de 1 a 12 días, dependiendo del tamaño de los alevines y con salinidades incluidas.

6.- Salinidad y Temperatura:

IVERSEN (13), manifiesta que la mayoría de los mujoles se encuentran en áreas con salinidad de 30‰ o salinidades más altas, por ejemplo en la laguna Madre de Texas las lisas viven en salinidades de 50 a 60‰ y en ocasiones llega a 80‰ en algunos lugares de la Costa de Bulgaria pueden vivir en salinidades de 83‰, y según COLL (8), la lisa vive con temperaturas tropicales y subtropicales admitiendo salinidades entre 0,5 – 110‰, mientras que BARDACH, (2) reporta que la salinidad para su cultivo es de 0 a 38‰ en el rango 3 a 35 °C.

7.- Crecimiento:

El crecimiento de la lisa en cultivo depende de la temperatura del agua, de la densidad de población, del alimento natural disponible y de la cantidad de alimento suplementario artificial, COLL (8). La lisa alcanza pesos de 0,3 Kg. después de un año de crecimiento, 1,2 Kg. al final de 2 años y de 2 Kg. a los 3 años, BARDACH (2).

IVERSEN (13), menciona que en Japón la lisa crece hasta unos 200 gramos de marzo a abril y de noviembre a diciembre. Mientras que en la India alcanza unos 45 cm/año y en Florida 31 cm en 3 años.

Según COLL (8), el tamaño medio de los adultos varía entre 31 cm. y los 50 - 55 cm. BARDACH (2), reporta longitudes de 50 - 54,5 cm. y pesos de 1,2 a 2 Kg. entre los 4 a 6 años.

8.- Estructura por Tallas

Según GÓMEZ (10), de los estudios realizados entre los años 1979 a 1992. en las zonas de Paita, Callao y Pisco, la estructura por tallas de 18 405 ejemplares es de 22 a 60 cm de longitud total. Las longitudes medidas mensuales, tuvieron entre 33,6 y 45,6 cm. La talla mínima de captura es de 35 cm estipulada por el Ministerio de Pesquería (R.M.NO 00651-76-PE).

De los 8 294 ejemplares medidos en el Callao, el rango de tamaños de 14 a 57 cm de longitud total, las longitudes medias mensuales fluctuaron entre 28,8 y 31,3 cm. Observando una estratificación por tallas,

encontrándose al norte (Paita) ejemplares más grandes y hacia el sur (Pisco e Ilo) ejemplares más pequeños.

9.- Densidad de Carga

COLL (8), indica que en Egipto se realizaron mono cultivos extensivos con densidades de 1 alevín/m³ y con 2‰ de salinidad, logrando mayor incremento de longitud y peso al cabo de 6 y 12 meses abonando el estanque y con alimentación suplementada. En policultivos, las especies utilizadas son diferentes según los países, así como las densidades empleadas. En Israel se cultivan 2 500 carpas de 200 g, 15 000 tilapias de 50 gramos, y 1 000 mágiles de 50 - 100 g en una hectárea. Se les añade abono con alimentación suplementada en periodo también bisemanal. Después del verano el mugil ha alcanzado el tamaño comercial con un peso de 500 - 800 gramos, con un incremento de peso de 3 a 4 g/día.

10.- Cultivo

Las especies de mugil se han cultivado exitosamente en China, Hong Kong, Filipinas, India, Japón, Israel e Italia (LIN,1940, HORA Y PILLAY, 1962; THOMSON, 1963; HUET, 1970) citado por HEPHER (11), España y China. BARDACH (2) citado por COLL (8).

Mugil cephalus, pueden cultivarse muy bien en estanques de agua dulce, ya sean solos en combinación con otras especies de peces HEPHER

(11). las practicas de confinamiento de lisa se realiza con otras especies tales como: sabalotes, carpa plateada, carpa común, carpa herbívora, camarones, tilapia y anguila en aguas salobres de los arrozales de la India. BARDACH (2), En el Japón el policultivo de lisa y anguila en agua salobre, durante la estación cálida de crecimiento hasta el otoño, alcanzan un peso de unos 200 gramos. IVERSEN (13).

El método de cultivo semi-intensivo es aplicado en el cultivo parcial o fase de engorde de alevines captados del medio natural o provenientes de hatchery, la duración de este cultivo varia de 1 a 3 años. La densidad de siembra es de 300 ejemplares/hectárea. Al año de cultivo se obtiene lisas de 18 a 20 cm. con un peso promedio de 200 gramos. En la India se reporta el crecimiento de 45 cm/año y en Florida 31 cm. para el periodo capturados de los ambientes naturales, en los que se ha efectuado cultivo extensivo. MIPE (15).

El movimiento de los alevines es continuo, las temperaturas a las que se adaptan es de rango amplio, de 10 a 28°C y salinidades de 2 a 32 ‰; la dieta esta compuesta principalmente por algas, sus hábitos alimenticios son diurnos. la mortalidad estimada durante el período del cultivo alcanza el 8%,. MIPE, (15)

11.- Rendimiento:

BARDACH (2), reporta que el rendimiento más alto de lisa es de 2 508,8 Kg/ha en una temporada de crecimiento de 300 días en estanque (Hong Kong), pero se ha registrado hasta 3 500 Kg/ha.

III.- MATERIALES Y MÉTODO

1.- Área de Estudio

El experimento se realizó en el Laboratorio de Acuicultura de Chucuito, de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao, durante el periodo del 26 de Junio del 2001 al 26 de enero del 2002.

2.- Materiales:

05 Baldes de plástico de 20 litros c/u

03 Calcales pequeños

01 Ictiómetro graduado de acero inoxidable

02 Tanques de fibra de vidrio de $\frac{1}{2}$ m³ (almacenar agua de mar)

02 Tanques de cemento eternit de 1 m³ (almacenar agua de mar)

01 Vaso de vidrio de 500 ml.

09 Piedras difusoras

3m. de mangueras de $\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro.

10m. de manguerillas

09 Acuarios de vidrio (40 x 90 x 40)

El material biológico estuvo conformado por 150 ejemplares de lisa *Mugil cephalus*, iniciando: con un peso promedio de 5,06 g y una talla promedio de 7,45 cm para la prueba A, un peso promedio de 6,75 g y una

talla promedio de 8,43 cm para la prueba B y un peso promedio de 8,95 g con una talla promedio de 9,38 cm para la prueba C.

3.- Equipos:

01 Estereoscopio marca NIKON SMZ 800 modelo C-PS 1003799

01 Balanza digital marca OHAUS TS120, capacidad máxima 1200g.

01 Termómetro de mercurio con canastilla de protección (0.1°C).

07 Aireadores (0200 de 1,5 l/min)

4.- Metodología:

4.1 Abastecimiento de la especie

Los ejemplares de lisa, fueron capturados en La Poza la Arenilla está ubicada en la orilla sur del distrito de La Punta (Callao), entre las coordenadas $12^{\circ}04'50,32''S$ y $77^{\circ}09'15''W$ y $12^{\circ}04'18,39''S$ y $77^{\circ}09'40,65''W$ y abarcando un área total de 18,2 hectáreas aproximadamente. TROLL LEVTOVA(18)

4.2 Acondicionamiento

Las especies fueron estabuladas en 02 tanques, con agua de mar filtrada y con aireación constante, los primeros 5 días sin suministro de alimento, posteriormente fueron alimentados por 10 días, consiguiendo su aclimatación y alimentación de la especie en forma satisfactoria.

4.3 Abastecimiento de agua de mar

El abastecimiento de agua de mar fue continuo (03 veces por semana) por el Instituto del Mar del Perú y fue almacenada en tanques circulares de eternit y tanques de fibra de vidrio, durante el desarrollo del experimento.

