

CUADRO AMBIENTAL DE LA COCHA CAROCURAHUAITE Y POSIBILIDADES DE EXPLORACION DEL CAMARON DE RIO (Macrobrachium amazonicum)

MONTREUIL FRIAS VLCTOR H. (*)
MACO GARCIA JOSE (*)
TELLO MARTIN SALVADOR (*)
ISMIÑO ORBE ROSA (*)
SANCHEZ RIVEYRO HOMERO (*)

INTRODUCCION

La cocha Carocurahuaité está situada en la margen derecha del río Ucayali, aguas arriba de Requena; Geográficamente, se ubica entre los 5° 09' y 5° 13' de latitud Sur; y 73° 04' de longitud Oeste. Este cuerpo de agua que, por su origen y forma, se le denomina desde el punto de vista fisiográfico como meandro abandonado, está formado por una "cocha principal" de gran tamaño, en forma de herradura, con una isla dentro de ella, que ocupa aproximadamente una cuarta parte de su superficie; una "cocha secundaria, más pequeña, que se asemeja a una media luna, y dos caños de conexión, uno pequeño, entre la cocha principal y la secundaria y otro más grande, entre la cocha secundaria y el río Ucayali.

Durante el período hidrográfico de avenidas, entre los meses de noviembre y mayo, el río Ucayali invade, a través de varios puntos, este cuerpo de agua, proporcionándole nutrientes y oxigenando sus aguas. Este fenómeno de enriquecimiento da a las aguas de la cocha Carocurahuaité especiales características físicas, químicas y biológicas que permiten una elevada productividad. Esta productividad excepcional se refleja en la gran magnitud de recursos pesqueros que alberga, destacando particularmente el camarón de río, como una especie de buena potencialidad.

En esta investigación se presentan informaciones físicas, químicas y biológicas de las aguas de la cocha Carocurahuaité y algunas características de la pesquería, así como métodos de conservación y comercialización del camarón de río,

* Biólogos Pesqueros-INVESTIGADORES DE LA DIRECCION DE HIDROBIOLOGIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA

esperando que todas estas informaciones sirvan como una base para estudios más profundos, tendientes a una óptima utilización de los recursos hídricos e hidrobiológicos de la región.

MATERIAL Y METODOS

1. Parámetros morfométricos de la cocha Carocurahuatia

Se determinó en base a aerofotografías verticales, en blanco y negro, a la escala de 1: 40,000, elaboradas por el Servicio Aerofotográfico Nacional (SAN) y utilizando un planímetro, escalímetro y curvímetro.

- 1.1. Longitud máxima (LM): Línea que une los puntos más lejanos y extremos de un cuerpo de agua lénticos; cuando la 'cocha tiene forma de herradura o semilunar, la longitud máxima puede ser una línea curva, aunque ella cruce tierra firme, siempre que sea una isla (Fukushima) et al 1980. Esta definición se adapta perfectamente a la situación del área de estudio.
- 1.2. Longitud máxima efectiva (LME): Línea que une los puntos más extremos de un cuerpo de agua y en la que el desplazamiento de un flujo de agua uo es interrumpido por alguna porción de tierra firme (Fukushima et al 1980).
- 1.3. Anchura máxima (AM): Línea que une los puntos extremos de un cuerpo de agua, pero en sentido transversal y perpendicular al eje de la longitud maxima (Fukushima et al 1980).
- 1.4. Anchura máxima efectiva (AME): Es la medida de la distancia que existe entre los puntos extremos transversales de un cuerpo de agua y que es perpendicular al eje de la longitud máxima efectiva. Esta línea no debe ser interrumpida por ningún obstáculo de tierra firme (Fukushima et al 1980).
- 1.5. Anchura media (AX): Es la relación entre el área del cuerpo de agua y su longitud máxima:

$$AX = \frac{A}{LM}$$

1.6. Profundidad máxima (PMx): Es la máxima profundidad registrada en los sondajes (Fukushima et al 1980). En este caso se considerará este parámetro solo como una aproximación, pues se origina de un único sondaje en el centro del cuerpo de agua.

1.7. Profundidad media (PX): Es la relación entre el volumen (V) y el área (A):

$$Px = \frac{V}{A}$$

1.8. Longitud de la línea de orilla (LO): Corresponde a la medida del perímetro del cuerpo de agua (Fukushima et al 1980).

1.9. Desarrollo de la línea de orilla (DO): Expresa el grado de irregularidad de la línea o el grado de aproximación a la circunferencia. El índice más bajo que se puede encontrar es 1.0 (Fukusbima et al 1980) y el cálculo se hace a través de la siguiente fórmula:

$$DO = \frac{LO}{2\sqrt{A}}$$

1.10. **Area** (A): Es la determinación de la extensión superficial del espejo de agua.

1.11. **Volumen** (V): Se calcula estrato por estrato (Fukushima et al 1980); pero, en nuestro caso, debido a que se tuvo solo un dato de profundidad, se considerará el volumen calculado como un indicativo que debe corregirse cuando se tenga mayor información batimétrica de este cuerpo de agua.

1.12. **Desarrollo del volumen** (DV): Este parámetro expresa el grado de cercamiento del lecho a la forma cónica. Cuando un cuerpo de agua tiene un volumen igual al de la forma cónica, el DV. Es igual a 1.0; citando el volumen es mayor que su cono hipotético, el índice será mayor que 1.0 y si el volumen es menor que su cono hipotético el valor será menor que 1.0 (Fukushima et al 1980).

Para calcular el DV, hay que recordar que el volumen de un cono es el tercio del producto de su área basal por la altura, donde el primero es sustituido por el área superficial (A) y el segundo por la profundidad máxima (PMx). Desde que el volumen de un lago es igual al producto del área por la profundidad media (PX), la relación del volumen del lago con el volumen de su cono teórico será el que se expresa en la fórmula siguiente (Fukushima et al 1980):

$$Dv = \frac{A (PX)}{1/3 A (PMx)}$$

Simplificado:

$$DV = 3 \left(\frac{PX}{PMx} \right)$$

2. Parámetros fisico-químicos de la cocha Carocurahuaité

Durante 24 horas y en intervalos de 6 horas (06,00 y 12,00, 18,00 y 24,00 hr.) se hicieron mediciones de los siguientes parámetros fisico-químicos: Temperatura del aire y del agua; color aparente; transparencia; turbidez; conductividad; oxígeno disuelto; anhídrido carbónico; alcalinidad total; dureza total; dureza de calcio; dureza de magnesio; nitrato; nitrito; amoníaco; sulfato; ortofosfato, fósforo, cloruros y pH.

Para la toma de la temperatura del aire y del agua se utilizó el termistor de un oxímetro YSI modelo 57. El color aparente se determinó visualmente y la transparencia con la ayuda de un disco secchi.

La turbidez, anhídrido carbónico, alcalinidad total, dureza, nitrato, nitrito, amoníaco, sulfato, ortofosfato y cloruros, se determinaron con un espectrofotómetro Mini 20 Bausch and Lomb y los spectrokits correspondientes a cada parámetro.

El oxígeno disuelto se midió con un oxímetro Y SI modelo 57, equipado con una sonda cat R - 5521, con membrana standard 0.20 mg/l. y un cable de 15 metros de longitud.

La conductividad se conoció con la ayuda de un conductímetro YS 1 modelo 33, con sensor y cable de 15 metros; y el pH. con un pH metro digital Cole Palmer.

3. Plancton

La recolección del plancton se efectuó por filtración, utilizando redes standar con 20 micras de abertura de malla. Se filtraron 200 litros de agua y la muestra se recogió en frascos de 100 ml. de capacidad, agregándole 1.5 ml. de formol al 40% para su preservación. Esta muestra fue analizada en el laboratorio, cualitativa y cuantitativamente, tanto para fitoplancton como zooplancton.

Para el análisis cualitativo del fitoplancton, la muestra se homogenizó por agitación y con un gotero se depositó una gota en una lámina portaobjeto; esta muestra se colocó para su observación, en el campo de un objetivo 40X de un microscopio compuesto Leitz Laborlux K con cámara lúcida incorporada. Las diferentes especies que fueron apareciendo se identificaron rápidamente; para aquellas más comunes y las especies poco frecuentes, cuya identificación no era posible en el momento, se le dibujó sus características más sobresalientes para que sirvieran de base en su posterior identificación.

Para el análisis cuantitativo del fitoplancton se centrifugó la muestra de 100 ml. durante dos (2) minutos, a 3,000 r.p.m. y se concentró a 10 ml. Por agitación se homogenizó la muestra y con un gotero se cargó dos (2) retículos de una cámara de Neubauer, contabilizando todos los organismos, según la especie. Para efecto de los cálculos se contabilizaron los organismos de diez (10) recuadros y se utilizó el factor respectivo para referirlo a organismo por litro.

