

**INSTITUTO NACIONAL DE PESCA**

**PRIMERAS OBSERVACIONES  
SOBRE EL CRECIMIENTO DEL  
BAGRE NEGRO (*Rhamdia sapo*)**

**INFORME TECNICO N°34  
OCTUBRE 1982**

**MONTEVIDEO — URUGUAY**

0034

PRIMERAS OBSERVACIONES SOBRE EL  
CRECIMIENTO DEL BAGRE NEGRO (Rhamdia sapo)

ZOEL VARELA, D.V.

DPTO. ACUICULTURA Y  
AGUAS CONTINENTALES  
INAPE

KNUD FISCHER

EXPERTO ASOCIADO  
FAO

GUSTAVO CHEDIK, D.V.

DPTO. ACUICULTURA Y  
AGUAS CONTINENTALES  
INAPE

Montevideo, octubre 1982



## RESUMEN

Se describen las primeras experiencias llevadas a cabo con el fin de determinar tasas de crecimiento del bagre negro (Rhamdia sapo) en condiciones de cultivo.

En una primera experiencia se sembraron alevinos (10-50 g) a densidades entre 25.000 y 60.000 ejemplares por hectárea, densidades normalmente empleadas para las últimas fases de alevinaje. Se estableció la relación entre el tamaño inicial y la tasa específica de crecimiento (TEC) así como también se determinó el crecimiento diario absoluto para los distintos tamaños.

En una segunda experiencia se sembraron peces (112 g) a densidades de 6.000, 8.000 y 10.000 ejemplares por hectárea para realizar pruebas de producción. Esta experiencia se llevó a cabo en las estaciones de otoño e invierno. El crecimiento no se detuvo, calculándose la tasa específica de crecimiento y el crecimiento diario absoluto por día. Se determinó además la producción por hectárea y la conversión alimenticia.

## ABSTRACT

This paper describes the first trials carried out to determine the growth patterns of cultured South American catfish (Rhamdia sapo).

In the first experiment, fingerlings (10-50 g) were stocked at 25.000 to 60.000 fishes per hectare, densities normally used for raising fingerlings to seed size. The relation between the initial size and the relative growth rate were established, and the absolute daily gain was found for the different sizes.

In the second experiment, fishes (112 g) were stocked at 6.000, 8.000 and 10.000 fishes per hectare for production trials. This experiment was carried out in Autumn and Winter. Growth continued during all the period, and the relative growth rate and absolute gain per day was calculated. Also production per hectare and feed conversion were determined.

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	1
2. MATERIALES Y METODOS	1
2.1 Estanques	1
2.2 Larvas	1
2.3 Alimentación	1
2.4 Condiciones ambientales	2
2.5 Muestreos	2
2.6 Experiencias realizadas	2
2.6.1 Experiencia No. 1	2
2.6.2 Experiencia No. 2	3
3. RESULTADOS	3
3.1 Experiencia No. 1	3
3.1.1 Temperatura y Oxígeno	3;
3.1.2 Crecimiento	5
3.1.3 Tasa Específica de Crecimiento	9
3.1.4 Crecimiento	10
3.2 Experiencia No. 2	12
3.2.1 Temperatura y oxígeno	12
3.2.2 Peso y longitud	12
3.2.3 Crecimiento	14
3.2.4 Relación peso-longitud	16
3.2.5 Producción	16
3.2.6 Conversión	18
4. CONCLUSION	18
BIBLIOGRAFIA	20

## 1. INTRODUCCION

En base a la producción de larvas de bagre negro (*Rhamdia sapo*) (Siluriforme, Pimelodidae) en el período de reproducción 1981-1982, otorgada por el Departamento de Acuicultura y Aguas Continentales del Instituto Nacional de Pesca (INAPE) (Varela, Fischer, Fabiano, 1982) se procedió a continuación a su alevinaje y a ensayos de crecimiento a nivel comercial. Estas etapas se cumplieron en el Centro de Investigaciones Pesqueras y Piscicultura (CIPP) de Villa Constitución, Departamento de Salto. Estos ensayos se realizaron en estanques de tierra.

El objetivo principal de los mismos fue determinar tasas de crecimiento del bagre negro, en diferentes etapas de su desarrollo y en diferentes densidades.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Estanques

Para estas experiencias se emplearon la totalidad de los estanques del CIPP en Constitución. Estas instalaciones consisten en:

Serie A - 8 estanques de 65 m<sup>2</sup> de superficie  
Serie B - 8 estanques de 95 m<sup>2</sup> de superficie  
Serie C - 5 estanques de 130 m<sup>2</sup> de superficie  
Serie D - 4 estanques de 200 m<sup>2</sup> de superficie

Estos estanques están contruidos enteramente de tierra, con un sistema de drenaje por monje, y abastecimiento de agua a través de canales abiertos. El agua es bombeada de un pozo, desde 10 m de profundidad.

Una vez sembrados, todos los estanques fueron cubiertos con redes para evitar la predación por aves.

### 2.2 Larvas

Las larvas de bagre fueron producidas en el laboratorio de la División de Biología Pesquera de INAPE en Montevideo (Varela, Fischer, Fabiano, 1982) y enviadas al CIPP a los 5 días de vida, en bolsas de polietileno con una atmósfera de oxígeno. El transporte tuvo una duración de 8 horas y la supervivencia fue prácticamente total. El alevinaje se realizó en los estanques de las Series A y B, durante un período que osciló entre 1 y 3 meses. Estos alevinos en distintos estados de desarrollo fueron los empleados en las experiencias.

### 2.3 Alimentación

En todos los casos se utilizó como alimento, la ración balanceada denominada INAPE I, cuya composición se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1

Harina de pescado (60-65)	23 %
Harina de carne (50-55)	10 %
Sorgo	37 %
Afrechillo de trigo	20 %
Mafz	10 %
Núcleo Vitamínico-mineral	0,2%

Esta formulación posee un 25% de proteínas, 13% de grasa, 3,3% de fibra, 2,4% de calcio y 1,5% de fósforo. La ración fue preparada en el mismo CIPP, en forma de pellets sumergibles.

La administración de la ración se efectuó 2 veces al día, 6 días a la semana, a razón de 3% del peso vivo en los estanques. El peso de ración a administrar a cada estanque se corregía cada 15 días por medio de un muestreo.

#### 2.4 Condiciones ambientales

Diariamente se registraron las temperaturas máximas y mínimas del agua de los estanques, a 1 m de profundidad.

También, diariamente, se determinaron las concentraciones de oxígeno disuelto, a primera hora de la mañana. En el mes de marzo, durante el desarrollo de la primera experiencia se determinaron los valores de oxígeno disuelto a las 7, 12 y 17 horas, para observar las fluctuaciones diarias del mismo, así como su relación con la nubosidad reinante.

Se tomaron también lecturas del disco de Secchi todos los días, al mediodía, por medio de las cuales se regulaba la transparencia del agua, actuando sobre la flora de fitoplancton por medio de fertilización o agregado de agua fresca, según esas lecturas se apartaron en más o en menos del valor óptimo de 30 cm. Por medio de este manejo se logró mantener los niveles de oxígeno disuelto al alba, por sobre las 2 ppm en la mayoría de los días.

#### 2.5 Muestreos

Para cada experiencia se realizaron muestreos periódicos durante el desarrollo de la misma. En cada caso se tomaron datos de longitud total, peso total de la muestra, y número de ejemplares muestreados. Cada muestra fue del orden de los 50 ejemplares.