5.- Etapa Experimental

Para el desarrollo de la investigación se realizó tres (03) tratamientos A, B y C con lisas en la fase juvenil. Se emplearon 9 acuarios de vidrio de 120 litros de capacidad. Se instalo diferentes densidades de carga de 5, 10, 15 ejemplares en cada unidad experimental con sus respectivas repeticiones para el cultivo con agua de mar. Las condiciones iniciales, se muestran en la tabla 2.

5.1 Alimentación

El alimento que se suministro fue alimento pelletizado con 30% de proteína, con una tasa de alimentación del 3% de su peso corporal. La alimentación fue diaria.

5.1.1 Conversión Alimentaría

$$FCA = \frac{\text{Suministro de alimento}}{\text{Ganacia de peso (g)}}$$

Donde:

FCA = Factor de Conversión Alimenticia

5.2 Limpieza y Recambio de Agua

La limpieza de los acuarios se realizó diariamente , con la ayuda del calcal para el recojo de la materia orgánica y/o con la manguerilla para sinfonear los residuos del fondo, acuerdo al recambio de agua de mar en un 60%.

Para la limpieza total de los acuarios se procedió al vaciado del agua, lavado del los acuarios y la reposición de; agua correspondiente, así mismo se procedió a la limpieza de las piedras difusoras y las manguerillas.

5.3 Muestreo Biométrico

El muestreo de las lisa, se procedió a determinar:

- Longitud de Total (LT), con un ictiómetro graduado en cm y con precisión de 1,0 mm. (figura 8-B)*
- Peso Total (PT), obtenido por una balanza digital con precisión de 0,01 g. (figura 8-C)*

*Los controles fueron registrados mensualmente.

6.- Factor de Condición

$$K = \frac{P \times 100}{L^3}$$

Donde:

K = Factor de Condición

P = Peso en gramos

L = Longitud en centímetros

7.- Tasa de Crecimiento para Peso

$$TC = \frac{P_{final} - P_{inicial}}{n^{\circ} \text{ de días}}$$

Donde:

P = Peso Promedio

8.- Tasa de Crecimiento para Talla

$$TC = \frac{T_{final} - T_{inicial}}{n^{\circ} \text{ de días}}$$

Donde:

T = Talla Promedio

9.- Tasa de Mortalidad

$$T_m = \left(\frac{P_m}{P_t} \right) \times 100$$

Donde:

T_m = Tasa de Supervivencia

P_m = número de peces muertos

P_t = número total de peces

10.- Diseño Experimental

Para la parte experimental se aplicó un diseño complemente al azar con 3 repeticiones por prueba. Se empleó la prueba de Bartlett para determinar si las muestras provienen de poblaciones con igual varianza, se empleó el método de la Mínima Diferencia Significativa (LSD).

$$LSD = T_{\alpha/2, \nu} \cdot 12 \sqrt{S^2 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Donde:

$T_{\alpha/2}$ = Valor tabular

ν = Grados de libertad

para la comparación entre las medias, Desviación Estándar para determinar el incremento de pesos y tallas, y la para analizar las diferencias entre cada prueba se realizo la prueba de ANVA

11.- Coeficiente de Variación

$$CV = \left(\frac{S}{\bar{X}} \right) * 100$$

Donde:

CV = Coeficiente de variación

S = Desviación estandar

\bar{X} = Promedios de diferencia de pesos

12.- Análisis Físico - Químicos

12.1.- Temperatura

La temperatura fue registrada diariamente, especialmente en la mañana y en la tarde, obteniéndose datos de temperatura ambiental y del agua del acuario. Para las lecturas se empleó un termómetro de mercurio con canastilla de protección de una aproximación de 0,1 °C.

12.2.- Potencial de Hidrógeno (pH)

El pH se registró mensualmente. Para lecturas se utilizó un potenciómetro electrónico con aproximación de 0,01 de marca pH meter marca HANNA INSTRUMENTS.

12.3.- Salinidad

La salinidad se registro mensualmente, se empleo un salinómetro con exactitud de 0,01 de marca pH meter marca HANNA INSTRUMENTS.

12.4.- Oxígeno Disuelto

Se aplicó la técnica de Winkler modificado, los datos fueron registrados mensualmente.

IV.~RESULTADOS

1.- Análisis Físico - Químicos

1.1 Temperatura

La temperatura fue registrada diariamente, obteniéndose datos de temperatura ambiental y del agua del acuario, se ha expresado mensualmente la temperatura promedio para cada prueba, los resultados se muestran en el Tabla 3.

En el gráfico 1 se puede observar que en todas las pruebas la temperatura tiende a elevarse gradualmente desde 18,7°C en el primer mes hasta 22,8°C en el mes de enero. Esto se debió a la variación del tiempo, el experimento se inició en el mes de junio del 2001 y finalizó en el mes de enero del 2002.

1.2 Salinidad

En el Tabla 10 se presenta las salinidades promedio mensual. El contenido de sales disueltas en el presente experimento mostró fluctuaciones mínimas siendo la salinidad promedio de 35,5 ‰

1.3 Concentración de Hidrógeno (pH)

En los análisis de agua realizados durante la experiencia se ha determinado un pH promedio mensual que fluctuó desde 7,7 a 7,88, valores que son observados en el Tabla 11.

1889

1.4 Oxígeno Disuelto

Los valores promedios de oxígeno disuelto presentados en el Tabla 4, muestran valores desde 6,02 mg/l y en el gráfico 2 se observa el comportamiento de oxígeno disuelto en el medio acuático, que durante la experiencia tuvo pequeñas variaciones, además de mostrar valores de oxígeno óptimos para el cultivo de lisa.

2.- Diseño Experimental

2.1 Prueba de Bartlett

Esta Prueba se realizó con el objeto de determinar si las muestras provienen de poblaciones con igual varianza.

Donde formularemos la primera hipótesis:

$$H_0 : \mu_1^2 = \mu_2^2 = \mu_3^2$$

H_1 : *Al menos una de las varianzas difiere de las demás.*

Observamos en la Tabla (19) en que las muestras provienen de poblaciones normales con igual varianza.

2.1.1 Método de la Mínima Diferencia Significativa

Para determinar que pares de medias difieren, para un nivel de significancia del 5%; formularemos las hipótesis:

$$H_0 u_i = u_j$$

$$H_0 u_i \neq u_j$$

Donde rechazaremos la hipótesis nula, si $|Y_i - Y_j| = LSD$ (mínima diferencia significativa)

Observamos en la Tabla 16 que solamente existe diferencia significativa entre los pesos medios de las densidades en las pruebas de A y B; es decir que la ganancia promedio de peso en los peces cuya densidad es de 10 peces (prueba B) es significativamente mayor que en la densidad es de 15 peces (prueba A), lo que no ocurre con densidades de 5 peces (prueba C)

2.2 Análisis de Varianza

Se realizó el análisis de variancia respectivo con la finalidad de llegar a determinar el comportamiento de las unidades experimentales de las pruebas llegándose a obtener con un nivel de significancia de 0,05 que existe diferencia significativa en los pesos promedios de las tres pruebas y que no existe diferencia significativa en las tallas promedios de las tres pruebas. Tabla 14, 15.

2.3 Coeficiente de Variación

Se determinó la coeficiente de variación para pesos y tallas, en la Tabla 17, observamos una coeficiente de variación para pesos; 36,2% para la prueba B, 29,8% para la prueba C y 26,4% para la prueba A, lo cual

significa un mayor incremento de peso en gramos en la prueba B con relación a la prueba C y a la prueba A.

En la Tabla 18, observamos una coeficiente de variación para tallas; 30,2% para la prueba B, 16,04% para la prueba C y 17,34% para la prueba A, lo cual significa un mayor incremento de talla en centímetros en la prueba B con relación a la prueba A y a la prueba C.

3.- Alimentación y Crecimiento

3.1 Tasa de Alimentación

La tasa de alimentación fue del 3% de su peso corporal durante todo el periodo de cultivo, suministrándose diariamente alimento pelletizado con 30% de proteína.

3.2 Factor de Condición

El factor de condición en los 210 días de cultivo reporta 1,27 para la prueba A, 1,23 para la prueba B y 1,15 para la prueba C. Tabla 13.