Para el análisis cualitativo de zooplancton se procedió con la misma metodología descrita para el fitoplancton. El análisis cuantitativo varió solamente en la utilización de una cámara tipo Sedgwick - Rafter de 1 c.c. de capacidad.

4. Captura de especímenes de camarón

Los especímenes de camarón utilizados para este estudio fueron capturados mediante tres métodos de captura. Primero, de acuerdo a la forma tradicional, empleando una canastilla o cesta hecha de fibra de punga (*Bombax manguba*) o de tamshi (*Heteropsis* sp.). La canastilla o cesta tiene la forma de un cono truncado de aproximadamente 70 cm. de largo, 25.30 cm. de diámetro en el borde superior y 12 - 15 cm. en el borde inferior (González, 1975), (Fig. 3).

Estas cestas son amarradas a varillas de madera de aproximadamente 1.50 m. que se fijan en el fondo del cuerpo de agua, cerca de la orilla, quedando la canastilla a una profundidad de 3- 40 cm. En el fondo de la cesta se coloca, como carnada, restos o vísceras de peces, o yucas en proceso de fermentación y, a veces, cueros de cerdo cocido con sal (González 1975). Cada 4 6 5 horas las cestas son revisadas, recogiendo los camarones que se encuentran en cada una de ellas.

Otro aparejo de pesca utilizado para la captura de camarón es a pusahua (Fig. 4 b), que es una red tipo cuchara de malla menuda (2 mm.) de material sintético, con un aro metálico de 75 - 90 cm. de diámetro y con un mando de 1.20 - 1.60 m. de longitud; se opera desde la orilla, pie a tierra, o desde una embarcación, sumergiendo el aparejo con habilidad y rapidez en la zona donde se encuentran las camarones para embolsarlos con un rápido tirón y sacarlos fuera del agua (Hanek, 1982).

El tercer aparejo fue una red de malla fina (2 mm.) de 6 m. de largo y 2 de ancho, con la cual se preparó un artefacto de captura, como en la Fig. 4a, utilizando como carnada pedazos de peces y vísceras de los mismos (*Hinophthalmus edentatus*); después de aproximadamente una hora se pudo recoger una captura de por lo menos tres kilogramos de camarones en peso vivo.

5. Análisis de los especímenes capturados

Los especímenes capturados (133) fueron conservados en alcohol para su posterior análisis en laboratorio. Diez especímenes fueron enviados al Dr. Antenor Guerra de la Universidad Nacional de Trujillo, para su identificación respectiva. Asimismo, se contó como una guía para la ubicación taxonómica de la especie, el trabajo de tesis de la Blga. Rosa González (1975).

La longitud de cada espécimen se midió con un vernier, desde el borde posterior de la órbita del ojo hasta el extremo del Telson, y el peso con una balanza electrónica Sauter, con aproximación a 0.1 mg. Deberá tenerse presente que estas mediciones fueron hechas en especímenes conservados en alcohol.

Se realizaron, también, algunas observaciones biológicas, como sexado, análisis del contenido estomacal y, asimismo, se contabilizaron los huevos de las únicas cuatro hembras ovigeras que pudieron capturarse.

6. Métodos de conservación

Se hicieron anotaciones sobre el método de conservación tradicional que practican los pobladores de la ribera. Aunque no fue posible determinar el factor de conservación de camarón fresco a camarón seco, se logró obtener la producción de “colitas de un kilogramo de camarón seco. Finalmente, se tomó conocimiento de algunos aspectos de comercialización del producto final.

RESULTADOS

1. Parámetros morfométricos de la cocha Carocurahuaité.

a) Cocha principal.

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| * Longitud máxima (LM) | 19,440 m. |
| * Longitud máxima efectiva (LME) | 5,620 m |
| * Anchura máxima (AM) | 2,360 m |
| * Anchura máxima efectiva (AME) | 800 m. |
| * Anchura media (AX) | 772 m. |
| * Profundidad máxima (PMx) | 14 m. |
| * Profundidad media (Px) | 4.84m |
| * Longitud de la línea de orilla (LO) | 39,904 m. |
| * Desarrollo de la línea de orilla (DO) | 2.91m. |
| * Area | 15'013,333 m ² |
| * Volumen | 72'674,060 m ³ |
| * Desarrollo del volumen | 1.04 |

b) Cocha secundaria.

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| * Longitud máxima | 3,400 m. |
| * Longitud máxima efectiva | 1,760 m |
| * Anchura máxima | 300m. |
| * Anchura máxima efectiva | 300m |
| * Anchura media | 259 m. |
| * Longitud de la línea de orilla | 6,904 m |
| * Desarrollo de la línea de orilla | 2.07. |
| * Area | 882,083m ² |

c) **Caño de conexión entre la cocha princinal y la secundaria.**

* Longitud 960m.

d) **Caño de conexión entre la cocha secundaria y el río Ucayali.**

* Longitud 4,006 m.

2. **Parámetros físico - químicos de la cocha Carocurahuaite.**

a) **Color aparente del agua:** Verde amarillento (Cuadros 1 - 4).

b) **Temperatura del agua:** En el muestreo de las 06,00 horas la temperatura superficial del agua fue de 28.6° C, para aumentar hasta 28.7° C a 1 metro de profundidad, para luego disminuir paulatinamente, con el aumento de la profundidad, hasta alcanzar los 26.2° C a 12 metros (Cuadro N°. 1, Fig. 5). A las 12,00 horas, la temperatura superficial del agua estuvo en 30.5° C., disminuyendo bruscamente hasta 27.5° C en los primeros 2.5 metros de profundidad y, a partir de este punto, bajar suavemente a 27.0° C en los 6.0 metros, para luego hacerse constante en esta temperatura en todo el resto de la columna de agua (Cuadro N°. 2, Fig. 6).

A las 18,00 horas, la temperatura superficial del agua fue 30.9° C, bajando a 30.8° C a 1m. de profundidad y disminuyendo hasta 28.1° C a los 2.5 metros y, a partir de este punto, el agua fue enfriándose suavemente con el aumento de la profundidad, hasta 26.3° C en los 12.0 metros (Cuadro N°. 3, Fig. 7). Finalmente, a las 24.00 horas, la temperatura superficial fue 29.30 C en los 4.0 metros y haciéndose constante en 27.0° C, a partir de los 5.0 metros (Cuadro N°. 4, Fig. 8).

c) **Transparencia:** La permeabilidad luminica osciló entre 158 (12.00 horas) y 160 (06,00 horas) centímetros (Cuadros N° 1 y 2).

d) **Turbidez:** La turbidez tuvo un comportamiento similar durante el transcurso del día, a través de la columna de agua; salvo para el muestreo de las 12.00 horas. Se inició con un valor entre 4 (18.00 horas) y 14 FTU (06.00 horas) en la superficie, disminuyendo en el primer metro de profundidad, para aumentar paulatinamente hacia las

partes más profundas (Cuadros N°. 1, 3 y 4; Fig. 5, 6 y 8). En el muestreo de las 12,00 horas, se inició con un valor mínimo (O-FTU) en la superficie, incrementándose con el aumento de la profundidad (Cuadros N°. 2; Fig. 6).

- e) **Conductividad:** Aunque la tendencia general de la conductividad fue casi siempre aumentar con la profundidad, ésta tendencia no siguió un modelo regular, mostrando más bien el graficado de sus valores (Cuadros N° 1 - 4) una línea quebrada (Fig. 5 - 8).
- f) **Oxígeno disuelto:** En los cuatro muestreos efectuados durante el día, los valores del oxígeno superficial fueron los más altos, oscilando entre 8 y 9.8 ppm (Cuadro N°. 1 - 4; Fig. 5 - 8). Estas concentraciones se mantuvieron altas hasta la profundidad de 1.0 metros, luego disminuyeron bruscamente hasta el nivel de concentración de 0.1 ppm., en los estratos inferiores.
- g) **Anhidrido carbónico:** Las concentraciones de anhidrido carbónico fueron inversamente proporcionales. a las del oxígeno, con los niveles más bajos (3 - 6 ppm.) en el estrato superficial y los más elevados (9 - 11 ppm.) en las zonas más profundas de la columna de agua (Cuadros N° 1 - 4; Figs. 5 - 8).
- h) **Los Nutrientes:** Tuvieron un comportamiento irregular a través de la columna de agua (Cuadros N°. 1 - 4). Toda esta información debe considerarse como referente al ciclo hidrológico de media vaciante (junio), en que los niveles estuvieron entre 132 a 142 m.s.n.m. (Fig. 9).

3. **Plancton**

a) **Fitoplancton.**

* Análisis cualitativo. Se encontraron 11 géneros con 14 especies, distribuidas de la siguiente manera:

| | | |
|----------------|-----------|-----------|
| * Euglenophyta | 1 género | 2especies |
| * Chrysophyta | 2 géneros | 2especies |
| * Chlorophyta | 6 géneros | 7especies |
| * Cyanophyta | 2 géneros | 3especies |

Los fitoplanctones identificados fueron los siguientes:

División Euglenophyta.

