

ALGUNOS DATOS SOBRE LAS PESQUERIAS DE LA PARTE ORIENTAL  
DEL LAGO TITICACA MENOR

por J. Franc, L. Lauzanne y F. Zuna Z.  
Convenio UMSA-ORSTOM, La Paz

Introducción

La sección de Hidrobiología del Instituto de Geodinámica y de Limnología (Convenio UMSA-ORSTOM) ha iniciado encuestas, en septiembre de 1978, en la parte oriental del lago Titicaca Menor (fig. 1), con objeto de describir las pesquerías y de determinar la importancia de la pesca. Se pensaba poder realizar este trabajo durante el ciclo anual, a fin de poder estimar la producción pesquera durante el período de un año. Desgraciadamente, la colaboración efectiva de los pescadores durante los meses de septiembre, octubre y noviembre ha cesado bruscamente a partir del mes de diciembre, por razones que se ignoran. Habiéndose dedicado el mes de septiembre a realizar las operaciones para iniciar la encuesta, los datos sobre los rendimientos conciernen solamente a los meses de octubre y noviembre.

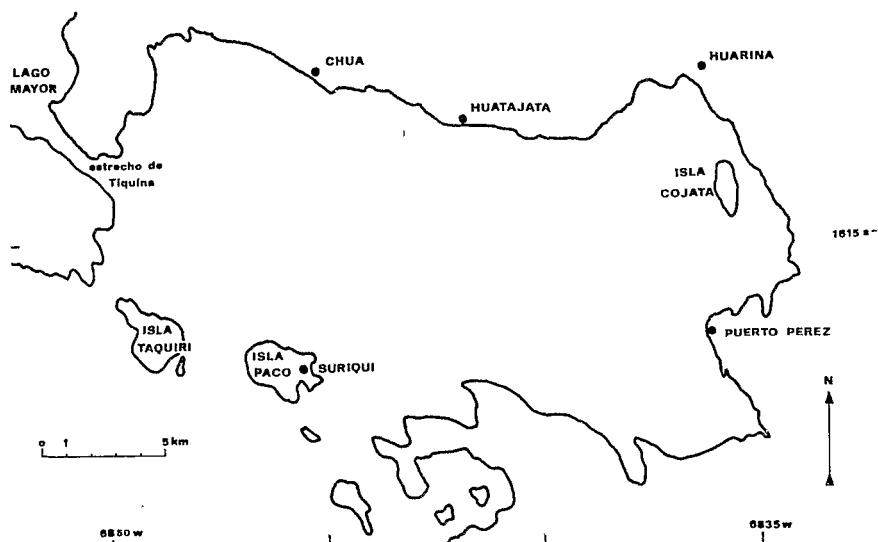


Fig. 1: Parte oriental del Lago Menor

ORSTOM Fonds Documentaire  
N° : 23 203, ex 1  
Cote : B

## 1. Descripción de las diferentes pesquerías en la parte oriental del Lago Menor

Distinguimos esencialmente tres grandes pesquerías: Una pesquería de redes de fondo con malla fina; una pesquería de "bolsas" destinadas a la captura de *Orestias*, y una pesquería de redes de superficie con malla gruesa basada en la pesca de la trucha.

### 1.1 Las redes agalleras de fondo con mallas finas

#### 1.11 Los aparejos: descripción, armamento, utilización

Antes de describir las redes utilizadas por los pescadores del Lago Menor, señalamos algunas nociones esenciales. Una pieza de red de pesca se define por las siguientes características (ver fig.2):

- la dimensión de la malla  $m$ , medida de nudo a nudo en mm. Algunos consideran la malla estirada cuya longitud es igual a  $2m$ .
- la naturaleza y el grosor del hilo utilizado. Los hilos actualmente son todos de nylon. Para los monofilamentos el grosor (el diámetro) se da en centésimas de mm. Para los multifilamentos el grosor se traduce en longitud de hilo (en m) por kg.
- la longitud de la pieza estirada,  $L_e$ , que se expresa en función del número de mallas  $N$  por la relación:  $L_e = N \times 2m$
- la altura de la pieza estirada en el otro sentido,  $A_e$ , que se expresa en función del número de mallas  $n$  por la relación:  $A_e = n \times 2m$

Para la pesca, la pieza está montada sobre las relingas superior e inferior. El montaje está determinado por el coeficiente de armamento,  $C$ , que es la relación entre la longitud en posición de pesca,  $L$ , y la longitud de la pieza estirada,  $L_e$ . El coeficiente de armamento es elegido de manera de proporcionar a la malla una forma determinada, adaptada a la morfología de los peces a capturar.

Los coeficientes de armamento,  $C$ , pueden expresarse, de manera cómoda para los cálculos, en función del ángulo  $\alpha$  definiendo la apertura de la malla (fig. 2). Tenemos:

$$C = \frac{L}{L_e} = \cos \alpha \quad \text{y} \quad C \% = 100 \frac{L}{L_e} = 100 \cos \alpha$$

Se deducen, una vez elegido el coeficiente de armamento, la longitud en posición de pesca  $L$  y la altura en posición  $A$  por medio de las formulas siguientes:

$$L = L_e \cos \alpha = L_e C = C \times N \times 2m$$

$$A = A_e \sin \alpha = A_e \sqrt{1 - C^2} = n \times 2m \times \sqrt{1 - C^2},$$

(utilizando la relación trigonométrica:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ )

Se puede calcular a continuación la superficie  $S$  de la red en posición de pesca por la fórmula simple:  $S = L \times A$

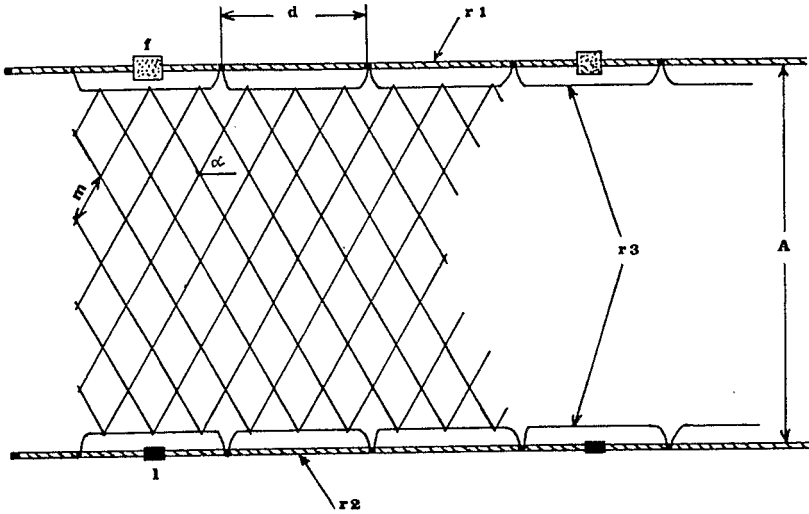


Fig. 2: Características de las redes agalleras pescando (armamento 50 %)

