

**CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA PRELIMINAR DE LA ESPECIE ÍCTICA**  
***Ichthyoelephas longirostris* (Steindachner 1880) EN EL RÍO CAUCA.**  
**SECTOR COMPRENDIDO ENTRE EL PUENTE DE LA BALSA Y SUAREZ.**  
**DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**

**MARCELA JANETH SERNA ZAMORA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**  
**POPAYÁN**  
**2002**

**CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA PRELIMINAR DE LA ESPECIE ÍCTICA**  
*Ichthyoelephas longirostris* (Steindachner 1880) EN EL RÍO CAUCA.  
**SECTOR COMPRENDIDO ENTRE EL PUENTE DE LA BALSA Y SUAREZ.**  
**DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**

**MARCELA JANETH SERNA ZAMORA**

**Director**

**HILLDIER ZAMORA GONZALEZ**

**Asesor**

**GUILLERMO LEON VASQUEZ ZAPATA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el**  
**título de Biólogo.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA**  
**EDUCACIÓN**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**  
**POPAYÁN**  
**2002**

**A mis padres y mis  
hermanas por permitirme  
cumplir este sueño, fruto  
del amor que reina en  
nuestro hogar.**

## AGRADECIMIENTOS

A mi director Hildier Zamora, por su valiosa orientación en la culminación de este trabajo, pero ante todo por ser un hombre ejemplar, transparente y excelente **AMIGO**.

A Guillermo Vásquez por saber incentivar en sus estudiantes el espíritu investigativo, por siempre confiar en nuestro grupo y por estos años de amistad compartida.

Magda, Erika y Augusto, mi grupo de estudios por haber hecho de este énfasis semilla de nuestra amistad.

A Fernando Ferreira por haber estado a mi lado a lo largo del desarrollo de este trabajo de investigación, por su constante colaboración, sus acertados consejos y sobre todo por su afecto.

Al grupo de IX semestre de biología por su valiosa colaboración en algunas salidas de campo.

A los pescadores "Ardilla" y Alirio. Por su colaboración en las jornadas de pesca.

A la división de transportes de la Universidad del Cauca en especial al señor Ricardo Ochoa por su valiosa colaboración.

A mis padres y hermanas por su decidido apoyo, sus voces de aliento y su interminable amor, base de este logro en mi vida.

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Valores del Factor de Condición K por rangos de Longitudes para los peces capturados en el río Cauca.	28
Tabla 2. Caracterización fisicoquímica hídrica del río Cauca; entre el Municipio de Suárez y Robles.	38

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Zona de estudio. Aguas abajo del embalse La Salvajina	17
Figura 2. Zona de estudio. Puente de La Balsa.	17
Figura 3. individuos de la especie íctica <i>Ichthyoelephas longirostris</i>	26
Figura 4. Relación talla - peso de los individuos capturados en La zona de estudio.	27
Figura 5. Acumulación de grasa a lo largo de la vía digestiva del <i>Ichthyoelephas longirostris</i> .	29
Figura 6. Coeficiente de vacuidad en la muestra estudiada	30
Figura 7. Relación entre rangos de tallas e Índice de frecuencia de una presa. (Limo-perifiton).	31
Figura 8. Relación entre rangos de tallas e Índice de frecuencia de una presa. Tejido vegetal.	32
Figura 9. Relación entre rangos de tallas e Índice de repleción o saciedad.	33
Figura 10. Macroinvertebrados acuáticos presentes en el contenido estomacal.	35

Figura 11. Índice de abundancia relativa (A) para la muestra estudiada.	36
Figura 12. Coeficiente alimenticio (Q) para la muestra estudiada.	36
Figura 13. Variación de la temperatura ambiental en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	40
Figura 14. Variación del oxígeno disuelto en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	41
Figura 15. Variación del porcentaje de saturación de oxígeno disuelto en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	42
Figura 16. Extracción de arena por parte de los habitantes de la zona de estudio.	43
Figura 17. Variación del gas carbónico disuelto en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	44
Figura 18. Variación del pH en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	45
Figura 19. Variación de la acidez total en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	45
Figura 20. Variación de la alcalinidad total en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	46

Figura 21. Variación de la dureza total en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	47
Figura 22. Variación de la dureza carbonácea en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	48
Figura 23. Variación del calcio en el río Cauca. Entre el municipio De Suárez y Robles.	48
Figura 24. Variación de la conductividad en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	49
Figura 25. Variación de los sólidos disueltos en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	50
Figura 26. Variación del amonio en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	51
Figura 22. Variación de los nitritos en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.	51