Familia Euglenaceae

Género Trachelomona
Trachelomona volvocina
Trachelomona armata**División Chrysophyta.**

Familia Naviculaceae

Género Navícula
Navícula sp.

Familia Coscinodiscaceae

Género Coscinodiscus
Coscinodiscus sp.**División Chlorouhyta.**

Familia Volvocaceae

Género Eudorina
Eudorina elegans

Familia Chlorococaceae

Género Shoederja
Shoederia setigera

Familia Hydrodictyaceae

Género Pediastrum
Pediastrum duplex
Pediastrum simplex

CUADRO N° 1

COCHA CAROCURAHUAITE (RIO UCAYALI)

LUGAR

FECHA

04 - 06 - 87

06: 00 h.

HORA

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------|------|------|-----|------|-------|-----|-----|-----|-------|------|------|------|-------|
| • Profundidad | m. | 0 | 1 | 2 | 2.5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| • Temperatura ambiente | °C | 24.5 | | | | | | | | | | | | | |
| • Temperatura del agua | °C | 28.6 | 28.7 | 28.2 | 28 | 27.5 | 27.2 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26.9 | 26.6 | 26.6 | 26.3 |
| • Color aparente | Verde amarillento | | | | | | | | | | | | | | |
| • Transparencia | cm. | 160 | | | | | | | | | | | | | |
| • Turbidez | FTU | 14 | 7 | | | | 10 | | | | 12 | | | | 18 |
| • Conductividad K25 | umbos/cm. | 197 | 198 | 203 | 201 | 204 | 211 | 213 | 219 | 221 | 216 | 215 | 216 | 215 | 217 |
| • Oxígeno disuelto | mg/l. | 8 | 7.8 | 4.6 | 2.6 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| • Saturación de oxígeno | % | 105 | 103 | 60 | 37 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| • Anhídrido carbónico | mg/l. | 3 | 4 | | | | 6 | | | | 10 | | | | 12 |
| • Alcalinidad total | mg/l. | 90 | 90 | | | | 90 | | | | 90 | | | | 80 |
| • Dureza total | mg/l. | 90 | 90 | | | | 90 | | | | 100 | | | | 90 |
| • Dureza de calcio | mg/l. | 60 | 58 | | | | 57 | | | | 55 | | | | 55 |
| • Dureza de magnesio | mg/l. | 30 | 32 | | | | 33 | | | | 45 | | | | 35 |
| • Nitrito | mg/l. | 3.61 | 2.42 | | | | 2.86 | | | | 4.18 | | | | 4.4 |
| • Nitrito | mg/l. | 0.017 | 0 | | | | 0.017 | | | | 0.033 | | | | 0.003 |
| • Amoniaco | mg/l. | 0.51 | 0.54 | | | | 0.85 | | | | 1.1 | | | | 1.37 |
| • Sulfato | mg/l. | 10 | 1 | | | | 8 | | | | 5 | | | | 0 |
| • Ortofosfato | mg/l. | 3.1 | 4.2 | | | | 4.5 | | | | 5 | | | | 5.7 |
| • Fósforo | mg/l. | 1.03 | 1.4 | | | | 1.5 | | | | 1.67 | | | | 1.9 |
| • Cloruros | mg/l. | 25 | 25 | | | | 25 | | | | 25 | | | | 25 |
| • pH | mg/l. | 8.34 | 8.25 | | | | 6.94 | | | | 6.73 | | | | 6.42 |

CUADRO Nº 2

LUGAR COCHA CAROCURAHUAITE (RIO UCAYALI)

FECHA 04 - 06 - 87

HORA 12: 00 h.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-------------------|-------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-------|------|------|------|-------|--|
| * Profundidad | m. | 0 | 1 | 2 | 2.5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| * Temperatura ambiente | °C | 27.8 | | | | | | | | | | | | | | |
| * Temperatura del agua | °C | 28.6 | 28.7 | 28.2 | 28 | 27.5 | 27.2 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26.9 | 26.6 | 26.6 | 26.3 | |
| * Color aparente | | Verde amarillento | | | | | | | | | | | | | | |
| * Transparencia | cm. | 158 | | | | | | | | | | | | | | |
| * Turbidez | FTU | 0 | 3 | | | | 10 | | | | 10 | | | | 15 | |
| * Conductividad K25 | umhos/cm. | 196 | 196 | 202 | 202 | 197 | 210 | 213 | 215 | 218 | 219 | 221 | 216 | 213 | 215 | |
| * Oxígeno disuelto | mg/l. | 9.4 | 9.3 | 2.6 | 0.3 | 0.2 | 0.15 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| * Saturación de oxígeno | % | 127 | 123 | 34 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| * Anhídrido carbónico | mg/l. | 6 | 6 | | | | 10 | | | | 13 | | | | 14 | |
| * Alcalinidad total | mg/l. | 90 | 90 | | | | 90 | | | | 90 | | | | 90 | |
| * Dureza total | mg/l. | 100 | 100 | | | | 100 | | | | 100 | | | | 100 | |
| * Dureza de calcio | mg/l. | 56 | 60 | | | | 54 | | | | 54 | | | | 58 | |
| * Dureza de magnesio | mg/l. | 44 | 40 | | | | 46 | | | | 46 | | | | 52 | |
| * Nitrato | mg/l. | 2.86 | 3.96 | | | | 4.18 | | | | 4.18 | | | | 3.74 | |
| * Nitrito | mg/l. | 0 | 0.010 | | | | 0 | | | | 0.010 | | | | 0.010 | |
| * Amoníaco | mg/l. | 0.39 | 0.63 | | | | 0.51 | | | | 0.85 | | | | 1.00 | |
| * Sulfato | mg/l. | 0 | 0 | | | | 1 | | | | 0 | | | | 1 | |
| * Ortofosfato | mg/l. | 4.2 | 2.3 | | | | 2.8 | | | | 3.3 | | | | 4 | |
| * Fósforo | mg/l. | 1.4 | 0.77 | | | | 0.93 | | | | 1.1 | | | | 1.33 | |
| * Cloruros | mg/l. | 25 | 25 | | | | 25 | | | | 25 | | | | 25 | |
| * pH | | 8.15 | 7.91 | | | | 6.64 | | | | 6.30 | | | | 6.34 | |

CUADRO Nº 3

COCHA CAROCURAHUAITE (RIO UCAYALI)

03 - 06 - 87

18 : 00 h.

LUGAR
FECHA
HORA

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-------------------|-------|------|------|-----|-------|------|-----|-----|-------|-----|------|------|-------|--|
| * Profundidad | m. | 0 | 1 | 2 | 2.5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| * Temperatura ambiente | °C | 26.8 | | | | | | | | | | | | | | |
| * Temperatura del agua | °C | 30.9 | 30.8 | 28.8 | 28.1 | 28 | 27.3 | 27.1 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26.8 | 26.5 | 26.3 | |
| * Color aparente | | Verde amarillento | | | | | | | | | | | | | | |
| * Transparencia | cm. | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Turbidez | FTU | 0 | 3 | | | | 5 | | | | 12 | | | | 18 | |
| * Conductividad K25 | umhos/cm. | 197 | 190 | 199 | 201 | 200 | 204 | 215 | 216 | 216 | 216 | 213 | 214 | 215 | 215 | |
| * Oxígeno disuelto | mg./l. | 9.8 | 9.9 | 9.3 | 7.4 | 3.3 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | |
| * Saturación de oxígeno | % | 133 | 134 | 123 | 97 | 43 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| * Anhídrido carbónico | mg/l. | 3 | 2 | | | | 8 | | | | 13 | | | | 17 | |
| * Alcalinidad total | mg/l. | 90 | 90 | | | | 90 | | | | 90 | | | | 90 | |
| * Dureza total | mg/l. | 100 | 100 | | | | 100 | | | | 100 | | | | 100 | |
| * Dureza de calcio | mg/l. | 63 | 70 | | | | 60 | | | | 60 | | | | 60 | |
| * Dureza de magnesio | mg/l. | 37 | 30 | | | | 40 | | | | 40 | | | | 40 | |
| * Nitrito | mg/l. | 3.52 | 2.86 | | | | 4.18 | | | | 4.4 | | | | 4.84 | |
| * Nitrito | mg/l. | 0.033 | 0.036 | | | | 0.017 | | | | 0.017 | | | | 0.007 | |
| * Amoníaco | mg/l. | 0.61 | 0.55 | | | | 0.77 | | | | 1.13 | | | | 1.4 | |
| * Sulfato | mg/l. | 6 | 5 | | | | 4 | | | | 10 | | | | 0 | |
| * Ortosulfato | mg/l. | 2.7 | 1. | | | | 3.2 | | | | 2 | | | | 1.7 | |
| * Fósforo | mg/l. | 0.9 | 0.33 | | | | 1.07 | | | | 0.67 | | | | 0.57 | |
| * Cloruros | mg/l. | 25 | 25 | | | | 25 | | | | 25 | | | | 25 | |
| * pH | | 8.54 | 8.64 | | | | 6.91 | | | | 6.08 | | | | 6.56 | |