- A - altura en pesca
- m - medida de la malla
- $\alpha$  -  $\frac{1}{2}$  ángulo de apertura de la malla
- f - flotador
- l - lastre
- d - distancia entre cada nudo de armamento
- r<sup>1</sup>- relinga superior porta flotadores
- r<sup>2</sup>- relinga inferior porta lastres
- r<sup>3</sup>- relinga de encabalgado

En la práctica, sobre una red ya armada, el coeficiente de armamento se mide, generalmente, contando el número p de mallas correspondientes a un trozo de longitud d de la relinga (fig. 2):

$$C = \frac{p \times 2m}{d}$$

Podemos hacer esta operación en varios lugares a todo lo largo de la relinga y tomar el promedio de los resultados. En el caso de las redes del lago Titicaca, no hay subrelinga como en la fig. 2. La pieza está armada directamente sobre la relinga a lo largo de la cual puede deslizarse. Hemos utilizado otro método que consiste en estimar el coeficiente de armamento C según la altura en pesca A medida en el lugar mismo y

Tabla 1: Características de las redes agalleras (RA) en Suriqui.

m = dimensión de la malla en mm  
 n = número de mallas en altura  
 Ae = altura estirada en m  
 A = altura en posición de pesca en m  
 C% = coeficiente de armamento  
 L = longitud en posición de pesca en m  
 S = superficie en m<sup>2</sup>

RA	m	n	Ae	A	C%	L	S
1	20	25	1,00	0,72	69	190	137
2	15	50	1,50	0,87	81	30	26
3	20	25	1,00	0,65	76	150	97,5
4	20	25	1,00	0,80	60	60	48
5	15	50	1,50	1,30	53	50	62
6	15	50	1,50	1,30	53	175	230
7	20	50	2,00	1,45	69	60	87
8	18	33	1,19	0,75	78	131	98
9	19	25	0,95	0,73	60	30	22
10	20	25	1,00	0,80	60	37,5	30
11	15	44	1,32	0,85	76	34,5	29
12	18	33	1,19	0,70	81	45	31,5
13	19	33	1,25	0,95	65	45	43
14	25	50	2,50	1,50	62	45	67,5
15	18	33	1,19	0,90	65	39	35
16	19	28	1,06	0,86	59	36	31
17	19	28	1,06	0,85	59	36	31
18	18	50	1,80	1,40	63	36	50,5
19	15	50	1,50	0,95	78	210	200
20	16	50	1,60	1,10	68	117	129
21	19	51	1,97	1,55	60	39	60
22	17	35	1,02	0,75	78	96	72
23	20	51	1,70	1,45	70	51	74
24	17	48	1,63	1,10	74	84	92
25	18	51	1,84	1,45	61	68	98
26	15	51	1,53	1,10	70	225	247
27	20	49	1,96	1,50	64	75	112,5
28	16	50	1,60	1,30	58	78	101
29	18	50	1,80	1,40	63	84	118
30	19	51	1,94	1,50	63	81	121,5
31	16	54	1,73	1,15	75	252	290
32	19	44	1,67	1,05	78	135	142
33	16	51	1,63	1,50	51	49	74
34	17	52	1,77	1,40	61	90	126
35	17	50	1,70	1,35	81	42	57
36	16	50	1,60	1,10	73	42	46
37	17	50	1,70	1,35	81	84	113
38	20	33	1,32	1,00	65	165	165
39	18	20	0,72	0,50	72	31	15,5
40	21	26	1,09	0,70	77	69	48
41	20	23	0,92	0,60	76	33	20
42	20	50	2,00	1,50	66	63	94,5
43	16	50	1,60	1,25	62	195	244
44	19	50	1,90	1,40	68	31,5	44
45	20	50	2,00	1,45	69	117	170
46	22	35	1,54	1,00	76	108	108
47	16	50	1,60	1,10	73	52,5	58
48	16	50	1,60	1,00	76	42	42
49	17	50	1,70	1,00	81	126	126
50	19	21	0,80	0,70	48	172,5	121
51	18	33	1,19	1,00	54	126	126
52	17	33	1,12	1,00	45	126	126
53	16	50	1,80	1,25	62	84	105
54	19	33	1,25	0,85	74	60	51
55	20	33	1,32	0,95	69	34,5	33
56	20	24	0,96	0,65	74	69	45

la altura estirada,  $A_e$ , calculada a partir de  $m$  y de  $n$ . La formula:

$$A = A_e \sqrt{1 - C^2} \quad \text{permite obtener: } C = \sqrt{1 - \frac{A^2}{A_e^2}}$$

Estas características diferentes que acabamos de describir están resumidas en la fig. 2.

En el pueblo de Suriqui 27 pescadores han aceptado enseñarnos sus aparejos, es decir 56 redes. Cada red ha recibido una marca numerada y todas sus características han sido medidas (tabla 1).

Todas estas redes están destinadas a la captura de *Orestias*. Las piezas son de multifilamentos con dos cabos. Las redes son finas (entre 13.400 y 21.400 m/kg al  $210 \frac{d}{2}$  y  $210 \frac{d}{3}$  en medida anglosajona). Estas son piezas japonesas que originalmente tienen 100 mallas de altura. Los pescadores las cortan en 2, 3 ó 4 bandas para obtener redes que tengan 50, 33 ó 25 mallas de altura. Las relingas se ensartan en las mallas superiores e inferiores de la red. Se fijan cada 60 ó 70 cm, lo cual permite sacar una superficie apreciable a la pieza y hace variar considerablemente el coeficiente de armamento a todo lo largo de las redes.

Los flotadores de corcho o de materia plástica se fijan aproximadamente cada tres brazas (4,5 m). Sobre la relinga inferior, frente a cada flotador, se fija un lastre que generalmente es una piedra. El lastre se calcula de manera que la red pesque en el fondo.

La mallas utilizadas tienen una dimensión que varía entre 15 y 25 mm y las superficies de la red correspondientes a estas mallas son muy variables. Parece que las mallas de 16 y 20 mm son las más utilizadas (tabla 2).

Tabla 2: Repartición de las mallas (m) y superficies (S) correspondientes a las 56 redes de los pescadores testigos de Suriqui.

m (mm)	15	16	17	18	19	20	21	22	25
S (m <sup>2</sup> )	805	1030	770	570	665	1115	50	110	65

El coeficiente de armamento varía entre 45% y 80% y no está ligado a la dimensión de la malla. En nuestra opinión, el mejor coeficiente a adaptar para la captura de las *Orestias*, peces más o menos cilíndricos, sería un montaje a 70%, es decir una malla cuadrada.