## RESUMEN

Se determinó de manera preliminar el nicho ecológico (trófico, espacial y multidimensional) de la especie íctica *Ichthyolephas longirostris* en la zona de estudio. Para ello, se tuvieron en cuenta: parámetros fisicoquímicos, etológicos, análisis de contenido estomacal, tendencia de establecimiento e información secundaria de la zona. La captura de los ejemplares se realizó utilizando atarrayas de diferentes "ojos de malla", se obtuvo una muestra de 98 individuos, de los cuales 90 fueron machos y 8 hembras. Se aplicaron los siguientes índices: coeficiente de vacuidad (CV), frecuencia de material ingerido (IF), frecuencia de una presa (F), repleción o saciedad (IR), abundancia relativa (A), porcentaje en número (CN), coeficiente alimenticio (Q), factor de condición (K) (Vazoler 1973).

Los resultados muestran que la especie en su mayoría es limnófaga, con cuatro preferencias alimenticias definidas: 63% limo-perifiton, 34% tejidos vegetales, 2.53% arenas y 0.07% macroinvertebrados acuáticos; aunque CV este por encima del 65% no se puede afirmar que el medio no le proporcione suficiente alimento; esto se debe a que la captura se hizo en el momento en que los individuos salen a alimentarse.

Por otra parte, los valores de K muestran inconsistencias para esta especie en estado natural, pues la mayoría de los individuos presentan registros que no sobrepasan el 0.14%; que según la escala de valoración, esto indica desnutrición, algo que no coincide con la morfometría de los ejemplares capturados. De acuerdo con las jornadas de pesca y el análisis del contenido estomacal, esta especie en el sistema presenta una distribución vertical en la columna de agua, en función de los índices CV, IR, IF y Q. A la vez, se relacionó la caracterización físico-química hídrica para determinar parte del nicho multidimensional, y además establecer las condiciones normales del sistema hídrico en las cuales se cumple su normal desarrollo somático.

**Palabras claves:** nicho ecológico, trófico, espacial y multidimensional, nivel trófico.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b>	
<b>1. MARCO TEORICO</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ASPECTOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CAUCA</b>	<b>1</b>
1.1.1 Geomorfología	1
1.1.2 Geología	3
1.1.3 Clima	5
1.1.4 Vegetación	6
<b>1.2 NICHOS ECOLÓGICOS</b>	<b>7</b>
1.2.1 Nicho trófico	9
1.2.2 Nicho multidimensional	10
1.2.3 Nicho espacial	11
<b>1.3 ASPECTOS GENERALES DEL <i>Ichthyoelephas longirostris</i></b>	<b>11</b>
1.3.1 Clasificación taxonómica	11
1.3.2 Caracterización morfológica	12
1.3.3 Distribución	12
1.3.4 Ecología	13
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL	
2.2 OBJETIVO ESPECIFICO	
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>16</b>

<b>3.1 ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>16</b>
<b>3.2 FASE PRELIMINAR</b>	<b>20</b>
<b>3.3 FASE DE CAMPO</b>	<b>20</b>
<b>3.4 FASE DE LABORATORIO</b>	<b>22</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
<b>4.1 CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>26</b>
<b>4.2 NICHO TROFICO</b>	<b>28</b>
4.2.1 Coeficiente de vacuidad (CV)	28
4.2.2 Índice de frecuencia de una presa (F)	30
4.2.3 Índice de repleción o saciedad (IR)	33
4.2.5 Índice de abundancia relativa (A), Porcentaje en número (CN) y Coeficiente alimenticio (Q)	34
<b>4.3 NICHO MULTIDIMENSIONAL</b>	<b>37</b>
<b>4.4 NICHO ESPACIAL</b>	<b>52</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b>	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad es de suma importancia conocer las interacciones ecológicas de las especies ícticas, ya que por alteraciones de sus hábitats, contaminación o pesca indiscriminada, se encuentran en este momento amenazadas o en peligro de extinción. El conocimiento que logre obtenerse mediante el desarrollo de trabajos de investigación sobre este tema, se constituye en una valiosa información que puede ser utilizada en la aplicación de programas de mejoramiento, preservación y manejo racional de los recursos hidrobiológicos continentales.

Este es el caso del *Ichthyoelephas longirostris* , también conocido como jetudo o pataló, que en nuestro país ocupa un área muy amplia que no está aún determinada completamente, aunque se tienen referencias concretas de su presencia en los ríos Magdalena y Cauca; en este último casi exterminada en la cuenca alta; que es precisamente la zona donde se adelanta el presente estudio.