CUADRO Nº 4

COCHA CAROCURAHUATE (RIO UCAYALI)

03 - 06 - 87

24 : 00 h.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-------------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| * Profundidad | m. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| * Temperatura ambiente | °C | 26 | | | | | | | | | | | | |
| * Temperatura del agua | °C | 29.3 | 28.8 | 28.3 | 27.8 | 27.2 | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 |
| * Color aparente | | Verde amarillento | | | | | | | | | | | | |
| * Transparencia | cm. | - | | | | | | | | | | | | |
| * Turbidez | FTU | 7 | 2 | | | | 5 | | | | 10 | | 18 | |
| * Conductividad K25 | umhos/cm. | 196 | 201 | 203 | 201 | 204 | 211 | 215 | 215 | 214 | 214 | 213 | 213 | 211 |
| * Oxígeno disuelto | mg./l. | 9.2 | 9.1 | 4.8 | 0.9 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| * Saturación de oxígeno | % | 122 | 120 | 63 | 12 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| * Anhídrido carbónico | mg./l. | 3 | 3 | | | | 8 | | | | 8 | | 9 | |
| * Alcalinidad total | mg./l. | 90 | 80 | | | | 90 | | | | 90 | | 80 | |
| * Dureza total | mg./l. | 90 | 90 | | | | 90 | | | | 100 | | 100 | |
| * Dureza de calcio | mg./l. | 52 | 58 | | | | 60 | | | | 57 | | 42 | |
| * Dureza de magnesio | mg./l. | 38 | 32 | | | | 30 | | | | 43 | | 58 | |
| * Nitrate | mg./l. | 2.42 | 3.08 | | | | 3.3 | | | | 4.84 | | 3.61 | |
| * Nitrito | mg./l. | 0.010 | 0 | | | | 0.033 | | | | 0.004 | | 0.010 | |
| * Amonioíaco | mg./l. | 0.51 | 0.61 | | | | 0.63 | | | | 1.22 | | 1.12 | |
| * Sulfato | mg./l. | 5 | 9 | | | | 2 | | | | 3 | | 2 | |
| * Ortofosfato | mg./l. | 3.5 | 3.2 | | | | 4.5 | | | | 4.5 | | 3.2 | |
| * Fosforo | mg./l. | 1.17 | 1.07 | | | | 1.5 | | | | 1.5 | | 1.07 | |
| * Cloruros | mg./l. | 25 | 25 | | | | 25 | | | | 25 | | 25 | |
| * pH | mg./l. | 8.08 | 8.04 | | | | 6.86 | | | | 6.71 | | 6.66 | |

Familia Desmidiaceae

Género Closterium
Closterium gracile

Género Hyalotheca
Hyalotheca sissiliens

Familia Coelastraceae

Género Coelastrum
Coelastrum microporum

División Cyanophyta

Familia Chroococaceae

Género Merismopedia
Merismopedia sp.

Familia Nostocaceae

Género Anabaena
Anabaena spiroides
Anabaena circinalis

Análisis cuantitativo: Eudorina elegans (Chlorophyta) fue la especie que se presentó en mayores concentraciones (290,000 org. /lt.), seguida de Anabaena spiroides (Cyanophyta) con 39,500 org./lt... A continuación, se presenta una lista de las especies más abundantes en las muestras analizadas:

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| Euglenophyta | <u>1,500 org./lt.</u> |
| Trachelomona volvocina | 500 org./lt |
| Trachelomona armata | 1,000 org./lt |
| Chrysophyta | <u>1,500 org./lt</u> |
| <u>Coscinodiscus sp.</u> | 1,500 org./lt |
| Chlorophyta | <u>324,000 org./lt.</u> |

| | |
|------------------------------|------------------|
| <u>Eudorina elegans</u> | 290,000 org./lt. |
| <u>Shoederia setigera</u> | 16,000 org./lt. |
| <u>Pediastrum duplex</u> | 2,000 org./lt. |
| <u>Pediastrum simplex</u> | 1,000 org./lt. |
| <u>Closterium gracile</u> | 500 org./lt. |
| <u>Hyalotheca dissiens</u> | 1,000 org./lt. |
| <u>Coelastrum microporum</u> | 13,500 org./lt. |

Cyanophyta 48,500 org./lt.

| | |
|----------------------------|-----------------|
| <u>Merismopedia sp.</u> | 1,000 org./lt. |
| <u>Anabaena syrioides</u> | 39,500 org./lt. |
| <u>Anabaena circinalis</u> | 8,000 org./lt. |

b) Zooplankton.

- Análisis cuali-cuantitativo. Dayhnia sp. (Cladóceros) - fue la más abundante (2,100 org./m³), seguida de Nauplios (1,600 org./m³) y Ciclopoideos (1,600 org./m³). Una lista de las zooplanctones encontrados en las muestras analizadas se conforma de la siguiente manera:

Cladóceros: 3,500 org./m³

| | |
|-------------------------|-------|
| <u>Daphnia sp.</u> | 2,100 |
| <u>Daphnia dubia</u> | 400 |
| <u>Daphnia ambigua</u> | 100 |
| <u>Ceriodaphnia sp.</u> | 400 |
| <u>Alona sp.</u> | 300 |
| <u>Alonella sp.</u> | 100 |
| <u>Chydorus sp.</u> | 100 |

Copépodos 3,000 Org/m³

| | |
|--------------|-------|
| Ciclopoideos | 1,600 |
| Calanoideos | 1,400 |

Rotíferos 1,000 org/. m³

| | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Polyarthra sp. | 300 |
| Fiinia SP. | 200 |
| Testudinella sp. | 500 |
| Nemátodes | <u>600 org./m³</u> |
| Nauplios | <u>1,600 org./m³</u> |
| <u>Total de org./m³</u> | <u>9,700</u> |

4. Análisis de los especímenes capturados:

4.1 Identidad.

La posición sistemática (taxonomía) de la especie es la siguiente (González, 1975).

| | |
|-------------|-------------------------------------------|
| Reino | Animal |
| Sub-reino | Metazoa |
| Phyllum | Artrópoda |
| Sub-phyllum | Invertebrata |
| Clase | Crustácea |
| Sub-clase | Malacostraca |
| Orden | Decápoda |
| Sub-orden | Natantia |
| Familia | Palaenonidae |
| Género | Macrobrachium |
| Especie | <u>Macrobrachium amazonicum</u> (Heller). |

4.2 Nomenclatura y sinonimia (González. 1975).

De acuerdo a Holthius (1952) se tiene la siguiente nomenclatura de la especie.

- Nombre científico : Macrobrachiunt amazonicum (Heller).
- Nombre vulgar : Camarón.
Yucra o Puca-Yucra, en el departamento de San Martín.

Las sinónimas las da el mismo Holthius (1952).

- Palaemon amazonicus Heller, 1862, 8 .B. Akad Wiss. Wien vol. 45, pT. 1, p. 418, pl. 2, fig. 45.
- Palaemon ensiculus. Smith, 1869, Trans Conn. Acad. Arts. Sci. , vol, 2, - p.p. 26, 40, pl. 1, Fig. 2.
- Palaemon lamarrei De Man, 1879. Notes Leyden. Mus., vol. 1, p. 166.
- Palaemon amazonicus Ortmann, 1897. Rey. Mus. Paul., vol. 2, p. 204.
- Macrobrachium amazonicus Schmitt, 1936, Zool. Jb. Syst. vol. 67 p. 373.
- Macrobrachium amazonicus Holthius, 1950 a., Siboga Exped Mon. 39a 9, p. 12; Holthius, 1950 b, Zool. Meded., vol. 31, p. 29.

43. **Descripción del Género Macrobrachium. Bate (1868) (González 1975).**

Rostrum bien desarrollado, comprimido y dentado, caparazón provisto - de espina antenal, hepática y branquistegal. Telson con dos pares de espinas posteriores, uindibulas con los tres palpos unidos, Los expodos están entre los maxilípedos, las pleurobranquias sobre el tercer maxilípodo y todos los periópodos; los tres últimos pares de patas con las uñas simples. Los propodios del quinto par de patas poseen numerosas filas de setas transversales en la parte distal del margen posterior, el primer pleopodo del macho sin apéndices internos (Fig. 10).