La altura en pesca de redes es asimismo muy variable (tabla 3) y se sitúa entre 50 y 150 cm, para un número de mallas en altura de 25, 33 ó 50.

Tabla 3: Repartición del número de redes según la altura en pesca (A cm) y el número de mallas en altura (n)

A n	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
25	1	3	4	4							
33			3	1	3	4					
50				2	1	3	6	2	5	9	5

En las 56 redes examinadas que pertenecen a 27 pescadores, se presenta una superficie total de 5.180 m<sup>2</sup>. La superficie media de una red es por tanto de 92,5 m<sup>2</sup> y la superficie media utilizada por un pescador es de 191,8 m<sup>2</sup>.

Las redes se colocan de noche y se levantan en la mañana. Estas son con frecuencia puestas sobre los pastizales acuáticos de *Chara*. Las capturas se venden a los rescatadores en el lugar de la pesca, solamente una pequeña cantidad se lleva a puerto para el auto-consumo.

#### 1.12 Importancia de la pesquería

En esta parte del lago la pesquería de redes de fondo con mallas finas se concentra en dos lugares: Puerto Pérez y Suriqui (fig. 1). El censo de los pescadores se ha efectuado durante las encuestas. Setenta pescadores han sido empadronados en Puerto Pérez y noventa en Suriqui, o sea un total de 160 pescadores. Si contamos, como hemos calculado anteriormente, que un pescador utiliza una media de 191,8 m<sup>2</sup> de red, la superficie total de las redes utilizadas para la pesquería puede estimarse en 30.688 m<sup>2</sup>.

#### 1.2 Las redes barrederas o de arrastre locales (bolsas) destinadas a la captura de *Orestias*

##### 1.21 Descripción y utilización

Las bolsas son especies de redes barrederas o de arrastre para cuya utilización se necesitan dos barcas, con un pescador por barca. En el pueblo de Suriqui hemos podido examinar, medir y marcar 8 bolsas (tabla 4). Las dimensiones características medidas están presentadas en la fig. 3.

Las bolsas son redes con mallas finas (10 a 15 mm) en forma de bolsa de 30 metros de circunferencia, aproximadamente, y de 7 a 9 m de profundidad. Generalmente están compuestas por dos mallas diferentes (algunas veces una sola, pero a veces tres), la malla fina en el fondo y la más gruesa en la boca. En una de las puntas de la costura del fondo se ajusta una especie de manga destinada a concentrar la captura y facilitar la recuperación. La boca está colocada en una relinga de aproximadamente 5 mm de diámetro por intermedio de una sub-relinga de encabalgado bastante floja. En esta relinga de la boca se fija, en la parte superior, un gran flotador de corcho, y en la parte inferior se atan dos piedras de 3 a 4 kg, distantes la una de la otra 10 a 12 m. La separación de las piedras determina la anchura

Tabla 4: Características de las bolsas de Suriqui  
 (C: circunferencia en m; m: dimensión de la malla en mm; A: altura correspondiente en m; Pt: profundidad total en m)

N°	C	m en boca		m de medio		m de fondo.		Pt
		m	A	m	A	m	A	
1	30	15	3,5	-	-	12	5,0	8,5
2	34	15	3,0	-	-	12	5,0	8,0
3	34	15	3,0	-	-	12	4,5	7,5
4	30	-	-	12	8,0	-	-	8,0
5	34	-	-	12	8,0	-	-	8,0
6	30	15	2,0	-	-	12	5,0	7,0
7	32	15	2,0	12	2,5	10	4,0	8,5
8	27	15	3,0	-	-	10	5,5	8,5

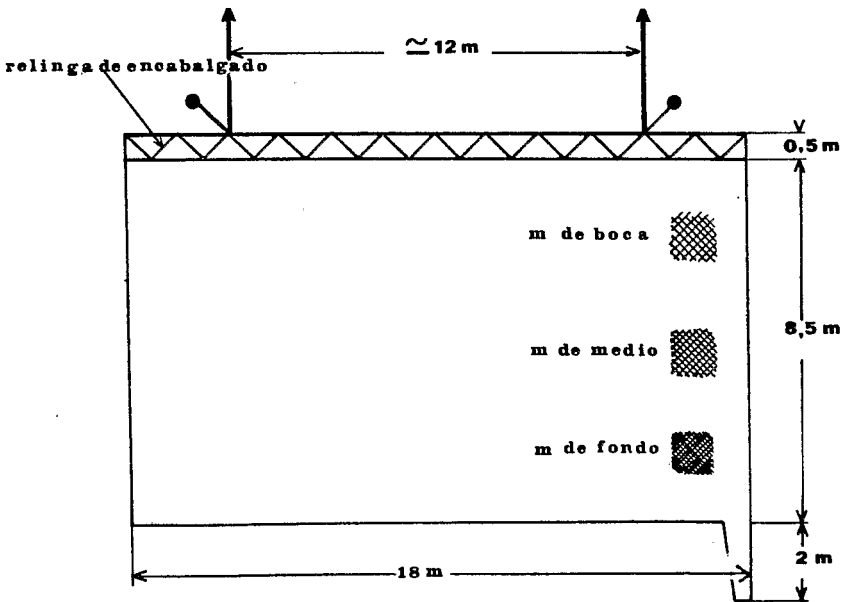


Fig. 3: Bolsa, medidas y armamento

de la boca de la bolsa, que se mantiene abierta gracias al gran flotador superior. En los mismos puntos de sujeción de las piedras vienen a engancharse los dos cabos de arrastre. Estos tienen 20 m de longitud aproximadamente y están atados cada uno a una barca de remos que jala la bolsa divergiendo ligeramente (fig. 4). Al final del jalado las barcas toman una dirección opuesta de manera que la bolsa sea subida y la boca de la misma sea ajustada; después cada pescador jala para sí el cabo y luego la relinga con boca hasta la completa subida de ésta. En este momento un solo pescador asegura las últimas maniobras y recupera los peces en la manga.