3.3 Tasa de Crecimiento en Peso

La tasa promedio de crecimiento en peso es 15,23% para la prueba B 14,83% para la prueba A, y 11,49% para la prueba C. Tabla 5.

Los resultados en las diferentes pruebas obtenidas en la ganancia de peso promedio de la lisa con relación al peso es 0,063 g-pep/día para la

prueba B, 0,045 g-pezu/día para la prueba A y 0,056 g-pezu/día para la prueba C. Tabla 7.

3.4 Tasa de Crecimiento en Talla

La tasa promedio de crecimiento en talla es 4,53% para la prueba A, 4,1% para la prueba B, 3,48% para la prueba C. Tabla 6

Los resultados en las diferentes pruebas obtenidas en la ganancia de peso de la lisa con relación a la talla es 0,015 cm-pezu/día para la prueba A, 0,015cm-pezu/día para la prueba B, 0,014 cm-pezu/día para la prueba C. Tabla 8

3.5 Conversión Alimentaría

La Tabla 12 muestra las conversiones alimentarias para las pruebas en el experimento, valores de 2,10 para la prueba A, 2,01 para la prueba B y 1,33 para la prueba C.

4.- Tasa de Mortalidad

La mortalidad registrada fue de 13% en la prueba C, en comparación de la prueba B con 30% y A con 60%. Tabla 9.

V.- DISCUSIÓN

1.- Análisis Físicos-Químicos

1.1 Salinidad y Temperatura

BARDACH (2) reporta para el cultivo de lisa *Mugil cephalus* salinidades de 0 a 38‰ con rango de temperatura de 3 a 35°C. En nuestro trabajo experimental se registran salinidades de 34,5 a 36,4‰ con rango de temperatura de 18,6 a 22,8°C, encontrándose los valores dentro de los rangos permisibles.

1.2 Oxígeno Disuelto

BRAVO (3) registra en su trabajo experimental valores de 6,16 a 8,00 mg/l. En nuestro caso se reporta un tenor de oxígeno disuelto de 6,3 - 6,5 mg/l, apto para el cultivo.

2.- Alimentación y Crecimiento

2.1 Tasa de Alimentación

BRAVO (3) concluye que la mejor Dieta es la del 30% de proteína: la misma que fue aplicado al presente trabajo y proporcionado diariamente alimento pelletizado en polvo con 30% de proteína y con una tasa de alimentación del 3% de su peso corporal.

2.2 Tasa de Crecimiento en Peso

HEPHER(11) reporta una tasa de crecimiento de 0,7 g/día con una densidad de 6 800 pez/ha. BRAVO (2) reporta una tasa de crecimiento de 0.033 g/día con una densidad de 10 peces/0.16 m³. Nuestros resultados obtenidos con relación a la ganancia de peso promedio es 0,055 g/día para la prueba B con una densidad de 10 peces/0.12 m³, 0,049 g/día para la prueba C con una densidad de 5 peces/0.12 m³ y 0,039 g/día para la prueba A con una densidad de 15 peces/0.12 m³.

2.3 Tasa de Crecimiento de Talla

INVERSEN (13) menciona que en la India la lisa alcanza 45 cm/año y en Florida alcanza 31 cm en 3 años. BRAVO (2) reporta una Tasa de crecimiento de 0.019 cm/día. En las diferentes pruebas obtenidas en la ganancia de peso obtenidos de lisa con relación a la talla es 0,015 cm-pez/día para la prueba A, 0,015 cm-pez/día para la prueba B; 0,014cm-pez/día para la prueba C.

2.4 Conversión Alimentaría

HUET (12) reporta que para alimentos seco concentrado el coeficiente alimenticio es entre 1,0 - 2,5; BRAVO (2) indica un coeficiente Alimenticio de 2,033 para la prueba A, 2,22 para la prueba B y 2,48 para C.

Registrándose en el experimento, valores de 2,10 para la prueba A, 2,01 para la prueba B y 1,33 para la prueba C, encontrándose mejores valores de conversión alimenticia y valores sugeridos por HUET (12).

2.5 Factor de Condición

ALBERTINI (1) señala que el factor de condición varía de 1,2 a 2,2 durante los primeros meses de vida y después se estabiliza al valor de 1,8 durante la estación de Invierno, cuando las reservas son consumidas.

BRAVO (3) reporta el factor de condición K mayores al $K = 1,2$; 1,24 para la prueba A y 1,28 para la prueba B y para la prueba C.

Obteniendo en nuestro trabajo 1,27 para la prueba A, 1,23 para la prueba B y 1,15 para la prueba C.

VI.- CONCLUSIONES

- ⊕ La prueba B con densidad de carga de 10 ejemplares/0,12 m³ es la mejor en comparación a la prueba A con 5 ejemplares/0,12 m³ y a la prueba C con 15 ejemplares/0,12 m³.

- ⊕ La prueba B con 15,23% de Tasa de Crecimiento Promedio en Peso es mayor en comparación a la prueba A con 14,83% y 11,49% en la prueba C.

- ⊕ La prueba A con 4,63% de Tasa de Crecimiento Promedio en Talla es mayor en comparación a la prueba B con 4,1% y 3,48% en la prueba C.

- ⊕ En el Análisis de Variancia con un nivel de significancia de 0,05 se determinó $F_{(2,29)} = 3,33$ por lo que no rechazamos la hipótesis H_0 y concluimos que existe diferencia significativa entre los Pesos Promedios de las tres pruebas (A,B,C) y no existe diferencia significativa entre los Tallas Promedios de las tres pruebas(A,B,C)

- ⊕ La Ganancia Promedio de Peso en la prueba B con 0,063 (g-pezu/día) es mayor en comparación a la prueba C con 0,056 (g-pezu/día) y 0,045 (g-pezu/día) en la prueba A.

- ⊕ La Ganancia Promedio de Talla en la prueba A y B (0,015 cm-pezu/día) es ligeramente mayor a la prueba C (0,014 cm-pezu/día).

VII.- RECOMENDACIONES

- ⊕ Utilizar mallas protectoras para controlar mejor su crecimiento y evitar pérdidas debido a que la lisa *Mugil cephalus* tiene una peculiar característica de saltar: a ello se debe el sobrenombre de "mujol saltarín"

- ⊕ Continuar con los estudios experimentales a partir 8 cm de talla y 7 g de peso con diferentes temperaturas para determinar el rango de crecimiento con relación a la temperatura.

- ⊕ Continuar con los trabajos experimentales en el cultivo de lisa *Mugil cephalus* con una densidad de carga de 10 peces/0,12 cm³ para determinar velocidad de crecimiento.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- 1 ALBERTINI BERNAUT, J. 1975 Biology of Young Mugilidae *Mugil auratus* Risso 1810, *Mugil capito*, Cuvier 1829 and *Mugil Saliens*, Riso 1810, Increase in growth (length and weight) of *Mugil capito* in the Gull of Marselles Aquaculture, 179-137pp.
- 2 BARDACH, J RYTHER, J E & MCLARNEY, W. 1990 Acuicultura Crianza y Cultivo de Organismos Marinos y de Agua Dulce . Edit. John Wiley & Sons Inc., New York, 781 pp.
- 3 BRAVO ARANIVAR. J. C. 2002 Evaluación de los Efectos de Diferentes Dietas en el Crecimiento de Juveniles de Lisa *Mugil cephalus* en Laboratorio. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Pesquero. Lima-Perú, Universidad Nacional del Callao.
- 4 BUSTAMANTE SOSA. E S. 1980. Estudio del contenido Estomacal en Lisa *Mugil* sp. del Área de pesca de pisco (13°27' a 14°21' L.S.) Durante 1978. Ayacucho-Perú. Universidad Nacional de San Cristóbal de Humanga.
- 5 CALOGERO, R. 1988. Evaluación de los efectos la salinidad en el Crecimiento de Juveniles de la lisa *Mugil cephalus* en Laboratorio. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Pesquero. Lima-Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- 6 CAYCIT, 1987 Alimentación en la Acuicultura. Edit. J. Espinoza de los Monteros y Lubarta. Madrid-España. 325 pp.