4.4. **Características morfológicas de los especímenes capturados.**

La longitud promedio (desde el borde posterior de la órbita hasta el extremo del telson) fue de 4.1. cm. (Cuadro N° 5) y el peso promedio 0.85 g. Una regresión entre la longitud y el peso dio como resultado la siguiente ecuación (Fig. 12).

$$Y = - 1.221354 + 0.504635 X$$

con r = 0.93

CUADRO N°5**DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LONGITUD,
PORCENTAJES, RANGO Y LONGITUD PROMEDIO
DE LOS ESPECIMENES UTILIZADOS.**

| LONGITUD | FRECUENCIA | % |
|-----------|------------|------|
| 1.41-1.80 | 1 | 0.7 |
| 1.81-2.20 | - | -- |
| 2.21-2.60 | 6 | 4.5 |
| 2.61-3.00 | 7 | 5.3 |
| 3.01-3.40 | 11 | 8.3 |
| 3.41-3.80 | 30 | 25.6 |
| 3.81-4.20 | 23 | 17.3 |
| 4.21-4.60 | 11 | 5.3 |
| 4.61-5.00 | 22 | 16.5 |
| 5.01-5.40 | 13 | 9.8 |
| 5.41-5.80 | 8 | 6.0 |
| 5.81-6.20 | 1 | 0.7 |

-
 $L = 4.10 \pm 0.15 \text{ cm.}$ $n = 133$ $\text{rango} = 1.46 - 5.92$

En el margen superior del rostrum se contabilizó de 7 a 12 dientes, con un promedio de 9, y en el margen inferior de 6 a 9 dientes, con un promedio de 7.

El sexado de 103 especímenes dio como resultado que el 66% estuvieron - constituidos por hembras y el 34% por machos, con una relación macho: hembra de 1:2 (Fig. 13).

El conteo total de los huevos de cuatro hembras ovígeras dio un promedio de 1,025 huevos por hembra. Pero, existió una proporcionalidad directa entre el tamaño de los especímenes y el número de huevos que contenían:

CUADRO N° 6

| RELACION NUMERO DE HUEVOS - HEMBRAS | | | |
|-------------------------------------|----------|-----------|--------------|
| HEMBRAS | LONGITUD | PESO - GR | N° DE HUEVOS |
| 1 | 5.0 | 1.66 | 840 |
| 2 | 5.0 | 1.60 | 1,029 |
| 3 | 5.7 | 1.60 | 1,142 |
| 4 | 5.2 | 1.60 | 1,090 |

El análisis del contenido de 30 estómagos permitió identificar los siguientes ítems alimenticios.

- Fitoplancton

Shoederia sp.

Navícula sp.

- Zooplancton

Rotíferos : Notholca sp.
Filinia sp.
Lecane sp.

Tardigrados : Hypsibius sp.

Nematodos : Dolichodorus sp.
Pangrolaimus sp.
Chromadora sp.
Trilobius sp.
Diplogaster sp.
Rhabdolaimus sp.
Achromadora sp.
Anaplectus sp.

- Restos vegetales

- Detritus

5. Métodos de conservación:

Una vez extraídos los camarones de los aparejos de captura, se les deposita en ollas, agregándoles un poco de sal; luego, se coloca la olla en el fuego, manteniéndole así durante unos 20 minutos. Luego de este lapso, los camarones son separados del agua extraída de sus cuerpos, por acción del calor y la sal, esparciéndolos sobre hules tendidos en tierra para exponerlos al sol. Después de dos días de intenso sol, se observa que todo el caparazón está completamente “tostado” y seco; entonces estos camarones secos son vertidos en un saco de yute y se les golpea repetidamente sobre la tierra, a fin de pulverizar los caparazones. Esta mezcla de polvo de caparazones y “colitas” se coloca en vasijas poco profundas, mayormente de plástico, para a través del “venteo” separar las “colitas” del polvo. Se determinó, por este sistema, que un kilogramo de camarones secos produce 400 gramos de “colitas” y 600 gramos de polvo de caparazón.

6. Comercialización de “colitas” de camarón.

En cada campaña de aproximadamente 1.5 a 2.0 meses, cada familia puede acumular entre 100 a 200 kilogramos de colitas” de camarón, cuyo precio en el caserío es de 150.00 intis por kilo. La comercialización se hace a compradores que vienen especialmente desde Pucallpa para adquirir este producto, que es procesado en Lima y luego expendido como “camaroncito chino.

DISCUSION

De acuerdo con la clasificación de Sioli de las aguas amazónicas, los ríos de agua blanca o marrón son cuerpos de agua lóticos, ricos en sólidos suspendidos y pH relativamente alto (pH. 6 - 7), así también la cantidad total de sustancias inorgánicas disueltas, variando la conductividad eléctrica entre 50 y 30 u.s.cm-1. La mayor parte de estos ríos han desarrollado grandes áreas de inundación en sus márgenes (Junk, 1984). Estas áreas son favorecidas por un enriquecimiento cíclico durante el período de aguas altas, en que el río principal desborda sus orillas e invade su zona de inundación. Las concentraciones relativamente altas de los nutrientes minerales presentes en este tipo de aguas ocasiona una alta productividad, tanto en la parte acuática (cuerpos de agua de inundación) como en la terrestre (barrales).

La cocha Carocurahuaite es un típico cuerpo de aguas de inundación, pues durante la fase hidrológica de aguas altas, el río Ucayali la invade a través de varios puntos, proporcionándole nutrientes y oxigenando sus aguas. Durante este período, la dirección de las aguas del caño de conexión con el río corre hacia dentro de la cocha, invirtiéndose el sentido de la corriente durante la vaciante.

El análisis físico-químico de las aguas de la cocha Carocurahuaite confirma las afirmaciones hechas arriba, pues se presentaron conductividades elevadas, siempre superiores a 190 umhos/cm. (Cuadros N° 1 - 4. Fig. 5 - 8); el oxígeno disuelto, superficial también es elevado (8 - 9.8 pm.) hasta 1.0 metro de profundidad; ésta situación es explicable por la época en que se realizaron los análisis (media vaciante), debido al período de estancamiento de la circulación de las aguas por la estabilidad del período de aguas altas, durante las cuales el oxígeno que ingresa durante la inundación ha venido sufriendo un gasto en las partes más profundas del lago. Finalmente, un análisis de los elementos que propician una elevada productividad (ortofosfato) en este cuerpo de agua, evidencia que las concentraciones son relativamente mayores, sí las comparamos con otros tipos de aguas (negras), (Cuadros N° 1 - 4). Todo esto se ve confirmado por la diversidad de especies de fitoplancton y zooplancton encontrados, así como las concentraciones de los mismos; por ejemplo, 290,000 organismos/litro para Eudorina eleans; 39,500 organismos/litro para Anabaena, spiroides; y en lo referente al zooplancton 2,100 org. /m³ para Daphnia sp. Y 1,600 org. /m³ para Nauplios y Cyclopoideos.

Apesar de que la identificación de los especímenes de camarón capturados fueron corroborados por uno de los mejores especialistas del país (Dr. Antenor Guerra), no se puede descuidar la observación del Dr. Hernán Ortega (comunicación personal), en el sentido de que en Venezuela se está desarrollando una tesis de Doctorado, que tiene como hipótesis que los especímenes que se ha utilizado podrían pertenecer a una especie diferente. Aunque podrá argüirse que son especímenes juveniles de Macrobrachium amazonicum. La presencia de hembras ovígeras obliga a considerar muy seriamente la observación del Dr. Ortega, pero, hasta que no se tenga acceso a los resultados de la tesis indica da, se le seguirá considerando como Macrobrachium amazonicum.