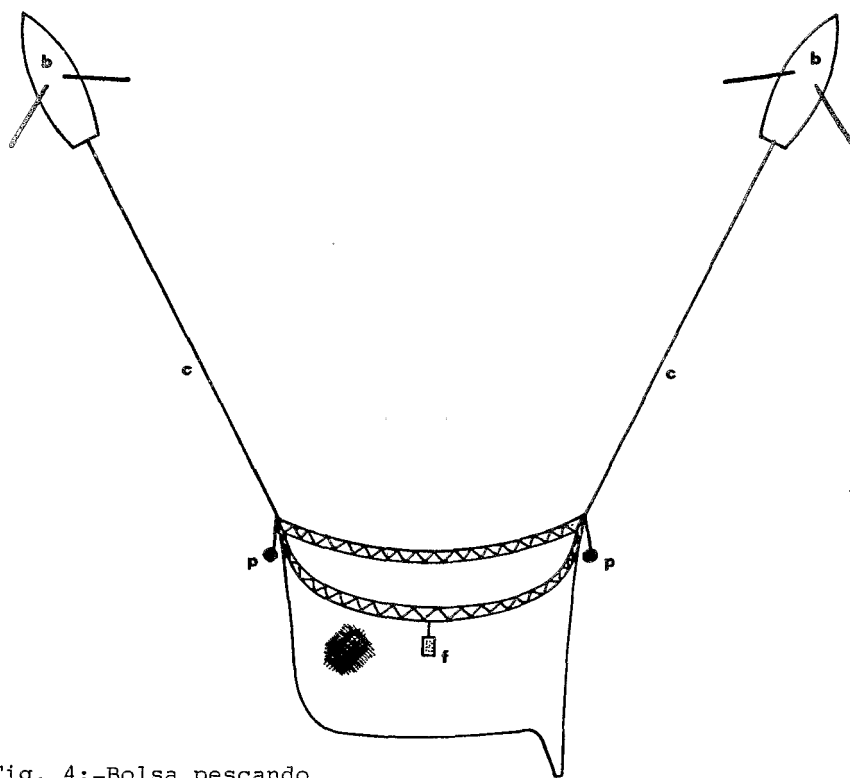


Fig. 4:--Bolsa pescando

- b - barcas
- c - cabos de arrastre
- p - pesos
- f - flotador

#### 1.22 Importancia de la pesquería

En la parte oriental del Lago Menor los pescadores que utilizan las bolsas se concentran en los pueblos de Huatajata y Suriqui. Contamos en Huatajata 50 pescadores que explotan 25 bolsas, y 10 bolsas en Suriqui manejadas por 20 pescadores. En la región prospectada podemos por tanto estimar la pesquería en 35 bolsas aproximadamente. La pesca se efectúa de día, generalmente al medio día cerca al estrecho de Tiquina.



Tabla 5: Características de las redes agalleras (RA) para truchas.

- m - dimensión de la malla en mm
- n - número de mallas en altura
- Ae - altura estirada en m
- A - altura en posición de pesca en m
- C% - coeficiente de armamento
- L - longitud en posición de pesca en m
- S - superficie en m<sup>2</sup>

RA	m	n	Ae	A	C%	L	S
1	65	35	4,55	3,20	71	40	134
2	54	38	4,10	3,10	66	40	120
3	61	28 1/2	3,48	2,85	57	40	114
4	61	28 1/2	3,48	2,85	57	40	114
5	61	28 1/2	3,48	2,85	57	40	114
6	61	28 1/2	3,48	2,85	57	40	114
7	56	25	2,80	2,15	64	40	86
8	54	20	2,16	2,05	32	40	82
9	51	25 1/2	2,60	2,00	64	40	80
10	40	33	2,64	2,00	65	80	160
11	58	28 1/2	3,31	2,60	62	40	104
12	58	28 1/2	3,31	2,60	62	40	104
13	54	29	3,13	2,20	71	40	104
14	61	25	3,05	2,40	62	30	72
15	50	25 1/2	2,55	2,10	56	60	126
16	54	28 1/2	3,08	2,30	66	40	92
17	56	32	3,58	2,80	62	22	62
18	56	25	2,80	2,40	52	36	86
19	56	33	3,70	2,90	62	36	104
20	56	29	3,25	2,70	56	27	73
21	56	25	2,80	1,80	77	30	54
22	62	31	3,84	2,80	69	43	120
23	74	25	3,70	2,80	66	30	84
24	56	25	2,80	2,00	70	40	80
25	56	25	2,80	2,00	70	40	80
26	56	25	2,80	2,00	70	40	80
27	56	25	2,80	2,00	70	40	80
28	60	25	3,00	2,20	68	40	88
29	60	25	3,00	2,20	68	40	88
30	58	22	2,55	2,10	57	40	84

### 1.3 Redes de superficie con mallas gruesas destinadas a la trucha

#### 1.31 Descripción, armamento, utilización

Estas son las redes destinadas únicamente a la captura de las truchas. Las piezas son de origen alemán o japonés. Están colocadas sin un corte previo, en el sentido de la altura. El grosor del hilo varía entre 3.330 y 6.660 m/kg. Nuestras observaciones (tabla 5) están realizadas sobre 30 redes pertenecientes a 6 pescadores del pueblo de Chúa. Las mallas varían entre 40 y 74 mm y las superficies correspondientes son muy variables ( tabla 6). Sin embargo, parece que son las mallas de 56 y 61 mm las más utilizadas.

Tabla 6: Repartición de mallas (m) y superficies correspondientes (S) para las 30 redes de los pescadores testigos de Chúa.

m (mm)	40	50	51	54	56	58	60	61	62	65	74
S (m <sup>2</sup> )	150	126	80	398	785	292	176	528	120	144	84

La altura en pesca está comprendida entre 1,8 y 3,2 m y el coeficiente de armamento entre 50 y 75%. Los flotadores y el lastre se calcula de manera que las redes pesquen en superficie.

Las redes se colocan en la noche y se retiran por la mañana. La pesquería está concentrada en Chúa, que es la zona más profunda del Lago Menor, y no parece que existan pescadores de truchas en otro lugar del mismo.

Las redes de los 6 pescadores totalizan una superficie de 2.893 m<sup>2</sup>, es decir 482 m<sup>2</sup>, en término medio, por pescador.

#### 1.32 Importancia de la pesquería

Existen 10 pescadores de truchas en Chúa. Sobre la base de 482 m<sup>2</sup> por pescador, podemos estimar la superficie total de las redes utilizadas en 4.820 m<sup>2</sup>. Actualmente, los pescadores son molestados en el ejercicio de su trabajo debido al tránsito nocturno de las embarcaciones de motor que deterioran las redes tendidas en superficie. Algunos pescadores volvieron a dedicarse a la pesca de "Caraches".

### 1.4 La fisga y red pequeña con copo

Estos dos aparejos (fig. 5) de origen indígena se utilizan solamente para capturar algunos peces destinados al consumo de los pescadores.

La fisga (Yakhaña) está constituida de un mango de aproximadamente 4 a 5 metros de largo, cuyo extremo está provisto de puntas de alambre afilado sin hebijones. Se utiliza como un arpón. Hemos visto a un pescador capturar de esta manera el "mauri" (*Trichomycterus rivulatus*) en las zonas de desovamiento, sin embargo, su rendimiento debe ser mediocre.