- 7 CHIRINGO N. 1980 Informe N° 44 Clave para Identificar los Peces Marinos del Perú, IMARPE, Callao - Perú. 387 pp.
- 8 COLL MORALES, J. 1983 Acuicultura Marina Animal. Edit. Mundi Prensa, Madrid.670pp.
- 9 FONSECA NETO, J. C. & LOUIS SPACH, H. 1999 Sobrevivencia de Juveniles de *Mugil cephalus* Günther. (Mugilidae) En Diferentes Salinidades. Boletín del Instituto de Pesca, Sao Pablo, 13-17pp.
- 10 GÓMEZ, E. 1995 Informe N° 108 Aspecto Biológico Pesquero de la lisa *Mugil cephalus* en el Litoral peruano, IMARPE, Callao-Perú. 512pp.
- 11 HEPHER, B & PRUGININ, YOEL. 1991 Cultivo de Peces Comerciales. Edit. Limusa, México. 314 pp.
- 12 HUET, M. 1973 Tratado de Piscicultura. Madrid Mundi prensa, 735pp.
- 13 INVERSEN, E.S. 1982 Cultivos Marinos. Edit. Acriba, España. 455pp.
- 14 LOZA GARNICA, E. F. 1978 Ictiofonosis en *Mugil cephalus* primer Caso Reportado en las aguas Sudamericanas. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Pesquero. Lima-Perú, 58p, Universidad Nacional Federico Villareal.
- 15 MIPE, 1999 Ficha Técnica de la Especie lisa *Mugil cephalus*. Ministerio de Pesquería. Dirección Nacional de Acuicultura.

- 16 OLAYA GUTIERREZ, C. M. 1978 Aspectos Biológicos de la Lisa *Mugil cephalus* y Posibilidad de su Aplicación Practica. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Pesquero. Lima-Perú, 124pp, Universidad Nacional Federico Villareal.

- 17 TUEROS LARA, J. E. 1984 Estudio De la Lisa *Mugil cephalus* de la Albufera de Medio Mundo y su probable rol Patológico. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Pesquero. Lima-Perú, Universidad Nacional Federico Villareal.

- 18 TROLL LEVTOVA, L. J. 2000 Evaluación y Ordenamiento Ambiental para el Establecimiento de una Arca Protegida en la Poza de la Arenilla, la Punta (Callao). Tesis para Optar el Título de Licenciado en Biología. Lima-Perú, Universidad Ricardo Palma.

- 19 YNOPE GONZÁLES, A. 2001 Contribución al Conocimiento Pesquero y Biológico de cinco Peces Costeros de Importancia Comercial en el Perú: Cabinza, Lisa, Lorna, Machete, Pejerrey. Período del 1996-2000. Informe Progresivo n° 136. Instituto del Mar del Perú.

- 20 ZAMBRANO CABANILLAS, A. W. 1983 Evaluación del Comportamiento de la Lisa *Mugil cephalus* frente al Metanol utilizando Métodos Radioquímicos, Contribución a la Toxicología Marina. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Pesquero. Lima-Perú, Universidad Nacional Federico Villareal.

IX.-APÉNDICE

Tabla 1 Pruebas del Experimento con Tallas y Pesos Iniciales Promedio

Pruebas	Densidad de carga	Repeticiones	Talla (cm)	Peso (g)
A	15	A1, A2, A3	7,45	5,06
B	10	B1, B2, B3	8,43	6,75
C	5	C1, C2, C3	9,38	8,95

Tabla 2 Promedio de Pesos y Tallas

N° de controles	Prueba A		Prueba B		Prueba C	
	peso (g)	Talla (cm)	peso (g)	Talla (cm)	peso (g)	Talla (cm)
1	5.06	7.45	6.75	8.43	8.95	9.38
2	5.86	7.65	6.91	8.47	9.23	9.51
3	6.28	7.94	7.17	8.64	10.01	9.68
4	7.76	8.29	8.54	8.86	11.82	9.99
5	8.67	8.85	10.49	9.16	13.50	10.17
6	9.95	9.23	12.54	9.93	14.27	10.58
7	11.17	9.57	15.02	10.58	16.26	11.26
8	13.32	10.22	18.20	11.17	19.17	11.91

Gráfico 1 Curva de Temperatura (°C)

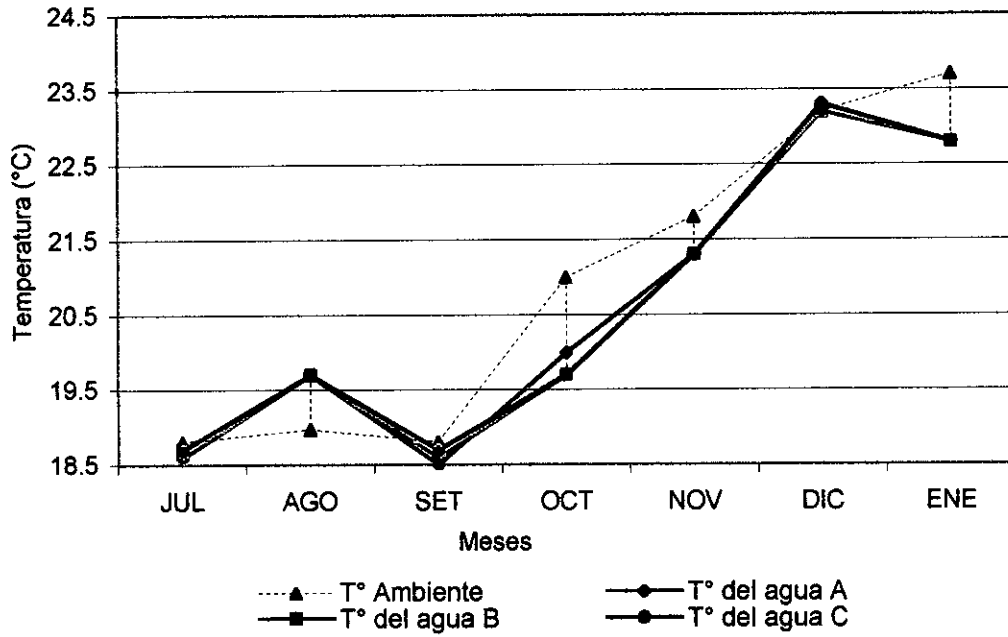


Tabla 3 Temperatura Promedio Mensual

Meses	T° del Ambiente	T° del agua Prueba A	T° del agua Prueba B	T° del agua Prueba C
JUL	18,8	18,6	18,7	18,7
AGO	18,9	19,7	19,7	19,7
SET	18,8	18,5	18,6	18,7
OCT	21,0	20,0	19,7	19,7
NOV	21,8	21,3	21,3	21,3
DIC	23,2	23,2	23,2	23,3
ENE	23,7	22,8	22,8	22,8

Grafico 2 Curva de Oxígeno Disuelto (mg/l)