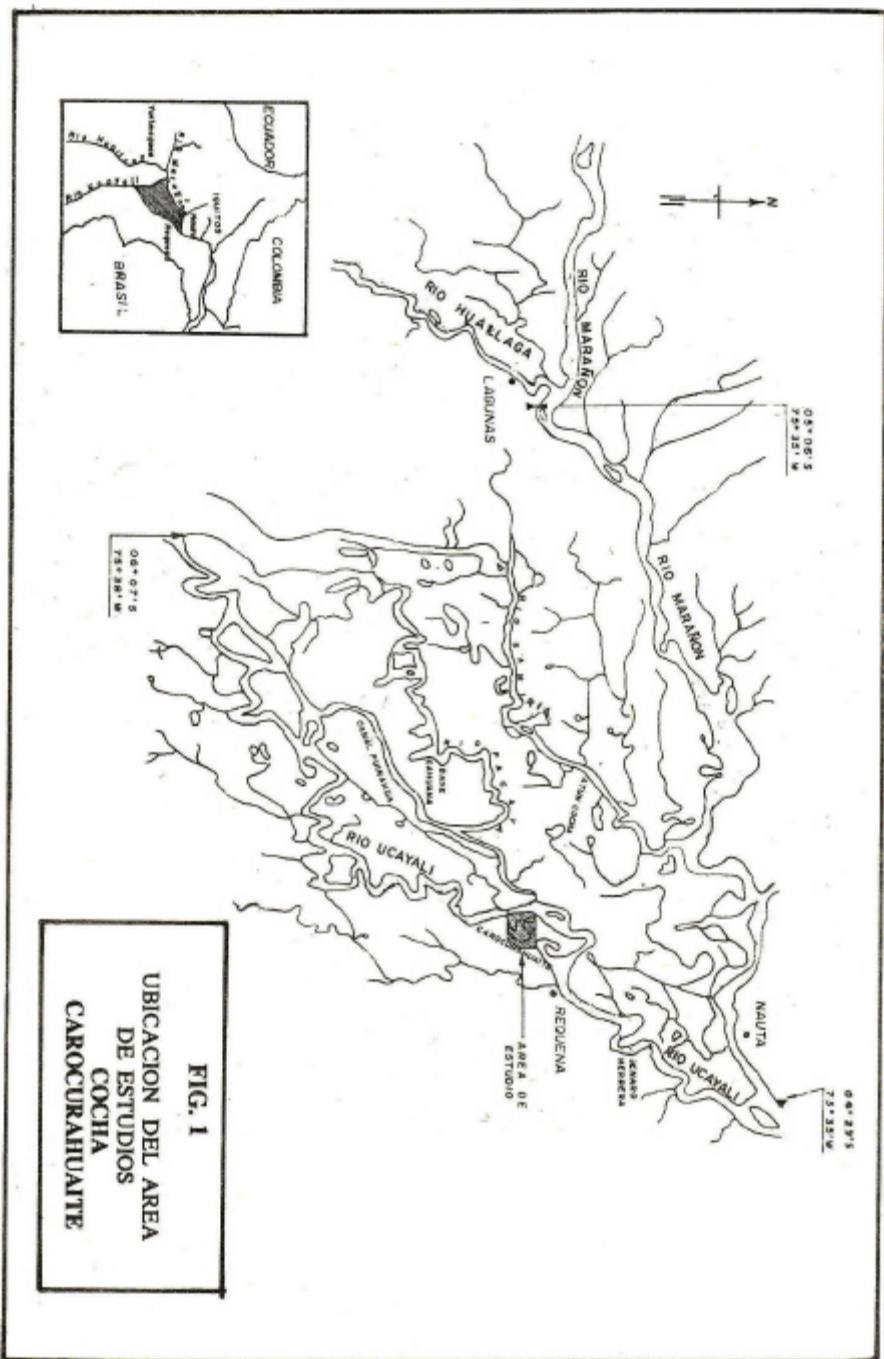
Las "colitas" que se obtienen mediante el procedimiento de conservación .el camarón tienen un buen valor económico y alimenticio, pero, como se indicó, existe un desperdicio de 600 gramos de polvo de caparazones por cada kilogramo de camarón seco. Según referencias del Blgo. Raúl Mayta (comunicación personal), este polvo de caparazones de camarón podría ser utilizado como un excelente saborizante, incrementando de este modo el valor de la especie como

recurso económico; por ello, es conveniente tratar de mejorar el sistema tradicional utilizado buscando mejorar la producción, ya que se ha comprobado que, manteniéndolo a la temperatura ambiental, dentro de una bolsa plástica durante tres meses, no sufrió ninguna alteración, ni en su textura ni en su sabor.

Finalmente, debemos relevar la gran importancia que tienen los cuerpos de agua de inundación que, por sus características especiales, podrían posibilitar una excelente explotación pesquera del camarón de río, en base a la cual y mediante un aprovechamiento racional, mejorar la alimentación popular.

BIBLIOCRAFIA

1. Amaya, J. y A. Guerra, 1976. Especies de Camarones de los ríos Norteños del Perú y su Distribución. Ministerio de Pesquería. Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica.
2. Fukushima, M. et al. 1982. Métodos Limnológicos. Tercera Edición. Univ. Nac. de Trujillo.
3. González Saavedra, Rosa. 1975. Consideraciones Preliminares en el Estudio del Camarón de Río Macrobrachium amazonicum (Heller). Tesis. UNAP.
4. Junk, W. J. 1984. Ecology of the varzca, floodplain of amazonian whitewater rivers. In the Amazon Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin.



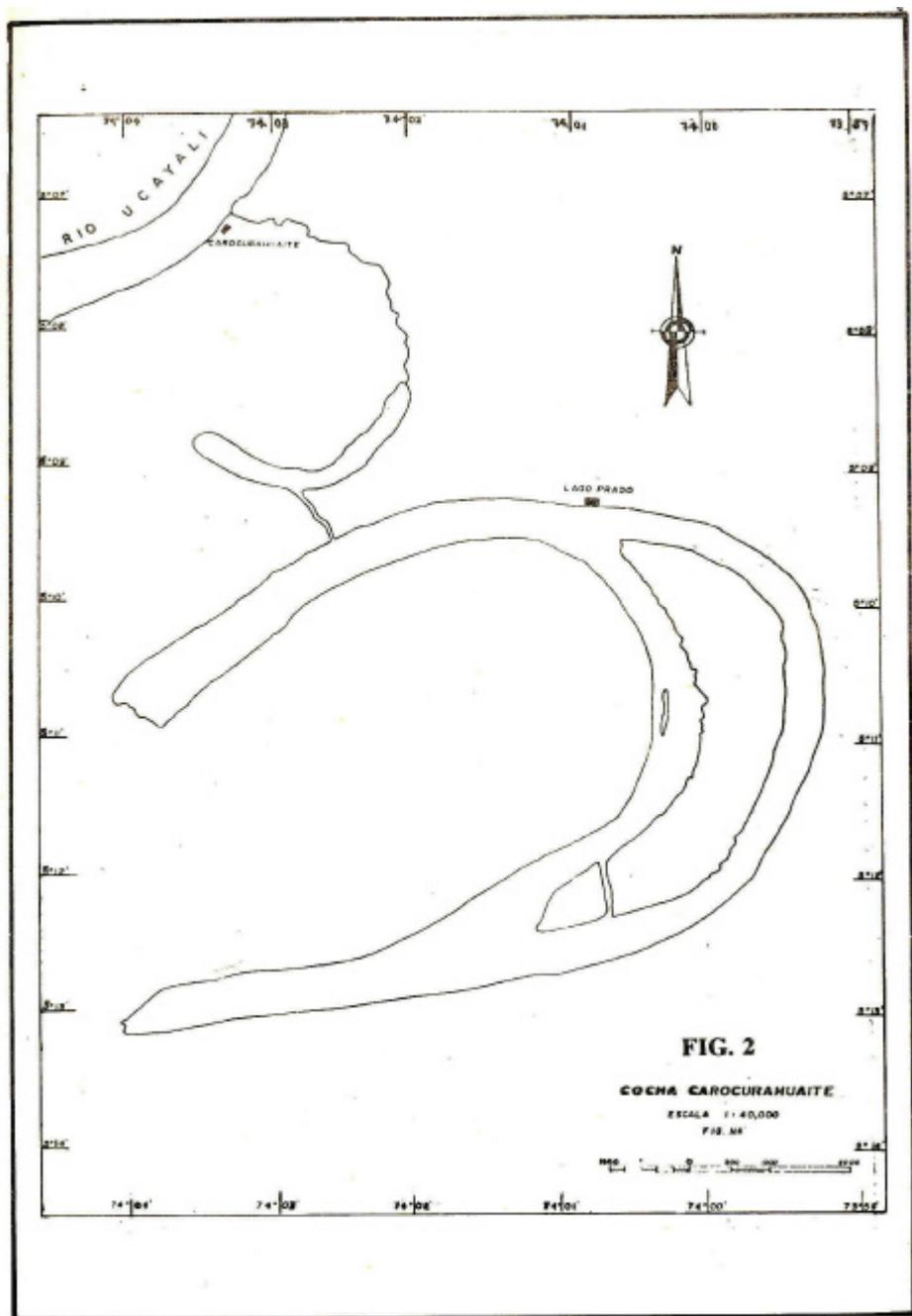
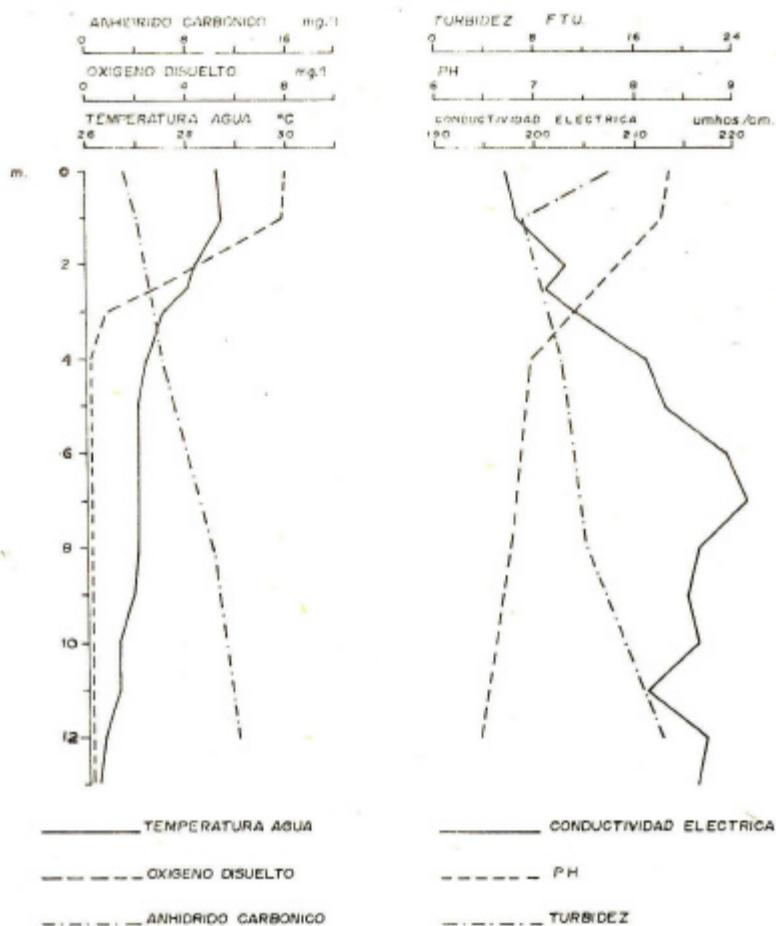
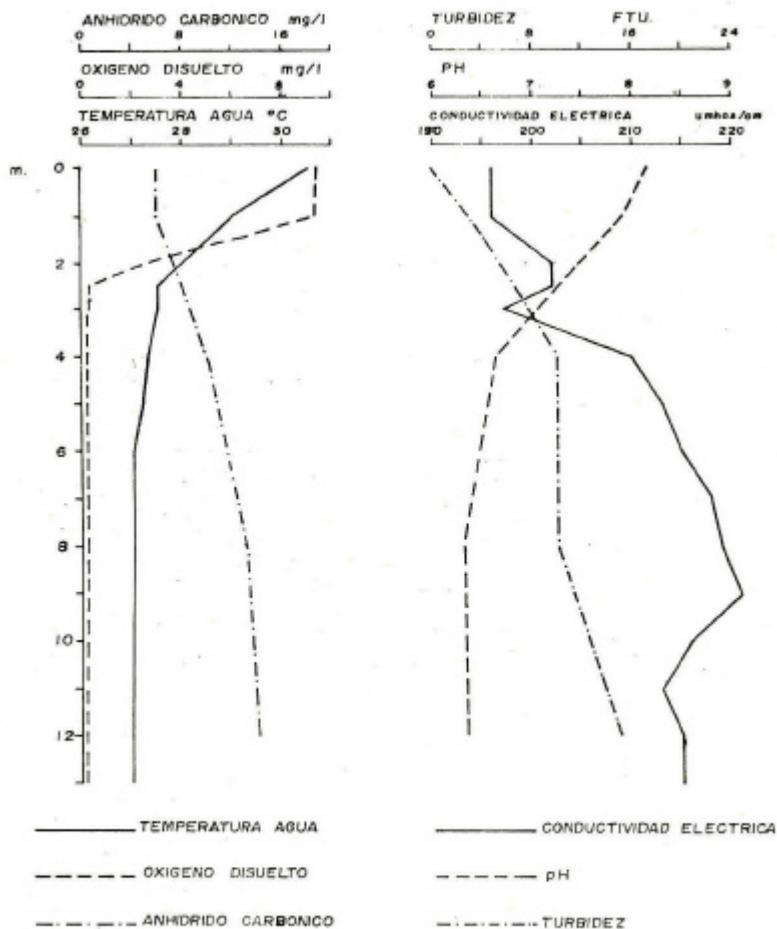