Debido a la importancia de esta especie íctica como recurso alimenticio y económico para la región y para el país; y al escaso conocimiento científico que se tiene en cuanto a su biología y ecología en general, se busca en esta investigación establecer su nicho ecológico, determinando el espacio físico que ocupan sus poblaciones, así como el papel funcional que desempeña dentro de su comunidad y definiendo lo mas aproximadamente posible su posición frente a los factores ambientales de temperatura, humedad, pH, suelo y otras condiciones que puedan afectar o favorecer su existencia.



## **1. MARCO TEORICO**

### **1.1 ASPECTOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CAUCA EN LOS MUNICIPIOS DE BUENOS AIRES Y SUAREZ.**

#### **1.1.1 Geomorfología**

La zona de estudio comprende a los municipios de Suárez y Buenos Aires presenta diferentes unidades geomorfológicas entre las que se destacan:

Colinas altas de pendientes abruptas (Formación Cisneros) compuestas por rocas metasedimentarias de tipo erosional, las cuales se meteorizan por acción del clima (temperatura y precipitación), el relieve, la descomposición mineralógica, el agua subterránea y los ácidos orgánicos; la degradación de estas rocas es causada por la escorrentía que actúa dinámicamente en la remoción de la cobertura vegetal. Provocando erosión laminar y deslizamientos.

Colinas bajas de pendientes moderadas (Formación Volcánica) rocas constituida principalmente por diabasa y basaltos; con formas suaves,

Colinas bajas con filas redondeadas, pendientes moderadas y relieve ondulado. Estos suelos se alteran fácilmente dando suelos bajos lateralizados; los factores que operan en su degradación son la escorrentía, la desviación de cursos de agua, la deforestación y el uso inadecuado de la tierra.

Colinas moderadas de pendientes abruptas (Formación Espinal) con rocas sedimentarias formadas por lutitas y areniscas. Las rocas in-situ presentan degradación por escorrentía a causa de desmontes y remoción de la capa vegetal protectora.

Colinas irregulares de pendientes moderadas a abruptas (Grupo Cauca) conformado por rocas sedimentarias de conjunto arcillo-arenoso con un relieve suave de pendientes poco abruptas; formando escarpes, serranías típicas de rocas estratificadas resistentes.

Colinas de piedemonte (Formación Popayán) conformada por depósitos volcánicos calco-alcalinos, presenta una morfología de mesetas disectadas y colinas de piedemonte. Se desarrollan colinas alargadas, irregulares, con valles en forma de "V" estrechos en las partes mas altas y amplios en las partes mas bajas; esta rocas son altamente susceptibles a la erosión por

efectos del clima especialmente la precipitación que afecta directamente la estructura de la roca.

Colinas bajas asiladas (Depósitos Coluviales) se presentan indiscriminadamente en el piedemonte de las laderas de pendientes fuertes y son casi despreciables por su pequeño tamaño; estos depósitos tienen un régimen freático superficial con alta filtración y buena capacidad de retención que depende de la arcilla y de las zonas impermeables a profundidad.

Llanuras altas (Depósitos Aluviales) se restringen a los depósitos localizados en las riberas del río Cauca, los cuales son provenientes de las grandes inundaciones conformados por cantos subredondeados. Las pendientes son mínimas conformando extensas llanuras que alcanzan a sobresalir hasta 5 metros de altura por encima del río.

### **1.1.2 Geología**

A lo largo de la zona se presentan diferentes unidades geológicas Destacándose:

Formación Guachinte (Tog) que esta ubicada hacia la parte media baja del grupo Cauca y en su localidad se compone de una secuencia sedimentaria de areniscas cuarzosas o cuarzoarenitas, areniscas micaceas oscuras, limolitas, arcillolitas, shales carbonaceas y capas de carbón en forma lenticular (INGEOMINAS, 1991).

Formación Ferreira (TOmf): se expone muy bien al norte del río Timba, en la carretera San Francisco – Hacienda La Altamira, en la carretera Suárez – La Salvajina y en los ríos Asnazú, Inguito, Seguenguito y Guachinte. En su localidad se compone de una secuencia de conglomerados cuarzosos, areniscas, limolitas, arcillolitas, shales carbonaceas y capas de carbón en forma lenticular (INGEOMINAS, 1991).

Flujos de lodo y de ladera (TQfl): están constituidos por fragmentos redondeados y subredondeados de cuarzo, sedimentitas, metamorfitas y porfiritas. (INGEOMINAS, 1991).