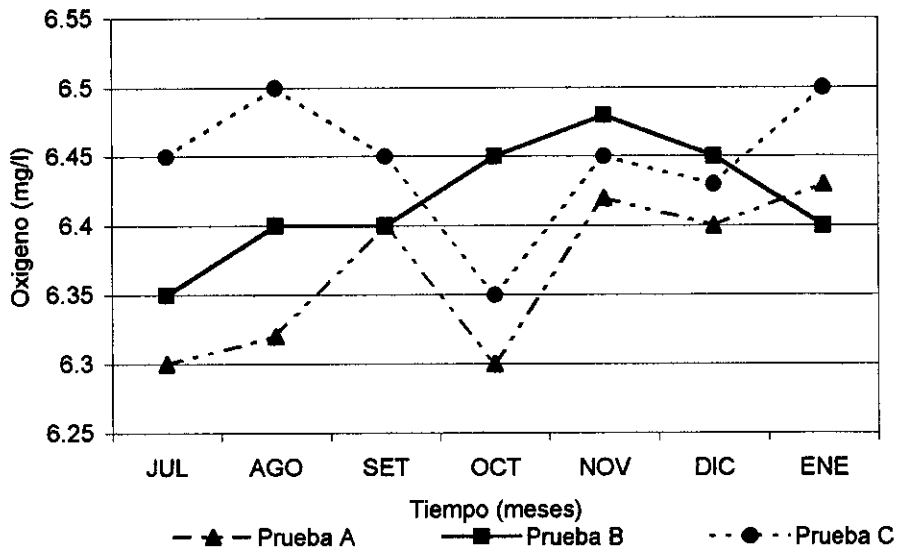


Tabla 4 Reporte promedio Mensual del Oxígeno Disuelto (mg/l)

meses	Prueba A	Prueba B	Prueba C
JUL	6,30	6,35	6,45
AGO	6,32	6,40	6,50
SET	6,40	6,40	6,45
OCT	6,30	6,45	6,35
NOV	6,42	6,48	6,45
DIC	6,40	6,45	6,43
ENE	6,43	6,40	6,50

Tabla 5: Tasa Promedio de Crecimiento en Peso (%)

meses	Peso A	Peso B	Peso C
Junio	5.06	6.75	8.95
Julio	5.86	6.91	9.23
Agosto	6.28	7.17	10.01
Setiembre	7.76	8.54	11.82
Octubre	8.67	10.49	13.50
Noviembre	9.95	12.54	14.27
Diciembre	11.17	15.02	16.26
Enero	13.32	18.20	19.17
Media Geométrica	2.63	2.70	2.14
Tasa Promedio de Crecimiento	14.83%	15.23%	11.49%

Gráfico 3 Curva de Crecimiento Promedio Mensual de Peso

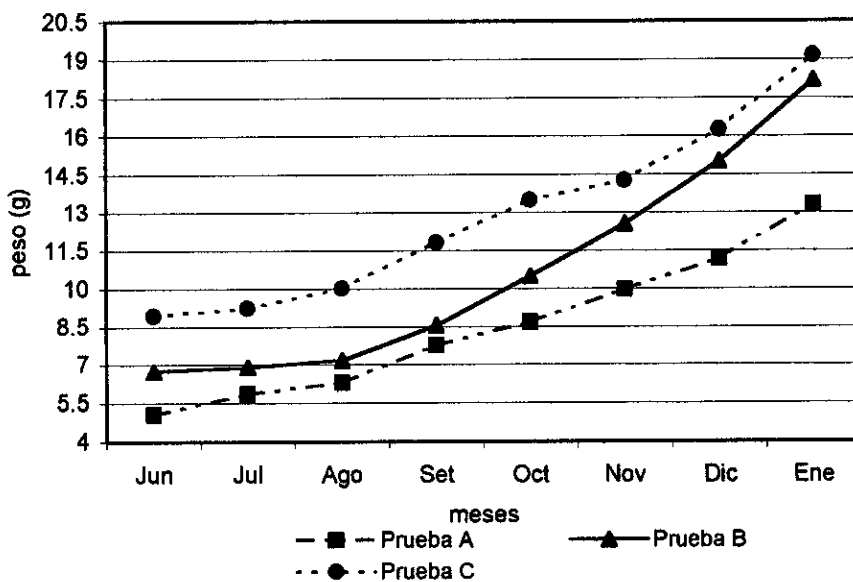


Tabla 6 Tasa Promedio de Crecimiento en Talla (%)

Meses	Talla A	Talla B	Talla C
Junio	7.44	8.43	9.38
Julio	7.65	8.47	9.51
Agosto	7.94	8.64	9.68
Septiembre	8.30	8.86	9.99
Octubre	8.85	9.16	10.17
Noviembre	9.23	9.93	10.58
Diciembre	9.57	10.58	11.26
Enero	10.22	11.17	11.91
Media Geométrica	1.3729	1.3245	1.27
Tasa Promedio de Crecimiento	4.63%	4.1%	3.48%

Gráfico 4 Curva de Crecimiento Promedio Mensual de Talla

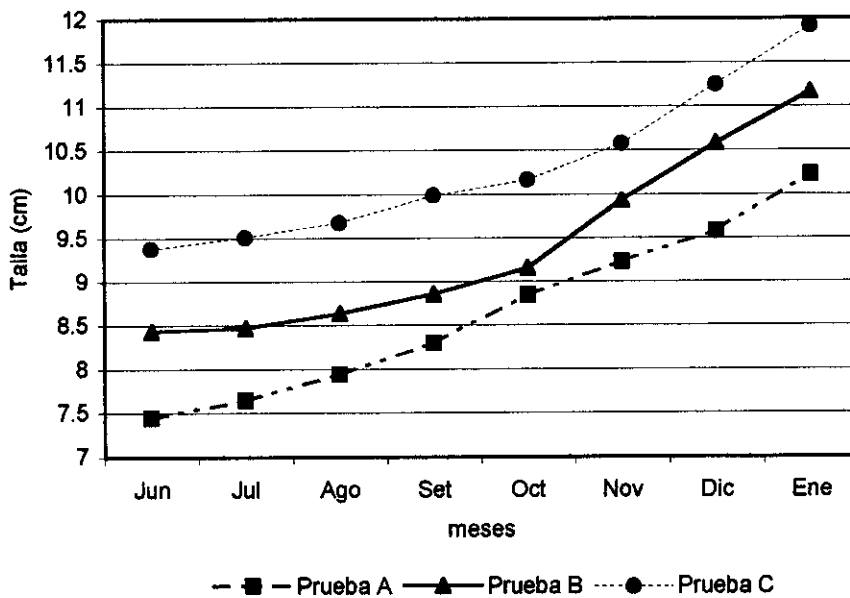


Tabla 7 Ganancia Promedio de Peso (g-pezu/día)

N° de Días	Tipo de Prueba	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Ganancia de Peso (g-pezu/día)
182	A	5,06	13,32	0,045
182	B	6,75	18,20	0,063
182	C	8,95	19,17	0,056

Tabla 8 Ganancia Promedio de Talla (cm-pezu/día)

N° de Días	Tipo de Prueba	Talla Inicial (cm)	Talla Final (cm)	Ganancia de Talla (cm-pezu/día)
182	A	7,45	10,22	0,015
182	B	8,43	11,17	0,015
182	C	9,38	11,91	0,014

Tabla 9 Tasa de Moralidad

Prueba	Tasa de Supervivencia (%)
A	60%
B	40%
C	13%

Tabla 10 Salinidad Promedio (‰)

Meses	Controles	S‰
Junio Julio Agosto	1°	34,5
Setiembre Octubre Noviembre	2°	35
Diciembre Enero	3°	36,4

Tabla 11 Concentración de Hidrógeno (pH)

Meses	Controles	pH
Junio Julio Agosto	1°	7,69
Setiembre Octubre Noviembre	2°	7,77
Diciembre Enero	3°	7,85

Tabla 12 Coeficiente Alimenticio Mensual

210 días	A	B	C
FCA Promedio	2.10	2,01	1,33

Tabla 13 Factor de Condición Mensual

meses	A	B	C
Junio	1,22	1,13	1,08
Julio	1,31	1,14	1,07
Agosto	1,25	1,11	1,1
Setiembre	1,36	1,23	1,18
Octubre	1,25	1,36	1,28
Noviembre	1,27	1,28	1,2
Diciembre	1,27	1,27	1,14
Enero	1,25	1,31	1,13
"K"(Promedio)	1,27	1,23	1,15

Tabla 14 Análisis de Varianza para Pesos

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de cuadrados	F _o	P
Densidad	2	90,84	45,42	4,93	0,014
Error	9	267,18	9,21		
Total	31	358,02			