FIG. 5



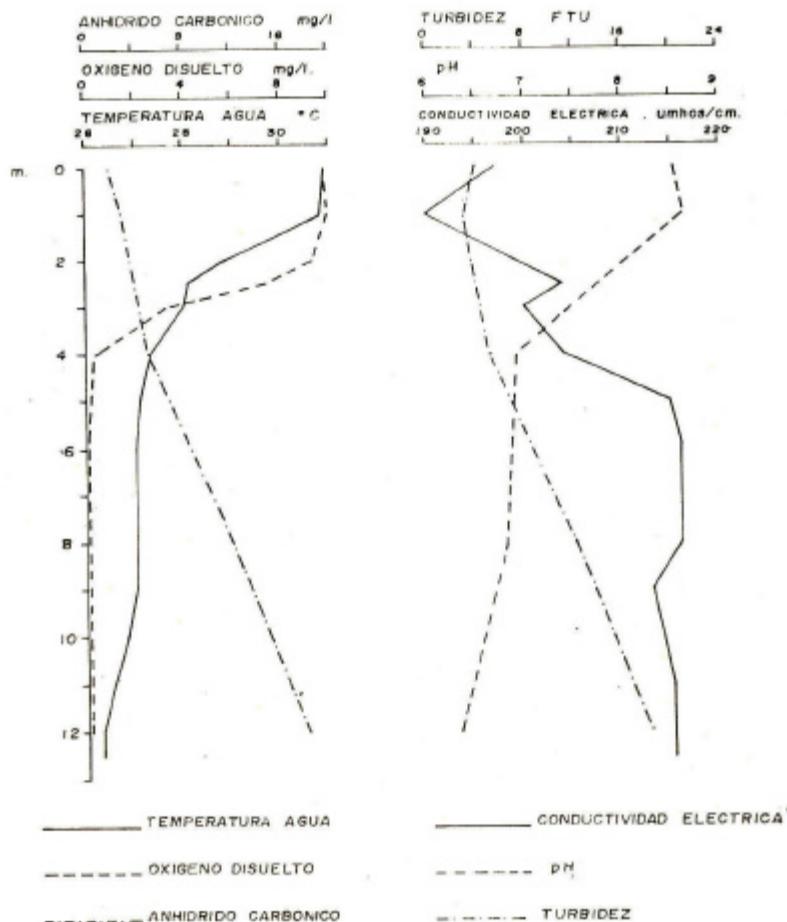
Variaciones de parámetros físicos - químicos en relación a la profundidad en la cocha Carocurahuaite. Fecha 04-06-87 Hr. 06:00

FIG. 6



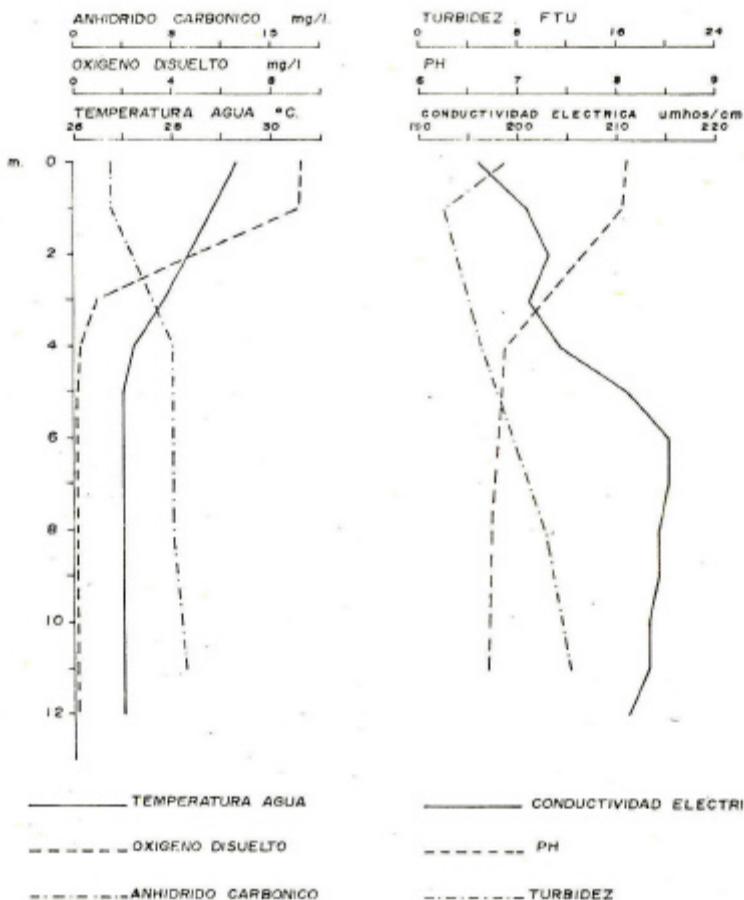
Variaciones de parámetros físicos - químicos en relación a la profundidad en la cocha Carocurahuaite. Fecha 04-06-87 Hora: 12:00

FIG. 7



Variaciones de parámetros físicos - químicos en relación a la profundidad en la cocha Carocurahuaite. Fecha 04-06-87. Hora: 18:00

FIG. 8



Variaciones de parámetros físicos - químicos en relación a la profundidad en la cocha Carocurahuaité. Fecha 04-06-87. Hora: 24:00