#### 2.6 Experiencias realizadas

##### 2.6.1 Experiencia No. 1 (19/02/82 - 31/05/82)

En primera instancia se realizó una experiencia de crecimiento a densidades altas. Las densidades ensayadas se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2

Serie	Número de Ejemplares	Número de Ejemplares/m <sup>2</sup>	Número de Ejemplares/há
A	400	6.0	60.000
B	500	5.0	50.000
C	500	3.8	38.000
D	500	2.5	25.000

Estas densidades por lo general son las empleadas para las últimas fases de alevinaje o para el almacenamiento de semilla terminada.

#### 2.6.2 Experiencia No. 2 (02/04/82 - 22/-6/82)

En esta experiencia se trabajó con densidades que denominamos "comerciales", ya que éstas son las comúnmente empleadas en sistemas similares de cultivo, por ejemplo con el bagre de canal en los Estados Unidos. Las mismas son un punto de partida para determinar las densidades óptimas a nivel comercial de la especie que nos ocupa. Los peces se sembraron a densidades de 6.000, 8.000 y 10.000 ejemplares por hectárea, en los estanques mayores (Series C y D). En el cuadro 3 se presenta la distribución ensayada.

Cuadro 3

Estanque	Número de Ejemplares	Número de Ejemplares/m <sup>2</sup>	Número de Ejemplares/há
C2	130	1.0	10.000
C3	80	0.6	6.000
C4	100	0.8	8.000
C5	100	0.8	8.000
D1	200	2.0	10.000
D2	120	0.6	6.000
D3	160	0.8	8.000
D4	160	0.8	8.000

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Experiencia No. 1

##### 3.1.1 Temperatura y Oxígeno

La temperatura media en el período fue de 24°C. Las variaciones de temperatura máximas y mínimas se presentan en la figura 1. Se puede



considerar que esta experiencia se desarrolló dentro de un rango estable de temperatura, comprendido entre 20° y 28°C.

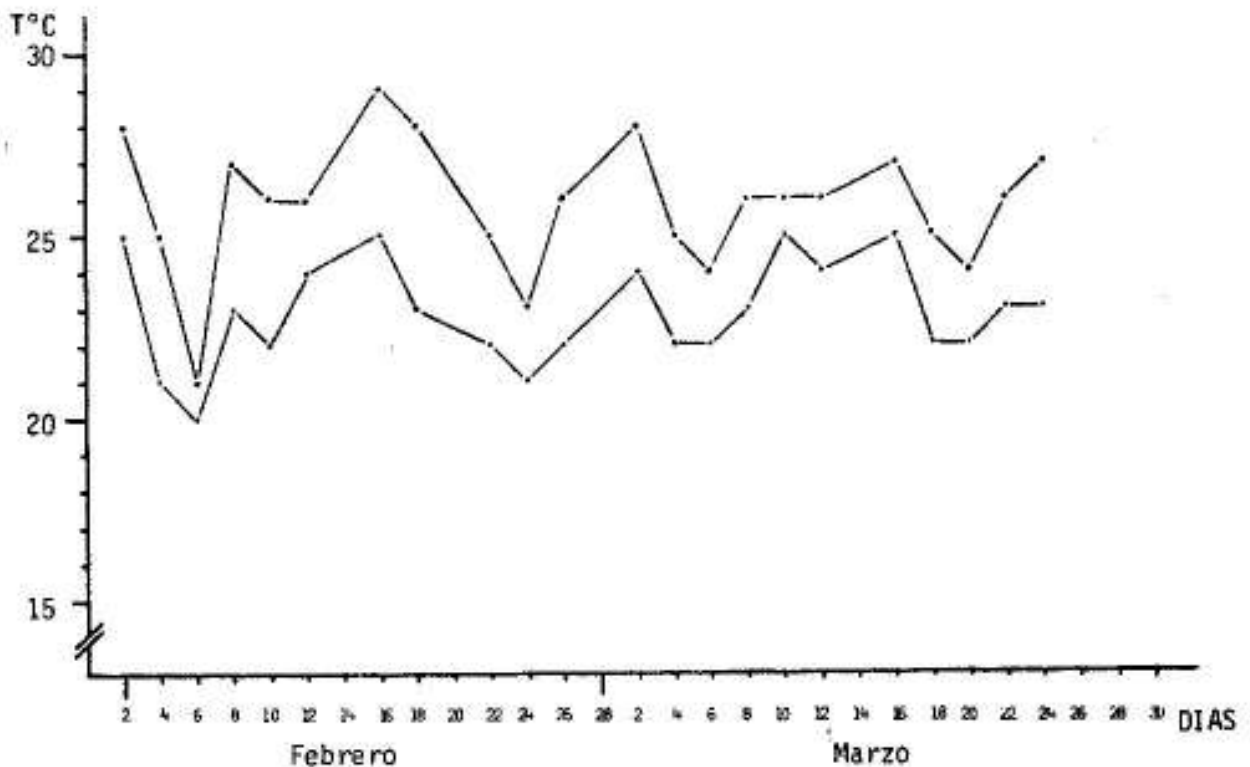


Figura 1 - Temperaturas máximas y mínimas en estanques durante la experiencia No. 1

En la figura 2 se esquematizan las variaciones que presenta el oxígeno disuelto en los estanques, durante el mes de marzo, paralelamente con el desarrollo de este trabajo. Se registraron los valores de oxígeno disuelto a las 7, 12 y 17 horas y se relacionaron con la nubosidad reinante. Debido a que todos los estanques tenían una floración abundante de fitoplancton, durante los días soleados se nota un incremento constante de los niveles de oxígeno disuelto en el correr del día, lo cual es mucho más atenuado en días nublados. Se puede apreciar que estos valores oscilaron entre 1,8 ppm por la mañana, y 15 ppm por la tarde (figura 2). Este mismo comportamiento de los niveles de oxígeno disuelto se manifestó durante todas las experiencias.





Cuadro 4b

Estanque	19 febrero			10 marzo			31 marzo			T.E.C.		Crecimien diario (g)	Densidad por Há
	Peso (g)	Long (cm)	s(L)	Peso (g)	Long (cm)	s(L)	Peso (g)	Long (cm)	s(L)	$\frac{41}{dfas}$	Dfa		
B <sub>1</sub>	21.4	12.6	1.3	36.4	14.0	0.9	54.4	16.6	1.4	154	3.8	0.81	50.000
B <sub>2</sub>	14.3	10.0	2.0	28.1	13.1	1.7	44.6	15.5	1.8	212	5.2	0.74	50.000
B <sub>4</sub>	19.4	12.2	1.7	33.3	14.4	1.5	48.0	16.7	1.2	147	3.6	0.70	50.000
B <sub>5</sub>	50.0	15.9	2.5	67.7	18.3	2.1	80.0	18.6	2.7	60	1.5	0.75	50.000
B <sub>6</sub>	46.5	14.8	2.4	63.8	17.3	2.5	118.8	20.3	3.1	155	3.3	--	50.000
B <sub>7</sub>	40.2	14.9	2.1	54.6	16.7	1.9	71.7	18.3	2.4	78	1.9	0.76	50.000
B <sub>8</sub>	39.3	14.7	1.6	53.4	16.5	1.9	85.4	19.1	1.8	117	2.9	1.14	50.000