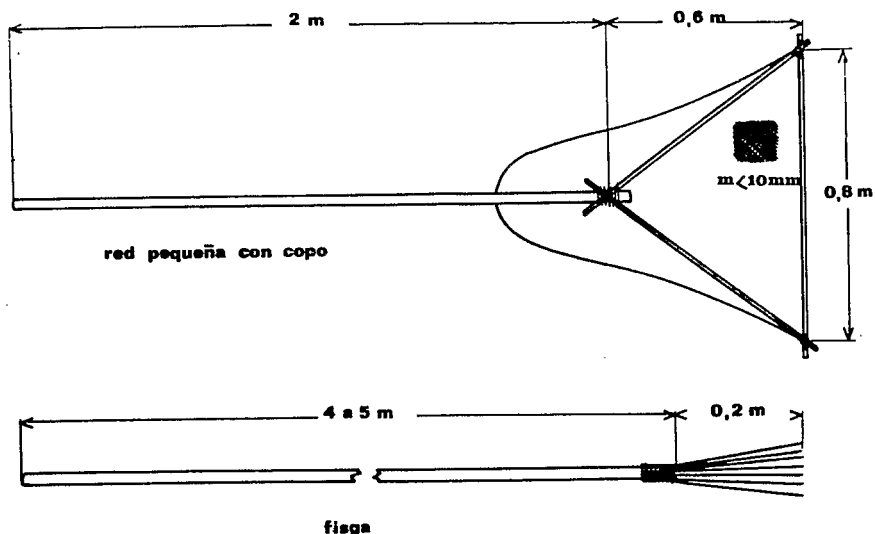


Fig. 5: Red pequeña con copo (Zakaña) y fisga (Yakhaña)

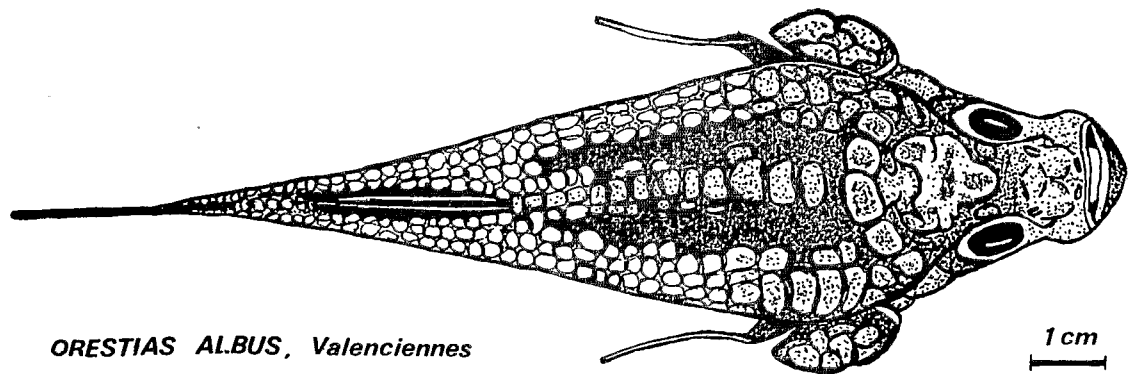
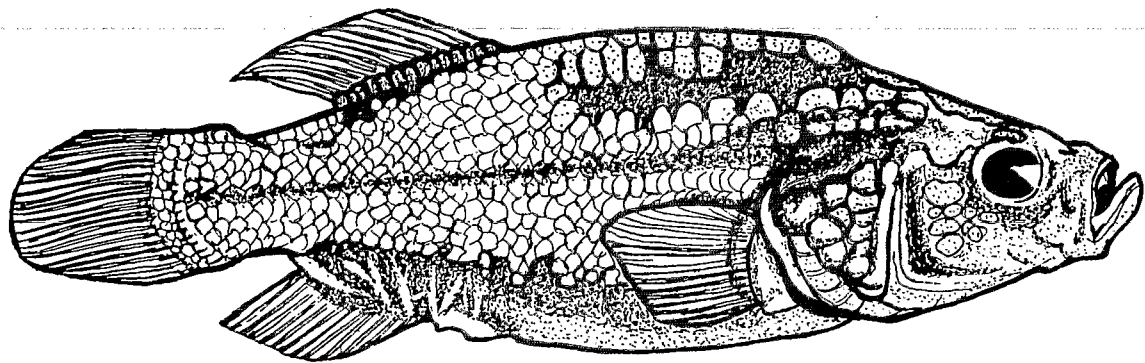
La red pequeña con copo (Zakaña) se coloca en las zonas herbosas y, sobre todo, se capturan con ellas los "Caraches" pequeños.

## 2. Las principales especies pescadas

La pesquería de redes de superficie con grandes mallas captura únicamente la trucha arco-iris (*Salmo gairdneri*). Las otras pesquerías (redes de fondo con mallas finas y bolsas) capturan esencialmente los peces endémicos del Lago Titicaca, principalmente *Orestias* y algunos "mauri" (*Trichomycterus rivulatus*). Las *Orestias* han sido estudiadas por TCHERNAVIN (1944); sin embargo, ciertas especies aún muy comunes, como ser el "ispi", no están todavía descritas científicamente. La siguiente lista proporciona el nombre científico y el nombre indígena de las especies pescadas. Las que se pescan más abundantemente están marcadas con un asterisco.

* <i>Orestias albus</i>	- Punkhu	(fig. 6)
* <i>Orestias olivaceus</i>	- Punkhu	(fig. 7)
* <i>Orestias agassii</i>	- Carache	(fig. 8)
* <i>Orestias luteus</i>	- Khellunchu	(fig. 9)
<i>Orestias pentlandii</i>	- Boga	(fig. 10)
- no descrita	- Ispi	(fig. 11)

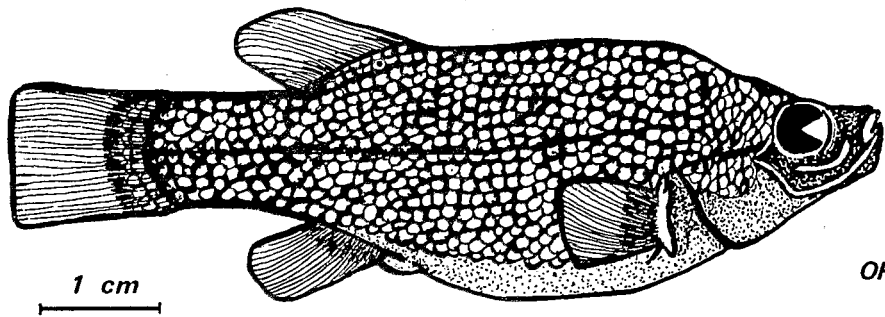
Hacemos notar que numerosos peces están afectados de parásitos, un gusano plano de gran talla (*Echinorhynchus orestiae*), y otros presentan malformaciones de la columna (fig. 12).