Formación Esmita (Tme): se presenta en el área de la falla Cali-Patia a lo largo de su rumbo aparece principalmente recubierta parcialmente por depósitos de la formación Popayán. Esta constituida principalmente por Limolitas de color negro, arcillolitas oscuras, areniscas grises y verdes oscuras. (INGEOMINAS, 1991).

Unidades Aluviales (Qal) que se encuentran localizadas hacia los márgenes de algunos ríos como el Cauca, Inguito, Miralópez, Asnazú y Ovejas (POT, 2001) y quebradas grandes formando superficies planas, conformadas de capas de arenas, gravas redondeadas, limos y ocasionalmente arcillas, el espesor de estas secuencias no alcanzan los 50 metros de altura. (INGEOMINAS, 1991).

Unidades Coluviales (Qc): corresponden a depósitos de cenizas que están constituidos por fragmentos muy finos de pumita y algún contenido de biotita (C.R.C., 2001) aquí también se encuentran depósitos de gravas, arenas angulosas, limos y arcillas (INGEOMINAS, 1991). Las cenizas registran el último evento de la actividad volcánica dentro del departamento del Cauca. (INGEOMINAS, 1991).

### **1.1.3 Clima**

Por la ubicación de esta región en la zona tropical, entre 4 y 5 grados de latitud Norte, los valores medios de ciertas variables del clima, como temperatura del aire, humedad relativa, temperatura de punto de rocío y presión de vapor de agua, brillo solar y presión atmosférica exhiben fluctuaciones importantes en función de la altura sobre el nivel del mar, pero

no presentan variabilidad estacional de relevancia a lo largo del año. (C.R.C., 2001).

Las estaciones de verano e invierno están definidas en función de las épocas de lluvias, siendo este el parámetro más importante, por lo tanto no existen estaciones de origen térmico como en las latitudes media y alta, disfrutando la región de un clima tropical templado húmedo, influenciado en forma local por la cordillera de los Andes, el Océano Pacífico y la humedad proveniente por el sur y el sur este. (C.R.C., 2001).

Las lluvias en esta área se forman por mecanismos de tipo orográfico, es decir, la precipitación ocurre cuando las masas húmedas provenientes del Océano Pacífico y del sureste chocan contra la barrera montañosa que conforma la cordillera Occidental. Aún cuando la mayor parte se precipita en la vertiente occidental de la cordillera, parte de ella alcanza a pasar debido a la baja altura de la divisoria. (C.R.C., 2001).

### **1.1.5 Vegetación**

La vegetación propia de la zona por tratarse esta de una franja ecotonal presenta especies tanto del bosque húmedo premontano (bh-PM) como del bosque seco premontano (bs-PM), entre las cuales las dominantes son:

Acacia farnesiana (Pelá), Caesalpinia spinosa (Dividivi), Calotropis procera (Lechero), Cephalocereus colombianus (Canelon, penca), Cortón sp. (Mosquero), Dodonaea viscosa (Hayuelo), Fagara culatrillo (Tachuelo), Jatropha gossypifolia (Túa Túa), Lantana rugulosa (Venturosa), Lemaireocereus griseus (Penca), Melocactus amoenus (Cacto), Opuntia elatior (Tuna), Pithecellobium dulce (Payandé), Prosopis juliflora (Cují), Schinus molle (Pimiento), Guadua angustifolia (Guadua), Gynierium sagittatum (Cañabrava), Tessaria integrifolia (Sauce playero), Pteridium aquilinum (Helecho marranero), Dicranopteris bifida (Helecho pategallina), Dioclea sericea (Frijolito), Miconia albicans (Mortiño), Andropogon bicornis (Rabo de zorro), Calliandra lehmannii (Carbonero), Inga densiflora (Guamo). (Cuatrecasas, 1956).

La vegetación original ha sido profundamente modificada, resultado lógico del hecho de haber sido éstas áreas explotadas por el hombre en una forma intensiva, y quizás, no se vea ya un monte nativo de apreciable tamaño.

## 1.2 NICHO ECOLÓGICO

El concepto de nicho ecológico parece haber tenido dos orígenes. En América , Johnson de manera transitoria y posteriormente Grinnell,

consideraron el nicho como una unidad a la que está adaptada una única especie, aunque nunca quedo muy claro de que unidad se trataba. Posteriormente, Elton concibió este término como el papel funcional de un animal en el ambiente; años más tarde en un intento para definir mas rigurosamente un nicho como una región de un espacio del nicho multidimensional, cuyos ejes representaran todas las variables ambientales posibles, estimuló a gran cantidad de trabajos. (Hutchinson, 1981)

Estos trabajos dieron pie a la formulación por parte de diferentes autores de conceptos de nicho ecológico entre los que podemos destacar:

Hutchinson, define el nicho en el seno de un espacio ecológico cuyas dimensiones representan otras tantas propiedades. Plantea que todas la variables del nicho se consideran sobre un espectro definido por el espacio del biotopo, o espacio físico que contiene realmente una comunidad reconocible, un espacio tridimensional homogéneamente diverso, aunque se supone, al menos idealmente, que todas las variables que afectan a una determinada especie son susceptibles a ser ordenadas linealmente. (Hutchinson, 1981).