Cuadro 4c

Estanque	19 febrero			10 marzo			31 marzo			T.E.C.		Crecimien diario (g)	Densidad por Há
	Peso (g)	Long (cm)	s(L)	Peso (g)	Long (cm)	s(L)	Peso (g)	Long (cm)	s(L)	$\frac{41}{dfas}$	Dfa		
C <sub>2</sub>	40.0	14.9	2.0	61.7	16.8	2.8	70.0	17.1	2.1	75	1.8	0.72	38.000
C <sub>3</sub>	16.9	11.6	1.4	34.3	14.4	1.3	57.8	16.8	1.1	242	5.9	1.00	38.000
D <sub>1</sub>	30.0	12.4	1.9	39.0	14.4	2.1	63.1	17.2	2.4	110	2.7	0.81	25.000
D <sub>2</sub>	61.2	17.2	1.8	75.8	18.5	1.7	102.8	20.3	1.5	68	1.7	1.04	25.000
D <sub>3</sub>	25.0	12.4	1.8	39.3	14.6	2.2	59.0	16.8	1.8	136	3.3	0.83	25.000

El crecimiento en peso de los diferentes estanques se presenta en las figuras 3, 4 y 5.

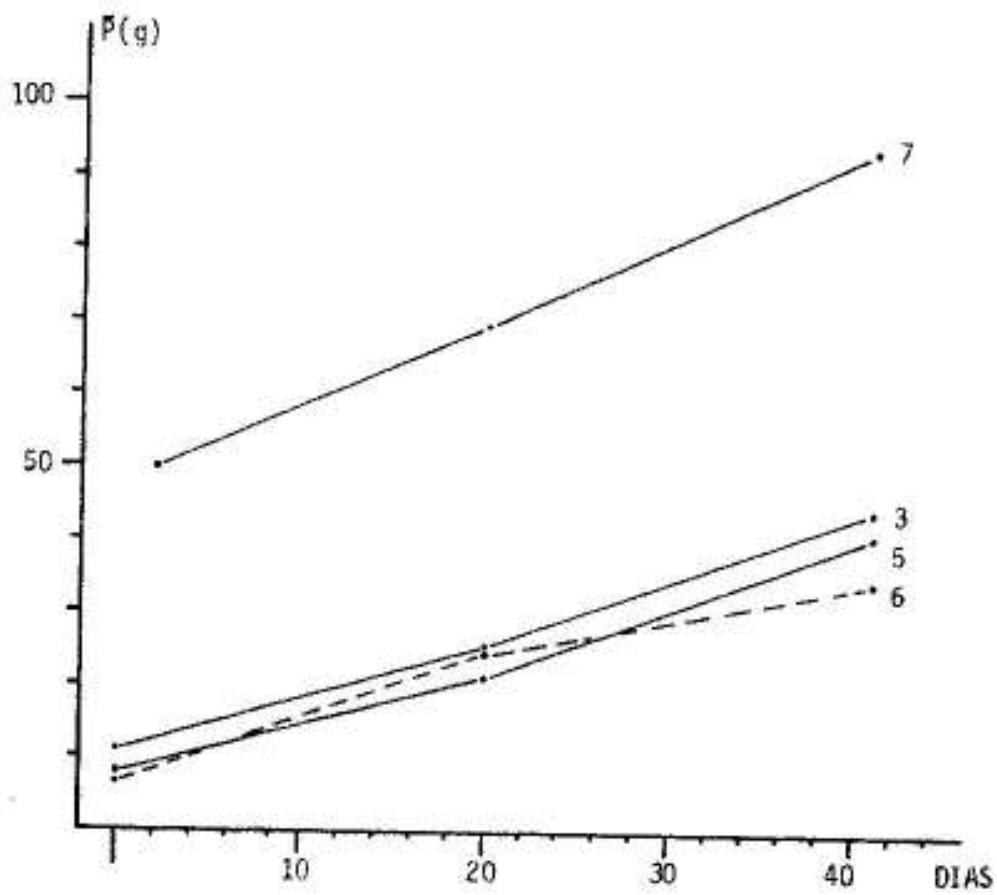


Figura 3 - Crecimiento medio (en peso) en estanques Serie A (60.000ej/há)

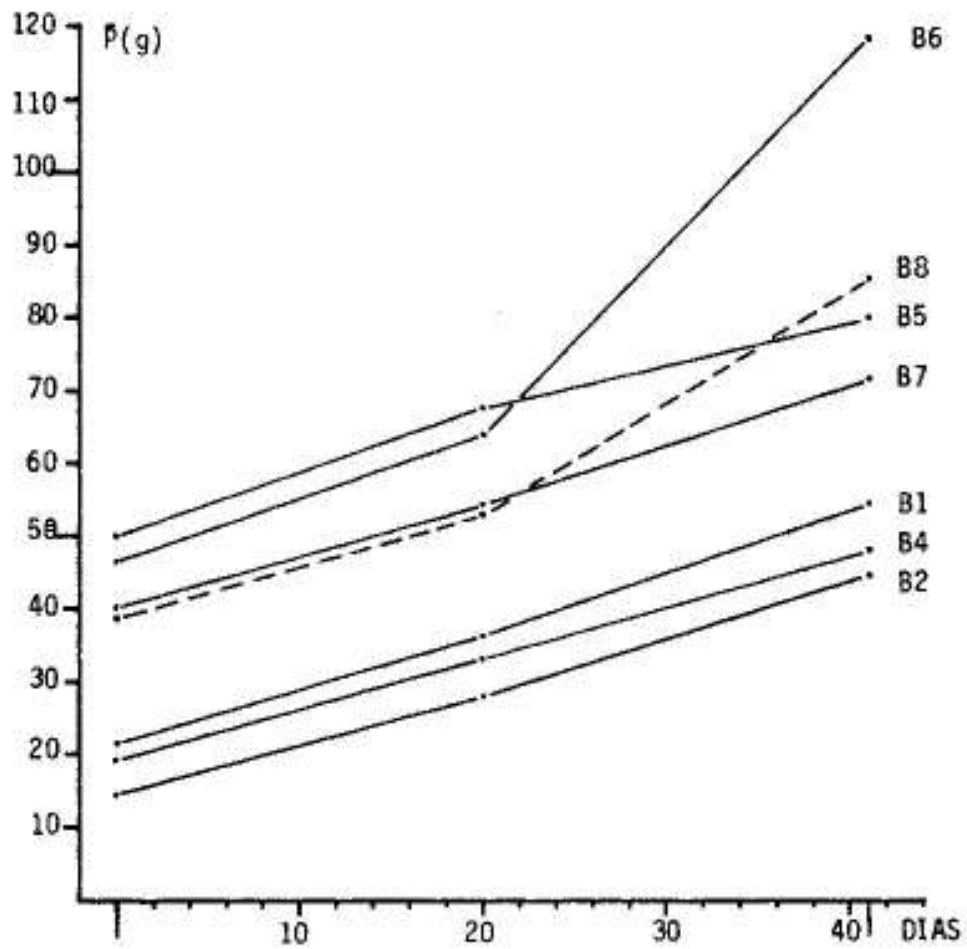


Figura 4 - Crecimiento medio (en peso) en estanques Serie B (50.000ej/há)