*ORESTIAS ALBUS*, Valenciennes

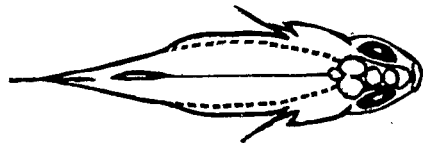
1 cm  
|

Fig. 7



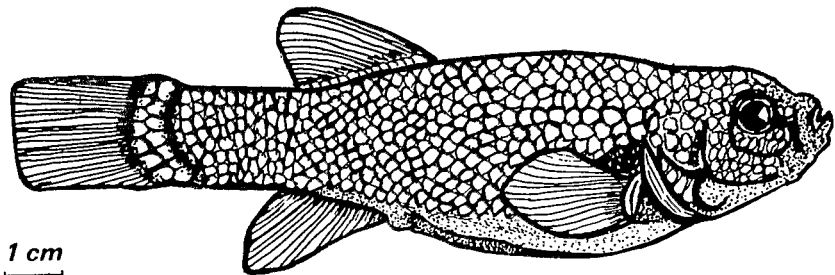
1 cm

*ORESTIAS OLIVACEUS*, Garman



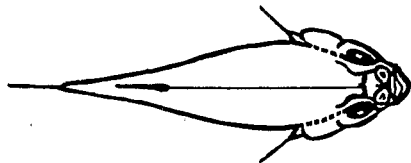
1 cm

Fig. 8



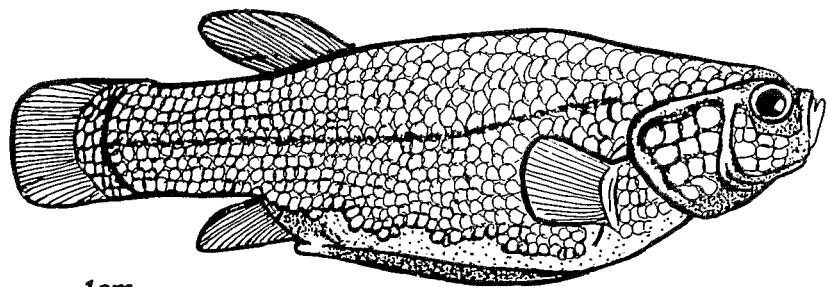
1 cm

*ORESTIAS AGASSII*, Valenciennes



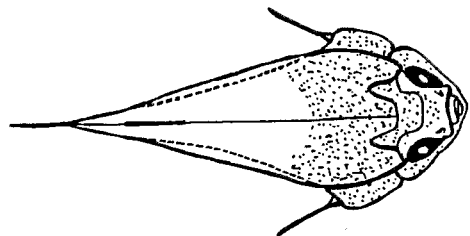
1 cm

Fig. 9



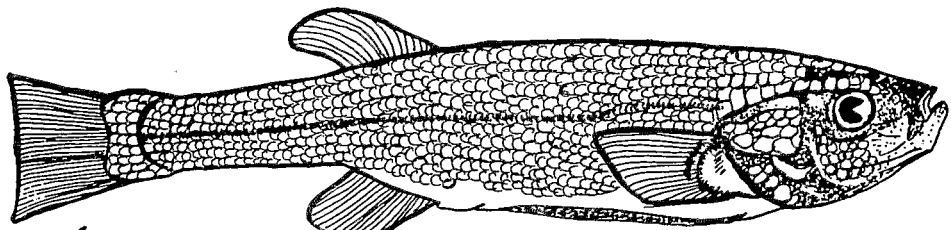
1cm

*ORESTIAS LUTEUS*, Valenciennes



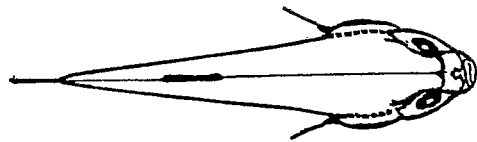
1cm

Fig. 10



1cm

*ORESTIAS PENTLANDII*, Valenciennes



1cm

Fig. 11

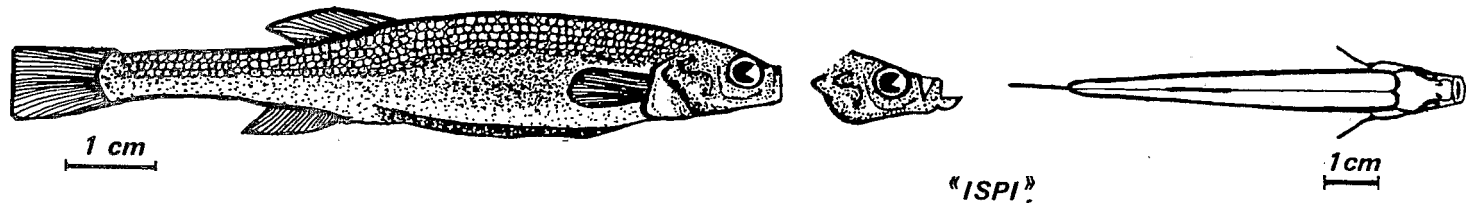
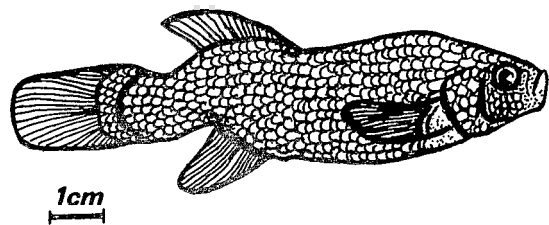


Fig. 12



*ORESTIAS AGASSII, Valenciennes*

### 3. Comercialización

Las capturas de los pescadores, que usan redes de malla fina y bolsas, son compradas en el mismo lugar de la pesca por intermediarios llamados "rescatadores". Estos comerciantes, cinco en total, viven en Huatajata. Poseen lanchas rápidas que permiten transportar los peces rápidamente a la orilla. A modo indicativo, en noviembre de 1978, por una lata con un contenido de 16 litros (lata de alcohol) llena de "caraches", se pagaba 10 pesos a los pescadores y por una libra de "bogas" 3 pesos. Estos peces son revendidos a otros comerciantes que los envían a los pueblos, donde se realiza un mercado, y también a la ciudad de La Paz. Los pescadores de truchas comercializan, ellos mismos, sus capturas; las venden a los hoteles y pensiones de la región y a los turistas.

### 4. Evaluación de las capturas mensuales (octubre y noviembre) en la parte oriental del Lago Menor

Para un período determinado, la cantidad de pescados (P) se expresa con la fórmula:

$$P = c.u.e. \times e.p.t$$

La cantidad de peces P se expresa en número o en peso. La c.u.e. es la captura (c) expresada o en número o en peso (kg) de peces por unidad de esfuerzo de pesca (u.e.); el e.p.t. es el esfuerzo de pesca total por un período determinado, expresado en unidades de esfuerzo de pesca (u.e.).