Tabla 15 Análisis de Varianza para Talla

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Media de cuadrados	F _o	P
Densidad	2	0,394	0,197	0,60	0,554
Error	9	9,458	0,326		
Total	31	9,854			

Tabla 16 Comparación Entre Medias. Método de la Mínima Diferencia Significativa

Densidad	Promedios	$ A - \bar{X}_i $	LSD	$ B - \bar{X}_i $	LSD
A	7,624	-		-	
B	11,484	3,86	2,534	-	
C	9,681	2,057	2,84	1,803	3,0587

Tabla 17 Coeficiente de Variación para Pesos

Densidad	Tamaño de muestra	Promedio \bar{X} (g)	Desviación Estándar (S)	Coeficiente de variación (CV)
A	15	7,624	2,272	29,8%
B	10	11,484	4,159	36,2%
C	7	9,681	2,556	26,4%

Tabla 18 Coeficiente de Variación para Tallas

Densidad	Tamaño de muestra	Promedio \bar{X} (cm)	Desviación Estándar (S)	Coeficiente de variación (CV)
A	15	2,613	0,453	17,3%
B	10	2,640	0,798	30,2%
C	7	2,357	0,378	16,0%

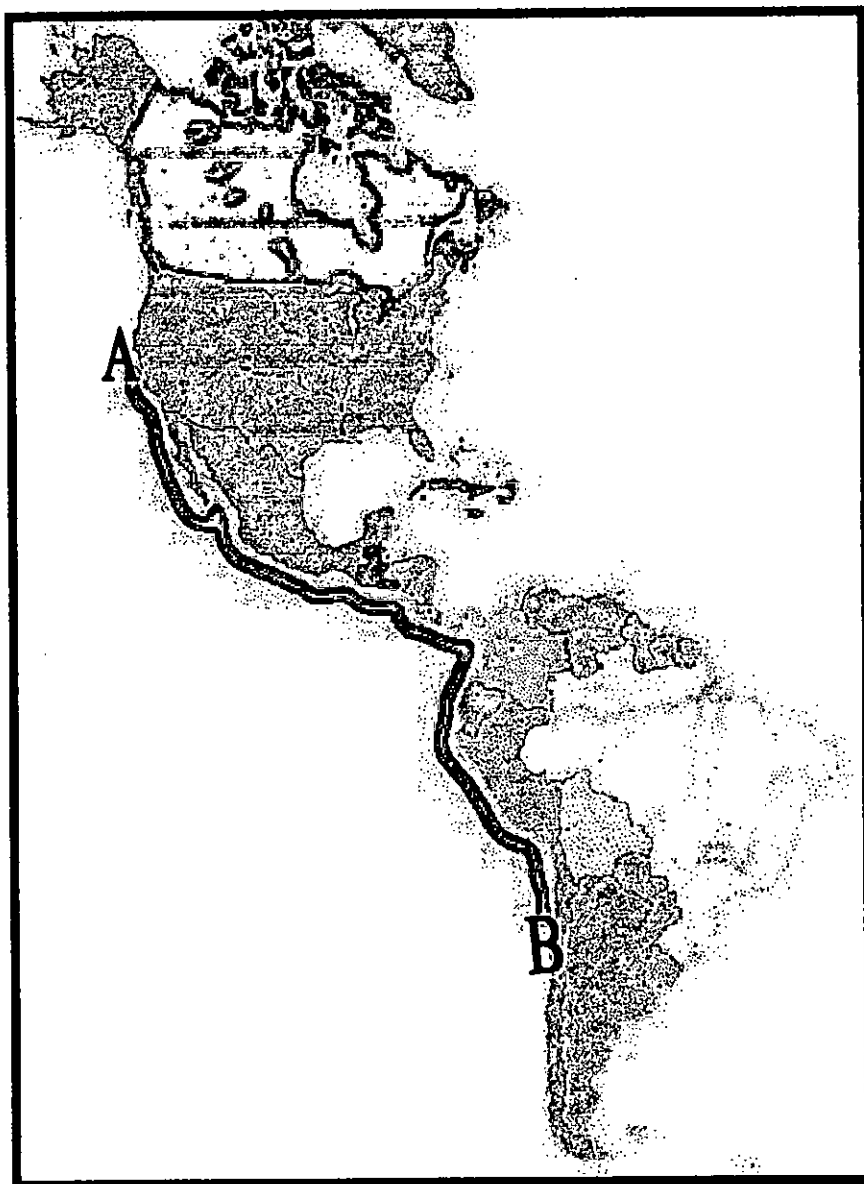
Tabla 19 Bartlett's Test (normal distribución)
Para Pesos

Test Statistic	P - Value
4,275	0,118

Tabla 20 Bartlett's Test (normal distribución)
para Tallas

Test Statistic	P - Value
5,138	0,077

Figura 9: Distribución de *Mugil cephalus*, lisa.



A Bahía de San Francisco, California (EEUU)
B Valdivia (Chile)

FIGURAS

Figura 3 *Mugil cephalus*, Lisa.

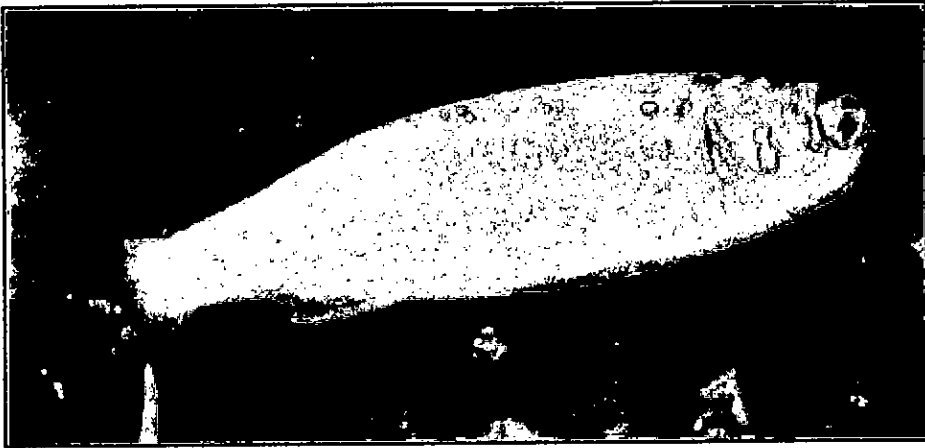


Figura 4 Abastecimiento de Especies.

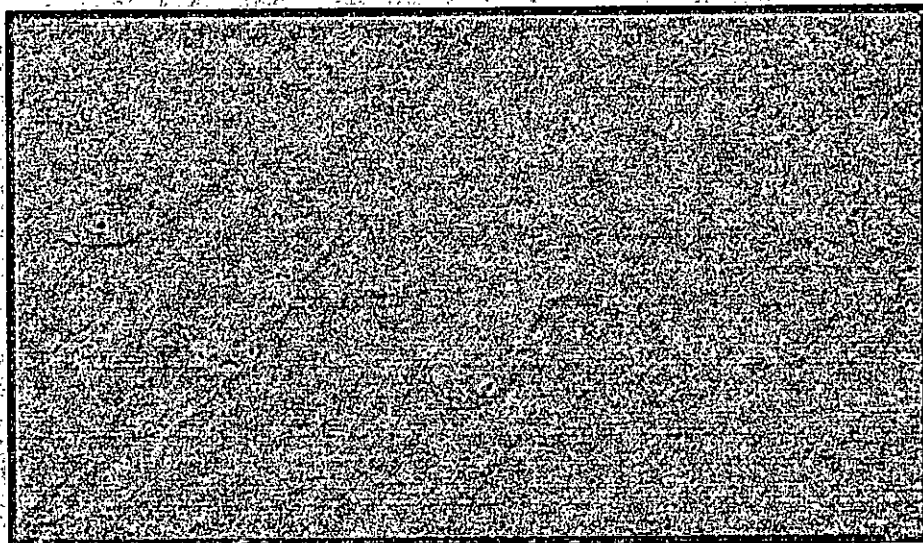


Figura 5 Abastecimiento de Agua de Mar.