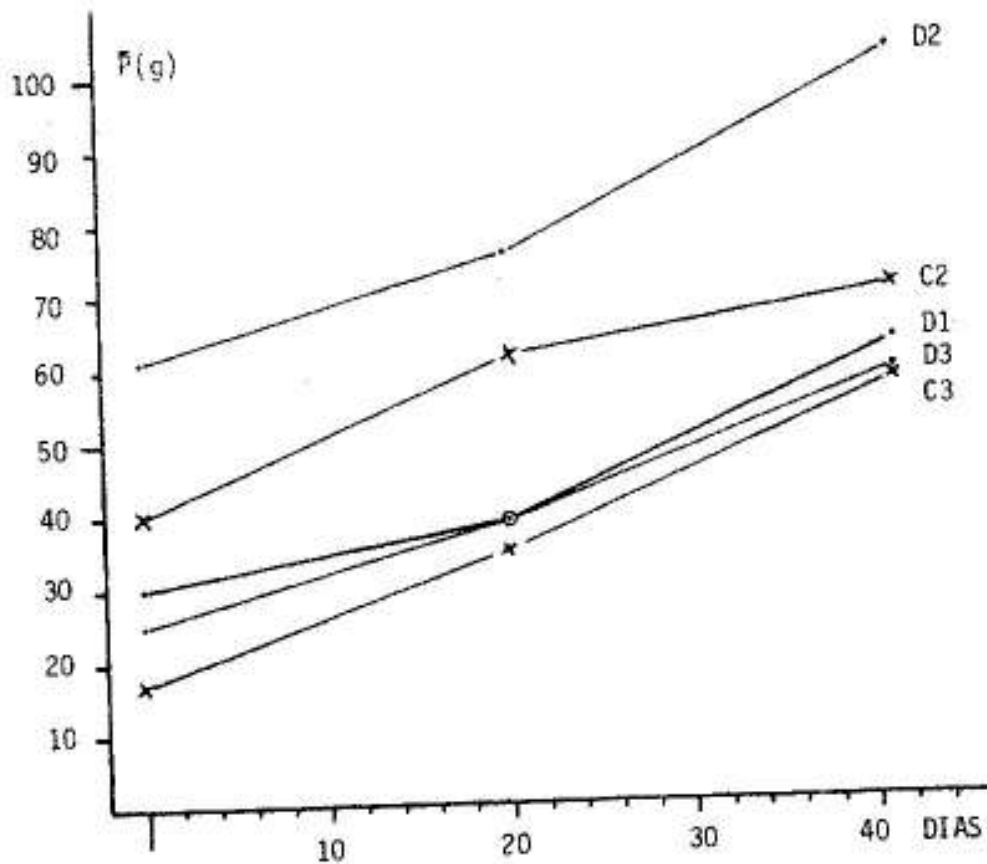


Figura 5 - Crecimiento medio (en peso) en estanques Series C y D (38.000 y 25.000 ej/há)

### 3.1.3 Tasa Específica de Crecimiento

En base a los datos disponibles, se calculó la Tasa Específica de Crecimiento (TEC) (Coche, 1977). La TEC indicaría el crecimiento medio de una población de peces en un determinado período de tiempo expresado como la diferencia entre el peso medio final y el peso medio inicial en forma porcentual.

$$TEC = \frac{100 (\bar{P}_f - \bar{P}_i)}{\beta}$$

El cálculo de la TEC se efectuó para todo el período (41 días) y por día (cuadro 4).

Se analizó la relación existente entre la TEC diaria y el peso medio inicial, para las densidades de 50.000 y 60.000 ejemplares por hectárea. Esta relación se expresa por una función potencial decreciente de acuerdo a la expresión

$$TEC = 46.04 \cdot \bar{P}_i^{-0.79}$$

con un  $r^2$  de 0,87 (figura 6).

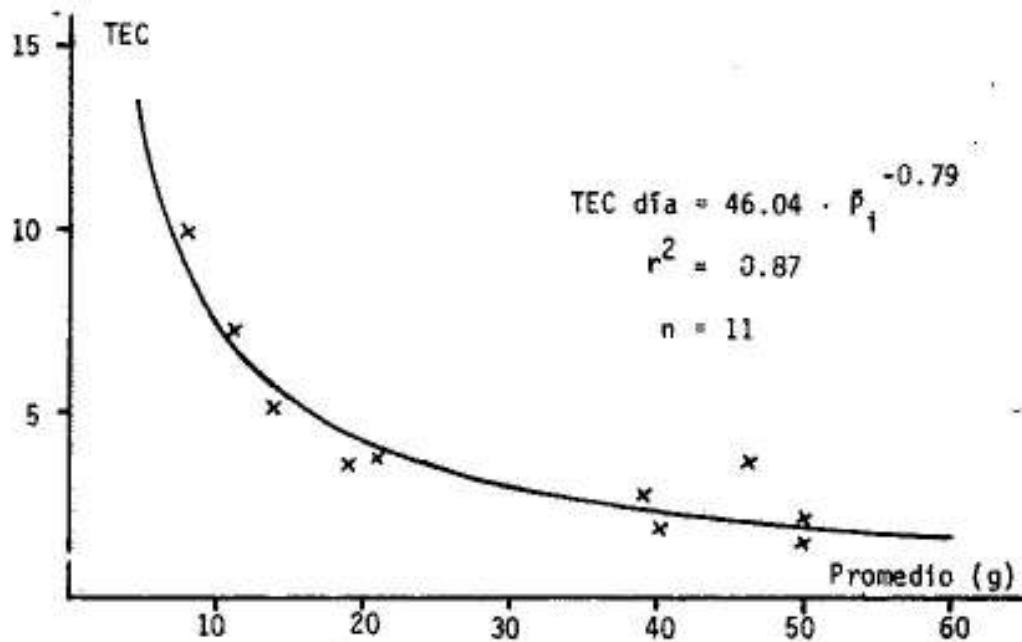


Figura 6 - Relación entre TEC y peso medio inicial para densidades de 50.000 y 60.000 ejemplares por hectárea (Series A y B)

### 3.1.4 Crecimiento

También se determinó el crecimiento diario en peso para cada uno de los tratamientos. En el cuadro 5 se presenta el crecimiento medio en peso para el período, en relación a la densidad de siembra. En este cálculo no se incluye el estanque B6, ya que allí se presentó una mortalidad del 40% que disminuyó la densidad final.

Cuadro 5

Densidad No./há	Crecimiento diario (gr)
25.000	0,89
38.000	0,86
50.000	0,82
60.000	0,83

Según los cuadros 4a, 4b y 4c se puede observar que se trabaja con 4 grupos de tamaño (tamaño inicial) cuyos promedios son los siguientes:

- Grupo 1 = 10,0 g
- Grupo 2 = 20,6 g
- Grupo 3 = 37,4 g
- Grupo 4 = 53,7 g

Existen cuatro observaciones para cada grupo. En el cuadro 6 se pueden ver los cuatro grupos de tamaño, con los valores de crecimiento diario y

la tasa específica de crecimiento (TEC) para las cuatro densidades. Para algunos grupos se realizan varias observaciones para cada densidad y se incluye el promedio en la tabla.

Puesto que se observó que las densidades entre 25.000 y 60.000 ejemplares aparentemente no afectan la tasa de crecimiento, se calculó el valor promedio de crecimiento diario para cada grupo de tamaño. Este crecimiento diario se presenta en la figura 7 de la cual se desprende que los peces de mayor tamaño poseen una tasa de crecimiento diario mayor que los de menor tamaño. Esto ocurre normalmente con otras especies (Hepher, 1981).