#### 4.1 Redes agalleras con mallas finas

##### 4.11 Evaluación de la c.u.e.

Para las redes agalleras la c.u.e. es el número o el peso de los peces capturados por m<sup>2</sup> de redes (un área), pescando durante una noche (u.e.)

Hemos trabajado con los pescadores testigos de Suriqui, de los cuales poseemos todas las características de las redes, y cuyas redes tenían una marca numerada.

El día de la encuesta, en lugar de vender las capturas en el lugar de pesca - como de costumbre - los pescadores traen al puerto los peces capturados y las redes. Las tomas de cada red se han clasificado por especies y todos los pescados han sido medidos (longitud standard).

En la época en que hemos efectuado las encuestas no pudimos evaluar directamente el peso de las capturas ya que no poseíamos una balanza adecuada. Hemos establecido recientemente relaciones provisionales de longitud-peso para las especies principales (tabla 7), que nos han permitido, conociendo la longitud de los peces, deducir el peso. La c.u.e. en número y en kg ha podido entonces ser evaluada.



Tabla 7: Relaciones longitud/peso. LS es la longitud standard, es decir la longitud medida del extremo del hocico hasta la articulación de la aleta caudal.

<u>Orestias agassii</u>		<u>Orestias luteus</u>		<u>Orestias albus</u>		<u>Orestias olivaceus</u>		<u>Orestias "Ispi"</u>	
<u>LS (mm)</u>	<u>P (g)</u>	<u>LS (mm)</u>	<u>P (g)</u>	<u>LS (mm)</u>	<u>P (g)</u>	<u>LS (mm)</u>	<u>P (g)</u>	<u>LS (mm)</u>	<u>P (g)</u>
55	4,6	70	10,5	65	11,6	60	9,7	55	2,4
60	5,7	75	14,9	70	16,2	65	10,6	60	3,1
65	7,3	80	18,2	75	16,6	70	11,9	65	3,7
70	9,1	85	23,2	80	23,3	75	12,7	70	4,3
75	10,6	90	27,4	85	27,9			75	4,7
80	12,1	95	30,9	90	30,5			80	5,6
85	12,9	100	35,9	95	37,7				
90	14,9			100	48,4				
95	16,3			105	51,8				
100	17,6			110	56,1				
105	19,2			115	58,4				
110	20,8								
115	22,0								

4.111 Mes de octubre

Las capturas de 19 redes de una superficie de 15,93 áreas se repartían de la siguiente manera:

<u>Especie</u>	<u>Número</u>	<u>Peso (kg)</u>
<i>Orestias agassii</i>	688	11,056
<i>Orestias olivaceus</i>	623	7,237
<i>Orestias luteus</i>	67	0,925
<i>Orestias albus</i>	48	1,768
<i>Orestias pentlandii</i>	9	0,180 (estimado)
Otros	11	0,150 (estimado)
<b>Total</b>	<b>1.446</b>	<b>21.316</b>

La c.u.e. es por tanto:

$$\text{c.u.e. (número)} = \frac{1.446}{15.93} = 91 \text{ peces/1 área/noche}$$

$$\text{c.u.e. (peso)} = \frac{21.316}{15.93} = 1.340 \text{ kg/1 área/noche}$$

4.112 Mes de noviembre

Las capturas de 11 redes de una superficie de 6,815 áreas se reparten de la siguiente manera:

Especie	Número	Peso (kg)
<i>Orestias agassii</i>	229	4,310
<i>Orestias luteus</i>	27	0,628
<i>Orestias albus</i>	25	1,189
Otros	3	0,040 (estimado)
<b>Total</b>	<b>324</b>	<b>6,167</b>

La c.u.e. es:

$$\text{c.u.e. (número)} = \frac{324}{6,815} = 47,5 \text{ peces/1 área/1 noche}$$

$$\text{c.u.e. (peso)} = \frac{6,167}{6,815} = 0,905 \text{ kg/1 área/1 noche}$$

#### 4.12 Evaluación del esfuerzo de pesca total

El esfuerzo de pesca total (e.p.t.) es el número total de unidades de esfuerzo de pesca (u.e.) efectuado por la pesquería durante un mes, es decir, la superficie total de las redes de la pesquería, expresada en áreas, multiplicada por el número de noches de pesca durante un mes. El número de noches de pesca varía y depende en gran parte de las condiciones climáticas. Sin embargo, los pescadores interrogados están de acuerdo en decir que pescan por término medio 4 noches por semana, es decir 16 noches por mes, aproximadamente.

Siendo la superficie total de la pesquería de 308 áreas (ver 1.12), el esfuerzo de pesca total durante un mes es:

$$\text{e.p.t.} = 308 \times 16 = 4.928 \text{ u.e.}$$

#### 4.13 Evaluación de las capturas mensuales

Conociendo la c.u.e. y la e.p.t., nos es fácil calcular las capturas mensuales Pm.

Para el mes de octubre:

$$\text{Pm (número)} = 91 \times 4.928 = 448.448 \text{ peces/mes}$$

$$\text{Pm (peso)} = 1.340 \times 4.928 = 6.603,5 \text{ kg/mes}$$

es decir, 6,6 toneladas aproximadamente para el mes de octubre.

Para el mes de noviembre:

$$\text{Pm (número)} = 47,5 \times 4.928 = 234.080 \text{ peces/mes}$$

$$\text{Pm (peso)} = 0,905 \times 4.928 = 4.459,8 \text{ kg/mes}$$

es decir, 4,4 toneladas aproximadamente para el mes de noviembre.

#### 4.2 Pesquería de bolsas

##### 4.21 Evaluación de la c.u.e.

Para las bolsas la c.u.e. es la captura (c) estimada en número o en peso (kg) de peces capturados en 1 jalada de bolsa (u.e.).

Como en la pesquería de redes agalleras hemos trabajado con los pescadores de Suriqui donde las bolsas habían sido marcadas con un número y cuyas características conocemos. Hemos ido al encuentro de los pescadores en el lugar mismo de la pesca.

Las capturas correspondientes a un número conocido de jaladas de bolsas han sido clasificadas por especies y todos los peces medidos. El peso de las capturas ha sido deducido, como anteriormente, de las relaciones longitud-peso.