FIG. 9

NIVEL PROMEDIO DEL CICLO
HIDROLÓGICO DEL
RÍO AMAZONAS - IQUITOS

Fuente: ENAPU-Iquitos (datos 1952-1980)

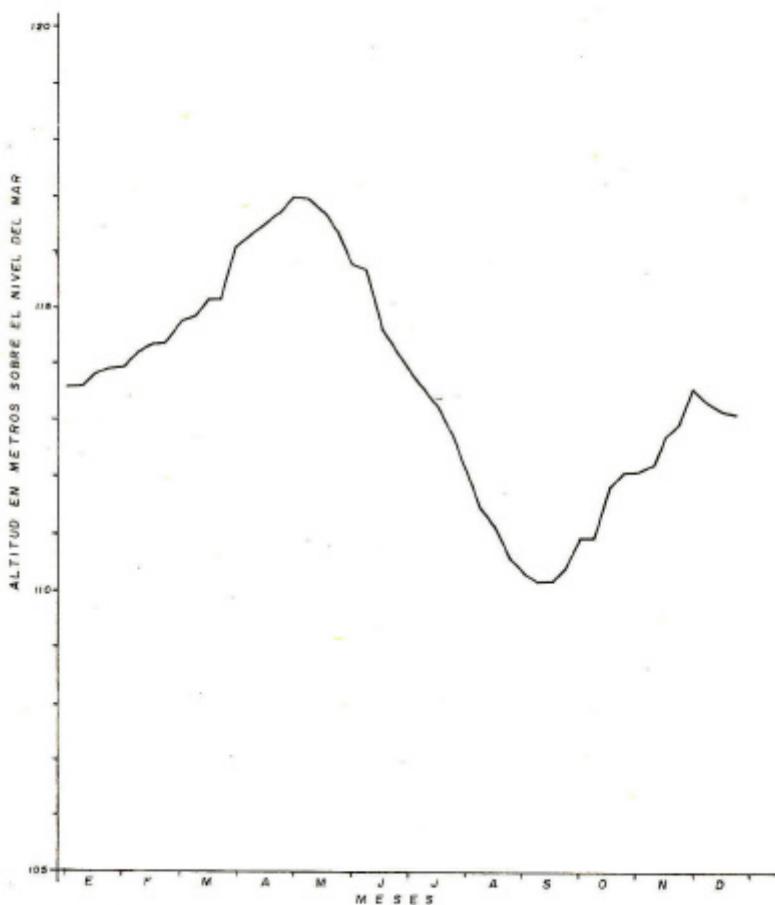


FIG. 10
CARACTERISTICAS EXTERNAS DEL CAMARON DEL RIO

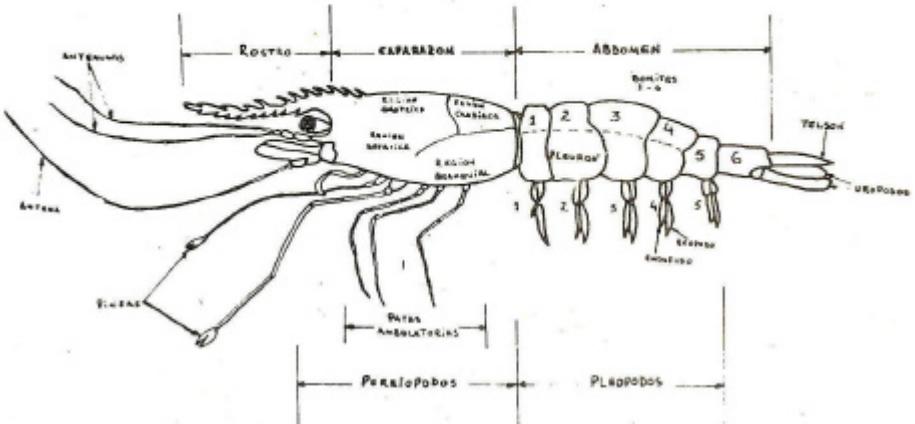


FIG. 11
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LONGITUD EN
Macrobrachium amazonicum

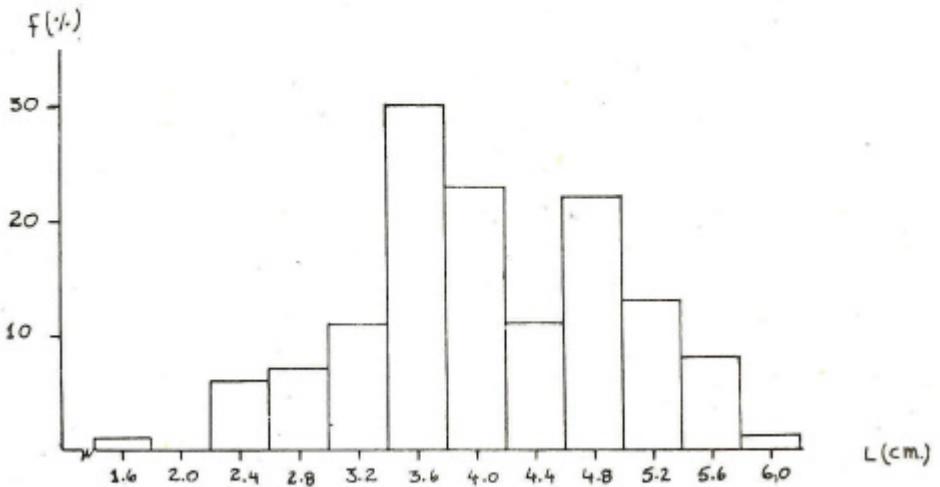


FIG. 12

RELACION PESO-LONGITUD DE MACROBRACHIUM AMAZONICUM EN LA COCHA CAROCURAHUAITE
RIO UCAYALI

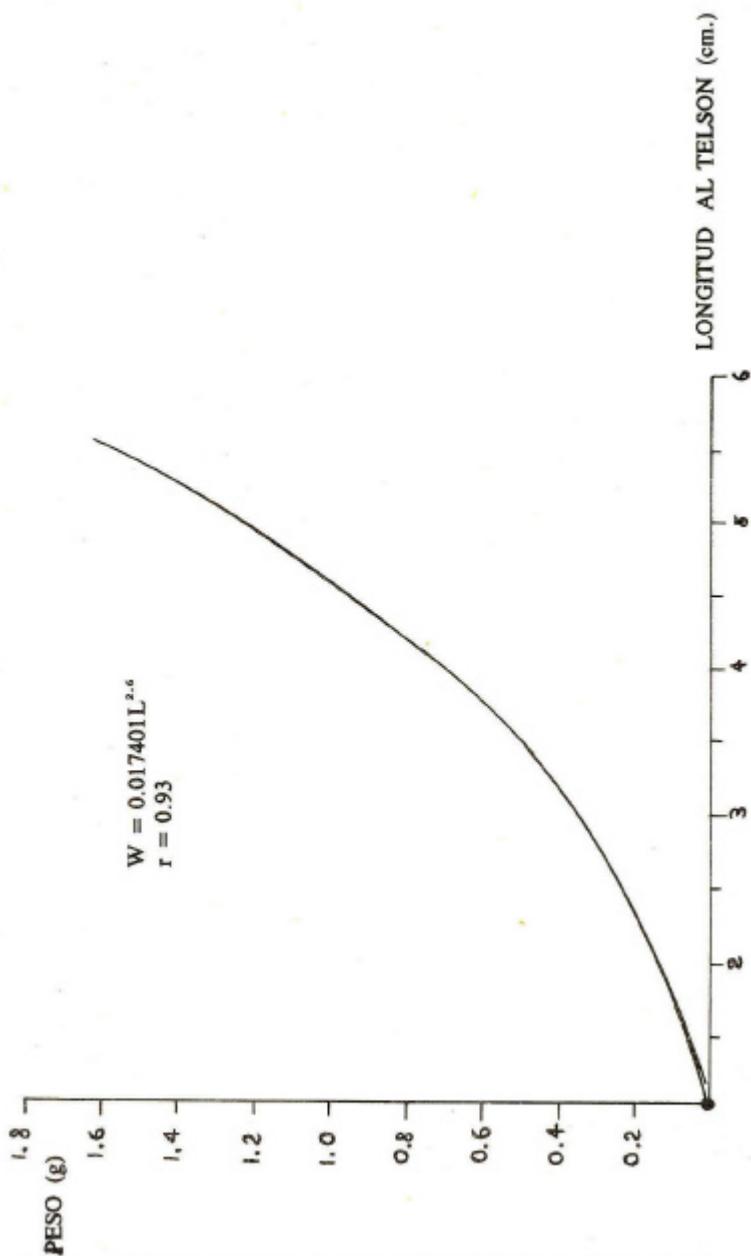


FIG. 13

DIFERENCIACION SEXUAL.

Endópodo del segundo Pleópodo: (A) Fase Activa Masculina, (B) Fase Transicional, (C) Fase Femenina