El crecimiento máximo diario de 0,95 g/dfa correspondió al grupo de 53 g. De igual forma se calculó la tasa específica de crecimiento (TEC) para los cuatro grupos. La tasa de crecimiento máxima correspondió al grupo 1 (10 g) con un 7,1% por dfa. Para el grupo de 53 g la tasa fue de 1,8% por dfa. La tasa de crecimiento calculada para todas las observaciones sin tener en cuenta las densidades corresponde exactamente a los valores calculados para las densidades de 50.000 y 60.000 (figura 7).

Cuadro 6

Densidad	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	% dfa	gr dfa	% dfa	gr dfa	% dfa	gr dfa	% dfa	gr dfa
25.000			3,3	0,83	2,7	0,81	1,7	1,04
38.000			5,9	1,0	1,8	0,7		
50.000	5,2	0,74	3,7	0,76	2,4	0,96	1,5	0,75
60.000	9,1	0,76					2,2	1,05
$\bar{x}$ % dfa	7,1		4,3		2,3		1,8	
$\bar{x}$ gr dfa		0,75		0,86		0,82		0,95

- 1:  $A_3$  11,2 + 8,0 (A5) + 6,6 (A6) + 14,3 (B2) =  $\bar{P}_i$  = 10,0 gr  
 2: 21,4 (B1) + 19,4 (B4) + 16,9 (C3) + 25,0 (D3) =  $\bar{P}_i$  = 20,6 gr  
 3: 40,0 (C2) + 30,0 (D1) + 40,2 (B7) + 39,3 (D8) =  $\bar{P}_i$  = 37,4 gr  
 4: 50,0 (B5) + 53,6 (A8) + 50,0 (A7) + 61,2 (D2) =  $\bar{P}_i$  = 53,7 gr



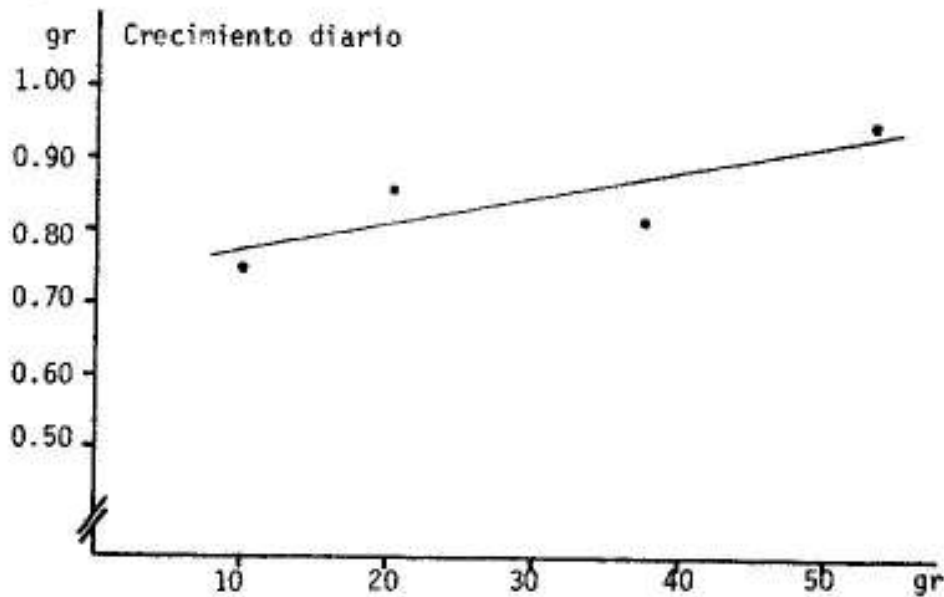


Figura 7 - Crecimiento diario para cada grupo de tamaño.

### 3.2 Experiencia No. 2

#### 3.2.1 Temperatura y oxígeno

La temperatura media de abril fue de  $19,5^{\circ}\text{C}$ , la de mayo de  $16,6^{\circ}\text{C}$  y la de junio de  $14,4^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas medias semanales para el período se presentan en la figura 8.

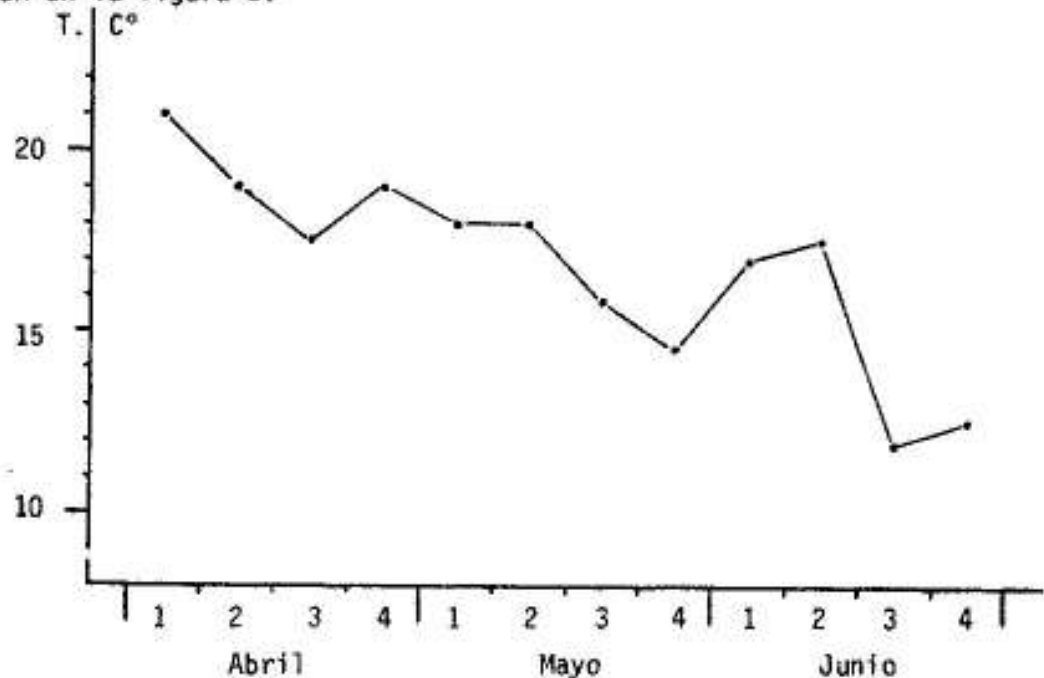


Figura 8 - Temperatura media en estanques, durante la experiencia No. 2.

#### 3.2.2 Peso y longitud

Los valores de peso, longitud media y desviación estándar de la longitud se presentan en el cuadro 7.