#### 4.211 Mes de octubre

Las capturas de 26 jaladas de bolsas se reparten de la siguiente manera:

Especie	Número	Peso (kg)
<i>Orestias agassii</i>	1.378	22,430
<i>Orestias luteus</i>	7	0,164
Otros	12	0,150 (estimado)
Total	1.397	22,744

La captura por unidad de esfuerzo de pesca (c.u.e.) es:

$$\text{c.u.e. (número)} = \frac{1,397}{26} = 54 \text{ peces/1 jalada de bolsa}$$

$$\text{c.u.e. (peso)} = \frac{22,744}{26} = 0.874 \text{ kg/1 jalada de bolsa}$$

#### 4.212 Mes de noviembre

Las capturas de 38 jaladas de bolsas se representan de la siguiente manera:

Especie	Número	Peso (kg)
<i>Orestias agassii</i>	1.998	23,171
<i>Orestias luteus</i>	16	0,381
<i>Orestias albus</i>	6	0,300
"Ispi"	46	0,162
Otros	36	0,250 (estimado)
Total	2.102	24,264

La captura por unidad de esfuerzo de pesca es:

$$\text{c.u.e. (número)} = \frac{2,102}{38} = 55 \text{ peces/1 jalada de bolsa}$$

$$\text{c.u.e. (peso)} = \frac{24,264}{38} = 0,638 \text{ kg/1 jalada de bolsa}$$

#### 4.22 Evaluación del esfuerzo de pesca total

El esfuerzo de pesca total es el número de jaladas de bolsas realizado por el conjunto de la pesquería. La pesquería comprende 35 bolsas que pescan, como las redes agalleras, aproximadamente 16 días por mes. Los pescadores interrogados estiman realizar por término medio 20 jaladas por día. Una jalada dura aproximadamente 15 minutos.

El esfuerzo de pesca total por mes es:

$$e.p.t = 20 \times 35 \times 16 = 11.200 \text{ u.e.}$$

#### 4.23 Evaluación de las capturas mensuales

Conociendo la c.u.e. y el e.p.t. hemos podido calcular las capturas mensuales.

Para el mes de octubre:

$$Pm \text{ (número)} = 54 \times 11.200 = 604.800 \text{ peces/mes}$$

$$Pm \text{ (peso)} = 0,874 \times 11.200 = 9.788,9 \text{ kg/mes}$$

Estas son 9,8 toneladas aproximadamente en el mes de octubre.

Para el mes de noviembre:

$$Pm \text{ (número)} = 55 \times 11.200 = 616.000 \text{ peces/mes}$$

$$Pm \text{ (peso)} = 0,638 \times 11.200 = 7.145,6 \text{ kg/mes}$$

es decir, 7.1 toneladas aproximadamente en el mes de noviembre.

#### 4.3 Las capturas totales de *Orestias*

Si se cuentan juntas las capturas de redes agalleras con mallas finas y las de bolsas, alcanzamos un total de 16,4 toneladas en el mes de octubre y 11,5 toneladas en el mes de noviembre. De éstas, *Orestias agassii* representa 80% en el mes de octubre y 86% en el mes de noviembre. Por lo tanto, se puede estimar que este pez es evidentemente el más importante, desde el punto de vista económico, en esta parte del Lago Menor.

Es una pena que no hayamos podido continuar con nuestras encuestas, las cuales nos habrían permitido hacer una evaluación relativamente precisa de las capturas anuales. Basándonos en los resultados de octubre y noviembre, podríamos estimar la captura mensual media en 14 toneladas o sea 168 toneladas por año; pero es evidente que una estimación semejante debe tenerse en cuenta con la máxima prudencia.

#### Conclusión

En este trabajo hemos descrito en detalle las tres principales pesquerías de la parte oriental del Lago Titicaca menor y evaluado su importancia. Los datos sobre los rendimientos y la captura han podido ser obtenidos para las dos pesquerías de *Orestias*, pero no así para la pesquería de trucha. El método utilizado, que ha hecho sus pruebas en otros lugares, necesita la colaboración de los pescadores. Esta colaboración ha sido efectiva durante tres meses, a continuación ha

cesado, lo cual es muy lamentable ya que los pocos datos obtenidos no pueden generalizarse con exactitud. La estimación de las capturas anuales debe, por tanto, considerarse con mucha prudencia.

### Resumen

En los meses de septiembre a noviembre de 1978 se realizó una encuesta sobre la pesquería en la parte oriental del Lago Titicaca Menor. Se hace una descripción de la pesquería de redes de fondo con malla fina, pesquería de redes barrederas destinadas a la captura de *Orestias* y la pesquería de redes de superficie con malla gruesa para la pesca de truchas. Las principales especies pescadas son *Orestias agassii*, *O. albus*, *O. olivaceus* y *O. luteus*. Para el mes de octubre se estima un total de 16,4 toneladas de *Orestias* capturadas (80% de *Orestias agassii*) y para noviembre 11,5 toneladas (86% de *Orestias agassii*).

### Zusammenfassung

Ergebnisse einer Befragungsaktion über den Fischfang im östlichen Teil des Kleinen Titicaca-Sees.

In den Monaten September bis November 1978 wurde eine Befragung über den Fischfang im östlichen Teil des Kleinen Titicaca-Sees durchgeführt. Es werden die drei wichtigsten Fangmethoden für *Orestias* und Forellen beschrieben. Die am häufigsten gefangenen Arten sind *Orestias agassii*, *O. albus*, *O. olivaceus* und *O. luteus*. Die Menge gefangener *Orestias* im Oktober wurde auf 16,4 Tonnen (80% davon *Orestias agassii*) und im November auf 11,5 Tonnen (86% davon *Orestias agassii*) geschätzt.

### Abstract

Results of an inquest concerning fishing in the eastern part of the Small Titicaca Lake.

During the months of september through october 1978 a survey was conducted concerning fishing in the eastern part of the Small Titicaca Lake. A description is given of the three most important methods used in net fishing for *Orestias* and trout capture. The main species which are fished are *Orestias agassii*, *O. albus*, *O. olivaceus* and *O. luteus*. For the month of october, total amount of 16,4 tons of *Orestias* (80% of these *Orestias agassii*) was estimated, while during the month of november 11,5 tons (86% *Orestias agassii*) were captured.

### Referencias

TCHERNAVIN, V.V. 1944: A revision of the sub-family Orestiina  
- Proc. Zool. Soc. London, 114, 140-233

Cole. Bibl. PR 1642  
(para el 1985)



# **ECOLOGIA en BOLIVIA**

Revista del Instituto de Ecología

## CONTENIDO

Prefacio: Información sobre el ORSTOM

Algunos datos sobre las pesquerías  
de la parte oriental del lago  
Titicaca Menor (J. Franc, L. Lau-  
zanne y F. Zuna) 1

23203

Poblaciones, biomásas y pro-  
ducciones fitoplanctónicas del  
lago Titicaca (X. Lazzaro) 23

23204

Estrategia del estudio del sistema  
fluvio-lacustre del altiplano 65  
(J. Quintanilla A.)

---

Referencias de trabajos sobre lagos 75  
bolivianos en otras publicaciones

**Nº 7**

**La Paz, Diciembre de 1985**

B 23203, 23204, ex 1  
69 n