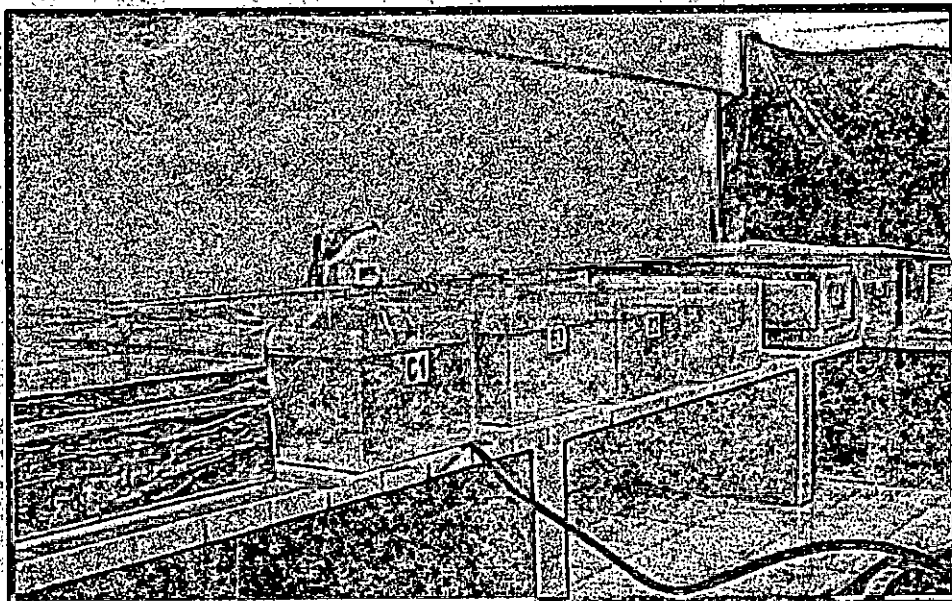


Figura 6 Acondicionamiento en Acuarios.

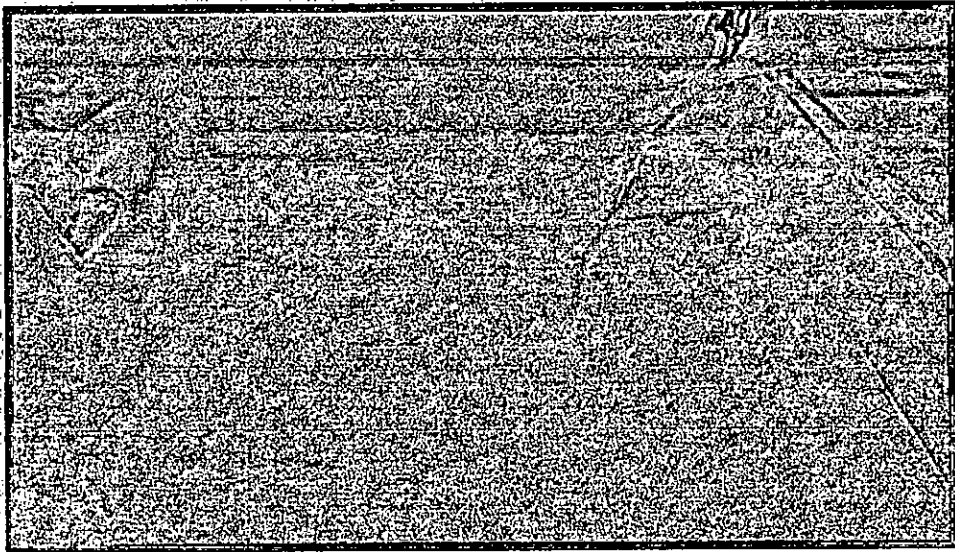


Figura 7 Alimentación.

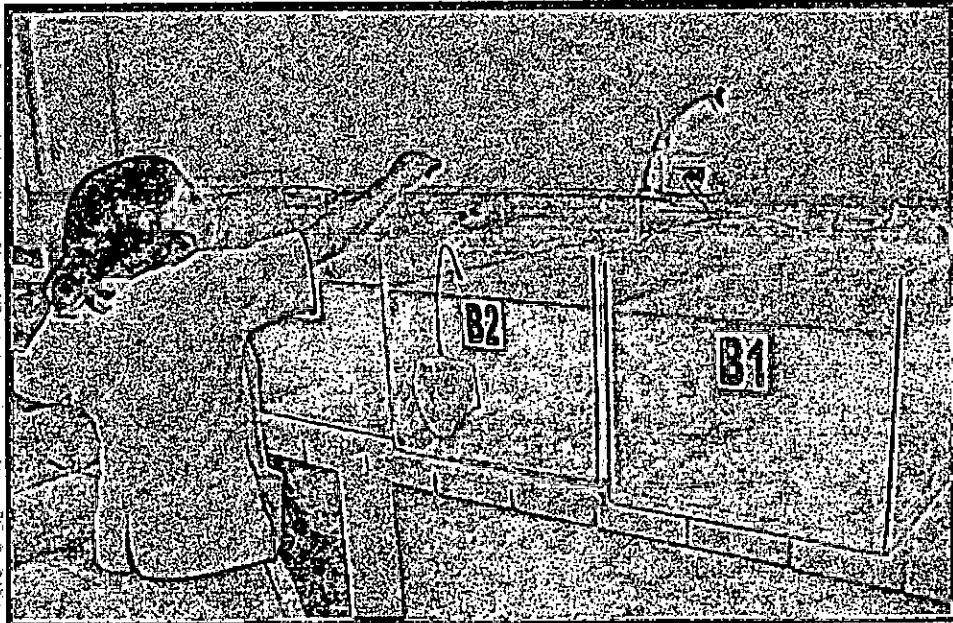


Figura 8 Muestra Biométrica.

Figura 8-A Utilización del Calcal.

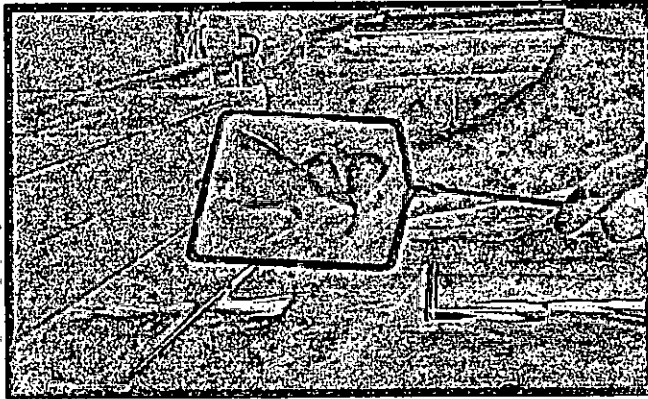


Figura 8-B Medición de Talla.

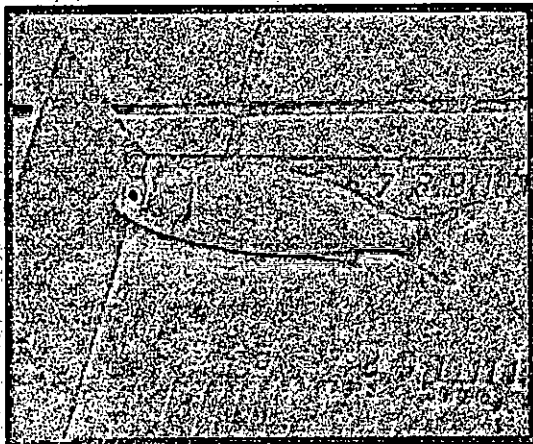
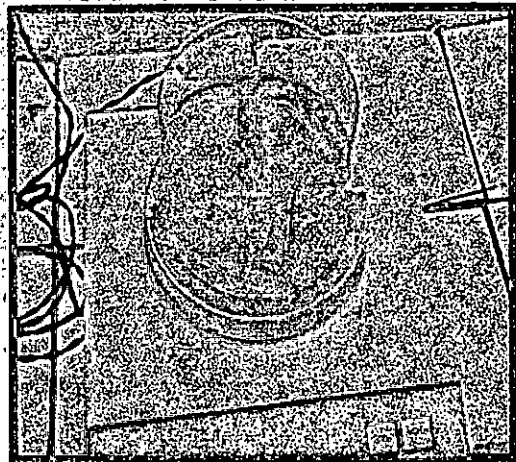


Figura 8-C Medición de Peso.