Cuadro 7

Peso, longitud media en los diferentes muestreos TEC, y crecimiento diario para cada estanque

Estanque	2 abril			6 mayo			21 mayo			22 junio			T.E.C.		Crecimiento diario (g)	Densidad No./há
	P (g)	LT (cm)	s(L)	P (g)	LT (cm)	s(L)	P (g)	LT (cm)	s(L)	P (g)	LT (cm)	s(L)	82 días	DIA		
C <sub>3</sub>	112	22	1,6	159	23	-	172	-	-	188	23	2,5	68	0,8	0,90	6000
D <sub>2</sub>	112	22	1,6	204	23	-	214	-	-	228	26	1,7	104	0,9	1,46	6000
C <sub>4</sub>	91	20	2,5	154	23	-	167	-	-	180	24	2,2	98	1,2	1,09	8000
C <sub>5</sub>	108	20	2,5	149	23	-	157	-	-	182	24	2,2	69	0,8	0,86	8000
D <sub>3</sub>	112	22	1,6	123	22	-	151	-	-	163	23	2,7	46	0,6	0,67	8000
D <sub>4</sub>	112	21	2,2	161	23	-	168	-	-	267	25	2,2	141	1,7	--	8000
C <sub>2</sub>	112	22	1,6	134	22	-	-	-	-	169	24	2,5	51	0,6	0,67	10000
D <sub>1</sub>	112	22	1,6	162	23	1,8	188	-	-	212	25	2,4	89	1,1	1,43	10000

3.2.3 Crecimiento

El crecimiento en peso en los diferentes estanques se presenta en las figuras 9 y 10.

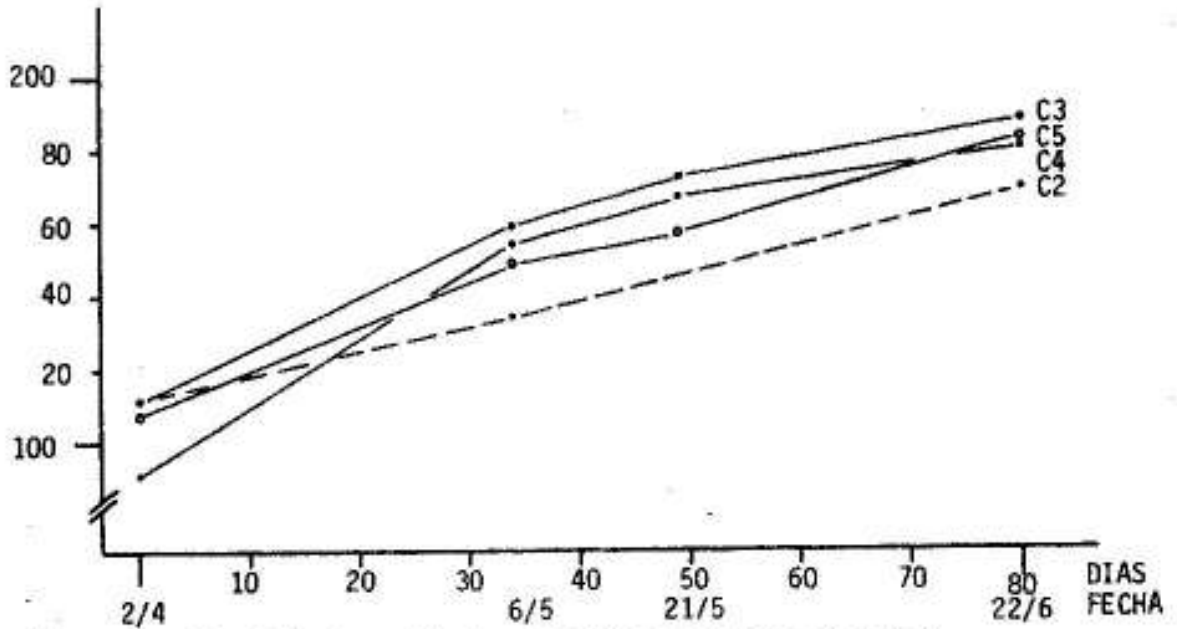


Figura 9 - Crecimiento medio (en peso) en estanques Serie C.

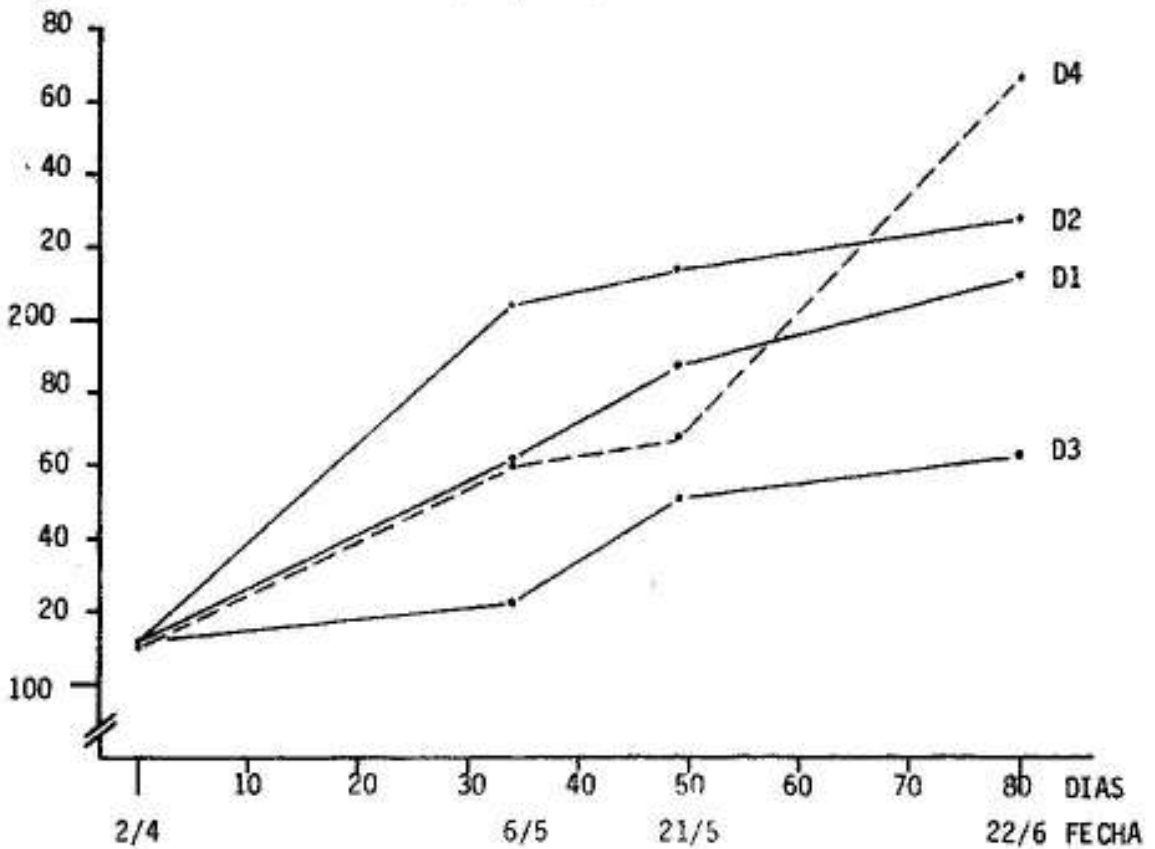


Figura 10 - Crecimiento medio (en peso) en estanques Serie D.

El marcado aumento de peso en el estanque D4 a partir del 21/05 se explica por la gran mortalidad que se presentó en este tratamiento. Por lo tanto, el mismo no fue tenido en cuenta para el cálculo de la TEC. Se debe tener en cuenta que esta experiencia se desarrolló en el período del año en que la temperatura del agua comienza a descender en forma marcada. Este hecho actuó en forma netamente negativa sobre el crecimiento.

También se calculó en este caso la TEC para el período (82 días) y diariamente. Se analiza en la figura 11 la disminución de la TEC en relación a las diferentes densidades ensayadas.