XL-ANEXO

Tabla 21 Composición Química y Nutricional de *Mugil cephalus*

Componente	Promedio
Humedad	74,6
Grasa	3,3
Proteína	20,8
Sales minerales	1,2
Calorías	149

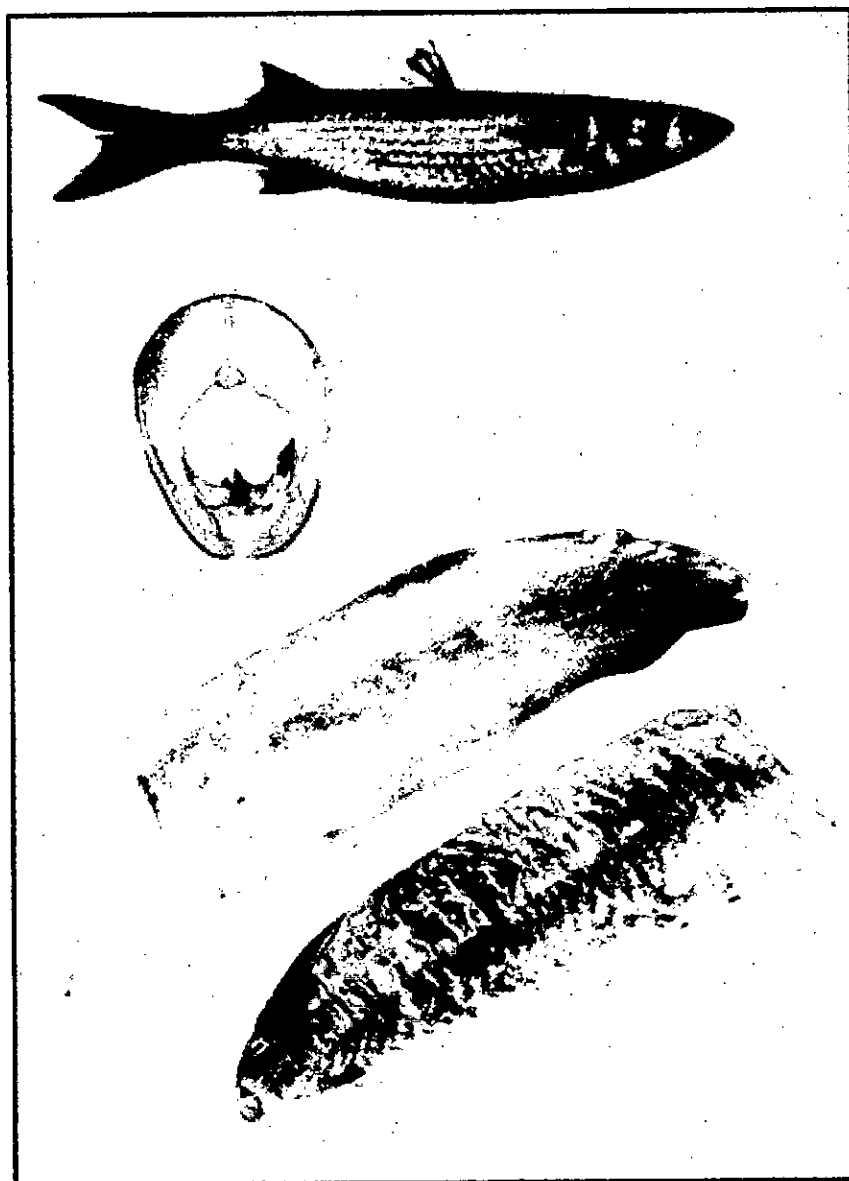
Fuente Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies Hidrobiológicas comerciales en el Perú. 1996 IMARPE

Tabla 22 Ácidos Grasos de *Mugil cephalus*

Acidos Grasos	Promedio (%)
Mirístico Palmitoleico	10,2
Palmítico	0,7
Palmitoleico	21,2
Margárico	12,2
Esteárido	1,1
Oleico	0,3
Linoleico	7,6
Linolénico	0,4
Arcaico	1,4
Eicosaenoico	9,3
Eicosatrienoico	0,5
Arcaico	0,6
Eicosatrienoico	1,2
Docosatrienoico	13,1
Docosatetraenoico	1,2
Docosapentanoica	0,4
Docosahexaenoico	4,7

Fuente Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies Hidrobiológicas comerciales en el Perú. 1996 IMARPE

Figura 10: Lisa entera, corte transversal y filetes
(lado interno y bajo la piel).



Fuente Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies
Hidrobiológicas comerciales en el Perú. 1996 IMARPE

GLOSARIO

1. **ACLIMATACIÓN:** Proceso por el que los peces de agua dulce se acostumbran al agua de mar o viceversa.
2. **ACUICULTURA:** Actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre.
3. **ADAPTACIÓN:** Capacidad de los organismos para sobrevivir y reproducirse o multiplicarse en medio particular.
4. **ALIMENTO HÚMEDO:** Alimento balanceado cuya formulación incluye sobre un 40% de agua.
5. **ALIMENTO SECO:** Alimento balanceado cuya formulación incluye no menos de un 10% de agua.
6. **ALIMENTO:** Toda sustancia que introducida en el organismo contribuye a la nutrición de los tejidos o a la producción de calor.
7. **CAPTURA:** Cantidad extraída por unidad o por flota pesquera en determinada zona de pesca.
8. **CRECIMIENTO ARTIFICIAL:** Crecimiento debido a la alimentación artificial.
9. **DENSIDAD DE POBLACIÓN:** Números de peces por unidad de volumen de agua. Se suele medir como el número que hay en un metro cúbico, o los kilos de peces por metro cúbico.
10. **DIETA:** Empleo metódico de lo necesario para conservar la vida. Alimentación ordinaria. Empleo razonado de determinadas sustancias alimentadas en el sujeto sano y en el enfermo.

11. **ESTRÉS AMBIENTAL:** Tensión eventual que se produce en los peces por las actividades de cultivo como captura, selección, transporte, sobrepoblación, sobrealimentación, etc.
12. **ETAPA DE CRECIMIENTO:** El ultimo estadio de desarrollo en el cual los órganos van aumentando de tamaño incrementando el numero de necesidades.
13. **FALTA DE PESO:** Desviación de peso medio en sentido opuesto a la ganancia de peso; puede ser debido a dietas pobres en proteínas, vitaminas y minerales en los alimentos energéticos.
14. **LISA BLANCA (LEBRANCHIA):** *Mugil curema* (mugilidae)
15. **LISA RAYADA:** *Mugil cephalus* (mugilidae)
16. **LONGITUD TOTAL:** En los peces corresponde a la distancia medida entre el extremo mas proyectado de la cabeza del pescado y el extremo de la aleta caudal o cola.
17. **MORTALIDAD:** Calidad de mortal. Número proporcionaj de muertes en una población y en tiempo determinado.
18. **MUESTREO:** Acción de escoger las muestras representativas de la calidad o condiciones medidas de un todo.
19. **pH:** Medida de la concentración de iones H en el agua o de la alcalinidad de la misma.
20. **TEMPORADA DE CRECIMIENTO:** Período durante el tiempo durante el cual el clima es adecuado para el desarrollo de los peces.
21. **TERMÓMETRO:** Son aparatos que sirven para controlar la temperatura que es uno de los factores más importantes de la tecnología del pescado.