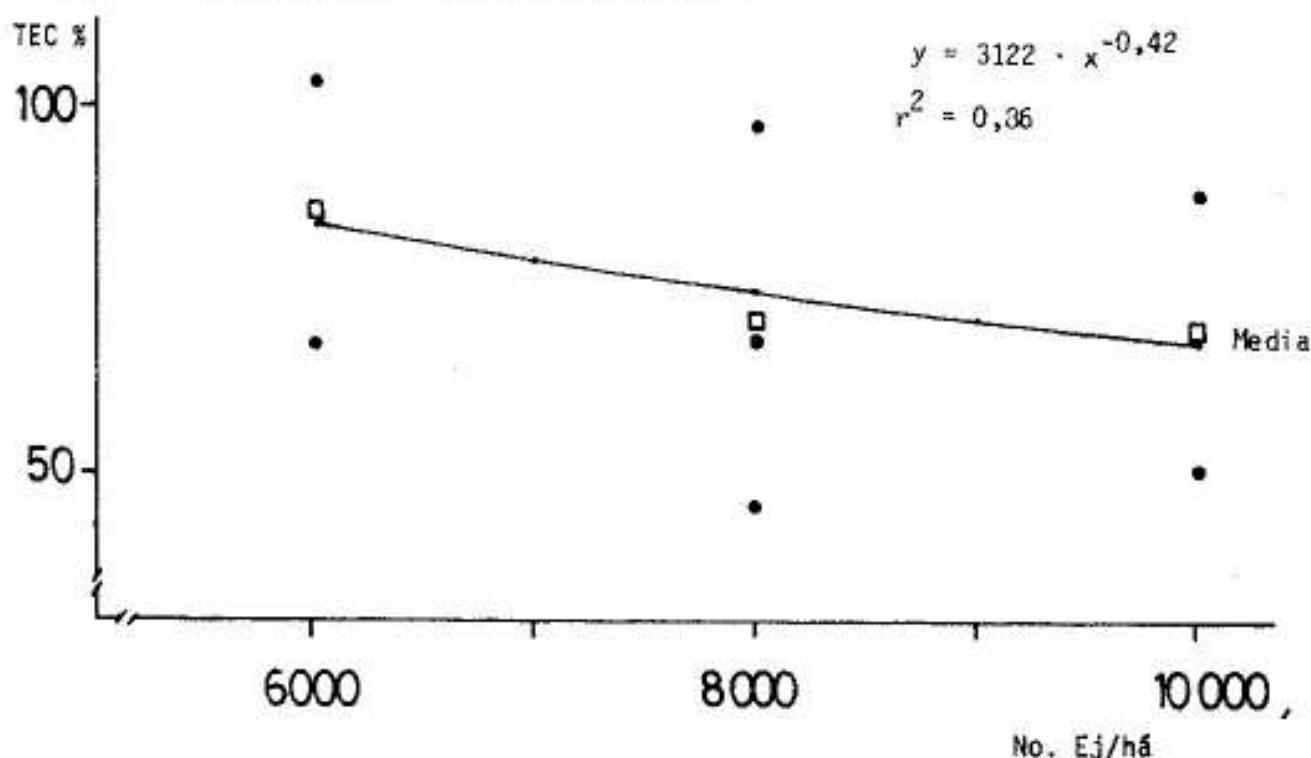


Figura 11 - TEC en un período de 82 días según diferentes densidades (estanques C y D).

Para cada densidad, las TEC medias para el período se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8

Densidad Ej/há	TEC (82 días) %	TEC (día) %
6000	86	1.05
8000	71	1.87
10000	70	0.85

El crecimiento diario en peso, promediado para cada densidad se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9

Densidad Ej/há	Crecimiento medio medio (gr)
6000	1.18
8000	0.87
10000	0.95

Al final de la experiencia, la mortalidad fue prácticamente nula, excepto en el estanque D4, donde ésta fue de un 21%.

#### 3.2.4 Relación peso-longitud

En el muestreo realizado en fecha 6 de mayo de 1982, se tomaron los datos individuales de longitud y peso, de las muestras de los estanques C2, C3, C4, C5, D2, D3 y D4, con la finalidad de determinar la relación longitud-peso para esta especie dentro de las condiciones de esta experiencia. Esta es una relación potencial del tipo  $y = a \cdot x^b$ .

En este caso está representada por la función

$$P = 0,0005 \cdot L^{3,2597}$$

con un  $r^2$  de 0,87. El número de la muestra fue de 282 ejemplares. Esta relación se presenta en la figura 12.

#### 3.2.5 Producción

La producción en peso para el período considerado según los diferentes tratamientos se presenta en el cuadro 10.

Cuadro 10

Densidad No.Ej/há	Estanque	Kg/estanque	Kg/há	Kg/há Promedio
6000	C3	6,1	489	592
	D2	13,0	695	
8000	C4	3,7	669	602
	C5	6,9	531	
	D3	8,2	410	
	D4	16,0	800	
10000	C2	7,4	569	785
	D1	20,0	1000	

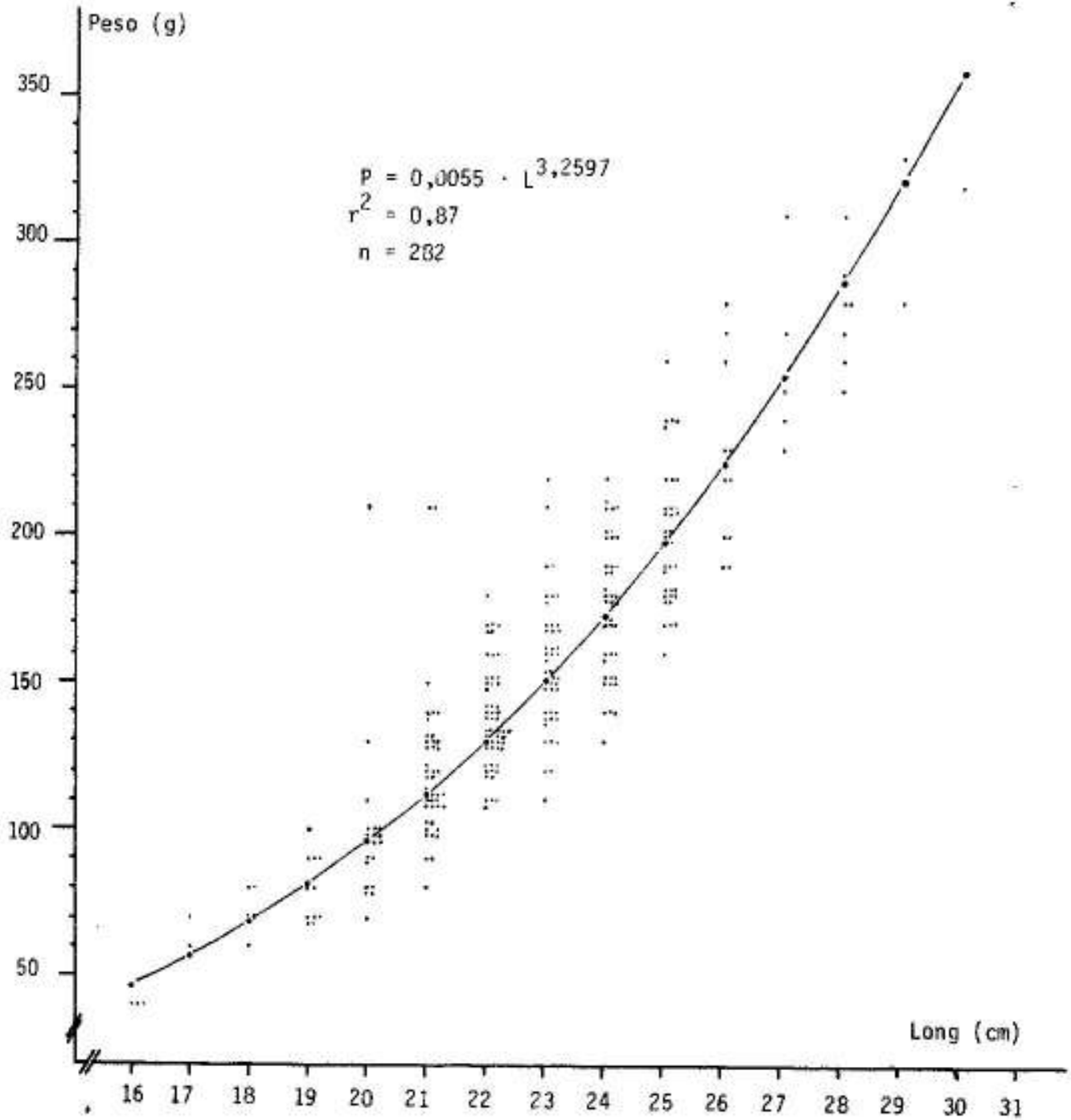


Figura 12 - Relación longitud-peso

### 3.2.6 Conversión

En cuanto a la conversión alimenticia normalmente ésta se considera como los kilogramos de alimento necesarios para producir un kilogramo de pescado u otro animal. En el caso de la cría de peces en estanques este concepto no se aplica estrictamente, ya que aunque las densidades sean muy elevadas, siempre existe en el estanque una producción natural que contribuye a la alimentación de los peces. Por lo tanto, según Swingle (1956) en este caso emplearemos el índice de conversión alimenticia, no corregido por producción natural denominado S:

$$S = \frac{\text{KG de ración suministrados}}{\text{kg de pescado producidos por alimentación natural y artificial}}$$

En el cuadro 11 se presenta la conversión alimenticia para las distintas densidades.

Cuadro 11

Densidad No.Ej/há	Estanque	Kg producción	Kg Ración	S	§
6000	C3	6,1	11,8	3,6	2,7
	D2	13,9	32,7	2,4	
8000	C4	8,7	22,2	2,6	3,1
	C5	6,9	22,5	3,3	
	D3	8,2	37,6	4,6	
	D4	16,0	40,3	2,5	
10000	C2	7,4	32,7	4,4	3,1
	D1	20,0	51,7	2,6	
		87,2	261,5	3,0	

## 4. DISCUSION

Se debe tener en cuenta primeramente, las condiciones ambientales en que se desarrollaron las experiencias descritas. En el caso de la primera se trabajó al final del verano, con una temperatura constante del orden de los 24°C. Por esta razón, se considera que no hubo una influencia de la temperatura en el crecimiento a través de la experiencia.

Por el contrario, en el caso del segundo trabajo, realizado en el correr del otoño, se notó un neto descenso de la temperatura, que incidió definitivamente sobre el crecimiento y la conversión alimenticia.

En la primera experiencia se estudió el crecimiento en densidades de 25.000 a 60.000 ejemplares por hectárea, densidades comunmente



empleadas en el bagre de canal para el alevinaje (Meyer 1973). A través del análisis de la existente entre la TEC y el peso medio inicial, se corrobora para esta especie, que la tasa de crecimiento relativa disminuye al incrementarse el peso individual de los peces (Coche 1977, Hepper 1981). En base a la relación

$$\text{TEC/día} = 46,04 \cdot P_i^{-1,79}$$

es posible calcular la TEC de un lote de peces a la misma densidad (50000-60000/há), con un determinado período de tiempo. Se puede apreciar en las figuras 3, 4 y 5 que el crecimiento en peso es por lo general paralelo entre los diferentes tratamientos, y según los valores del cuadro 5, esto se debería a que el crecimiento diario medio para cada densidad no presenta diferencias significativas. Se concluye además que para lograr los pesos alcanzados, no se justifica trabajar con densidades menores a 60000 ejemplares por hectárea en esta etapa.

En el caso de la segunda experiencia, se trabajó con densidades empleadas para el engorde final en estanques, de diversas especies de peces.

Se puede apreciar en las figuras 9 y 10 un descenso en el crecimiento hacia el final de la experiencia. Este estaría relacionado con el descenso de la temperatura del agua.

Al haberse trabajado en todos los tratamientos con pesos iniciales similares, se pudo correlacionar directamente la TEC media con la densidad de siembra. Se puede apreciar una leve disminución en la misma con el aumento de la densidad. Se observan también menores incrementos en peso para las densidades 8000 y 10000 Ej/há que para 6000 Ej/há (cuadro 9).

Se presenta además, una primera relación entre la longitud total y el peso del bagre negro criado artificialmente.

La producción obtenida en el período considerado fue de 592, 602 y 785 kg/há para densidades de siembra de 6000, 8000 y 10000 Ej/há respectivamente. Teniendo en cuenta las temperaturas en las que se desarrolló el trabajo, siempre inferiores a 20°C, estos se consideran buenos resultados. Se estima que en un período de cría de 210 días, a temperaturas similares, estos índices de producción arrojarían resultados de 1516, 1541 y 2010 kg/há respectivamente.

La conversión alimenticia, con una media de 3:1 fue definitivamente pobre. Pero estos valores son normales para la cría de peces de aguas templadas en bajas temperaturas. Lovell (1975) determinó valores semejantes para la cría de bagre de canal en invierno, en los Estados Unidos. Se estima, en base a estos resultados, que en condiciones de producción en temperaturas superiores a las ensayadas, los valores de conversión sean superiores a los de esta experiencia.

## BIBLIOGRAFIA

- Coche, A.G. - Premiers resultats de l'eleavage en cages de Tilapia nilotica  
 1977 (L) dans le lac de Kossou, Cote d'Ivoire. Aquaculture, 10,  
 109-140, Amsterdam
- Hepher, B. & Y. Pruginin - Commercial fish farming. Wiley, Nueva York  
 1981
- Lovell, T. - Cool weather feeding of Channel catfish. The commercial fish  
 1975 farmer and aquaculture news mag. June, p. 28-29
- Meyer, F.P., K.E. Sneed & P.T. Eschmeyer - Second report to the fish farmers  
 1973 Resource Pub. 113 Bureau of Sport Fisheries and Wildlife,  
 Washington DC
- Swingle, H.S. - Experiments on growing fingerling Channel catfish to  
 1958 marketable size in ponds. Proc. 11th Ann. Conf. Southeastern  
 Game and Fish Commissioners, Auburn, Alabama
- Varela, Z. - Ovulación inducida e inseminación artificial del bagre negro  
 1982 Rhamdia sapo, Informe Técnico No. 29, INAPE
- Varela, Z., K. Fischer & G. Fabiano - Reproducción artificial del bagre  
 1982 negro Rhamdia sapo, Informe Técnico No. 32, INAPE
- Varela, Z., K. Fischer & G. Fabiano - Primeras experiencias de crfa de  
 1982 larvas de bagre negro (Rhamdia sapo) en laboratorio, Informe  
 Técnico No. 33, INAPE

lw. 4356

MFN 1204

1.3.1 003.4