Margalef, plantea que el origen de este término se halla en la comparación de distintos ecosistemas, en los que se podían identificar diversas especies

que se excluían mutuamente, frecuentemente vicarias en el sentido biogeográfico, pero con indudables analogías en su vida y, que por ello, tendrían el sentido de elementos equivalentes en cualquier concepción estructuralista de la biocenosis; en consecuencia considera que el término nicho tiende a caracterizar o tipificar a los organismos atendiendo simultáneamente a numerosas conexiones con el ambiente físico y con otras especies. (Margalef, 1982).

Odum define el nicho ecológico, tanto al espacio físico que ocupa un organismo; como al papel funcional que desempeña este dentro de una comunidad contando con su posición en los gradientes ambientales de temperatura, humedad, pH, suelo y otras condiciones de existencia (Odum 1972).

Plantea además, que este concepto de nicho abarca estas tres condiciones que a su vez se denominan como: nicho espacial, nicho trófico y nicho multidimensional o de hipervolumen.

### **1.2.1 Nicho trófico**

El nicho trófico o alimentario se refiere al nivel que ocupa una especie en la cadena animal, de acuerdo con sus relaciones alimentarias con otras especies; es decir dos especies animales distintas pueden consumir el

mismo tipo de alimento así cada uno de ellos tenga adaptaciones morfológicas diferentes; tendrán entonces el mismo nicho trófico.

### **1.2.2 Nicho multidimensional**

El nicho multidimensional o de hipervolumen se representa como un espacio multidimensional, que ofrece al individuo un medio apto para sobrevivir; este tipo de nicho es susceptible de medición y manipulación matemática; además dentro de él se pueden diferenciar otros tipos de nichos que son:

El nicho fundamental o potencial que se refiere a los rangos totales en donde se puede encontrar determinada especie, teniendo en cuenta que no se vean afectados por competencia, tanto por espacio como por alimento.

El nicho realizado o real es en donde realmente se encuentra una especie, a pesar que presente un nicho potencial con rangos mas amplios. No hay un rango pues se trata de un lugar pequeño, específico con especies en poca proporción la cual esta sometida a coacción biótica.

### **1.2.3 Nicho espacial**

El nicho espacial o también llamado ambiental de un organismo es la suma total de sus distintos ambientes efectivos a lo largo de su vida, estos

ambientes o entornos efectivos están formados por los hábitats y microhábitats, entendiendo como hábitat un área determinada en la que viven plantas y animales.

#### **1.4 ASPECTOS GENERALES DEL *Ichthyoelephas longirostris***

##### **1.3.1 Clasificación taxonómica**

Reino	:	Animal
Subreino	:	Metazoa
Phylum	:	Chordata
Grupo	:	Vertebrata
Subphylum	:	Gnathostomata
Superclase	:	Piscis
Clase	:	Osteichthyes
Orden	:	Teleostei
Familia	:	Curimatidae (Characidae)
Genero	:	Ichthyoelephas
Especie	:	<i>Ichthyoelephas longirostris</i>
Nombre común:		Jetudo, Pataló, Hoción y Besote.

### 1.3.2 Caracterización morfológica

El *Ichthyolephas longirostris* alcanza longitudes que superan los 50 cm y presenta características muy propias de su género; los dientes propiamente dichos han sido sustituidos por crestas lineales con levantamientos viliformes que rodean la cavidad oral, los ojos son relativamente pequeños, dispuestos lateralmente; las escamas del cuerpo son de color verde oliva con matices amarillentos y el borde anterior de las aletas pectorales es de color azul brillante que va desvaneciéndose hasta desaparecer hacia la parte media (Martínez, 1981).

Presenta una visible aproximación al bocachico (*Prochilodus reticulatus*) en sus hábitos y configuración anatómica, aunque las escamas del Jetudo son mayores y de un tono mas oscuro que las del bocachico.

### 1.3.3 Distribución

El Jetudo o Pataló como también se le conoce en otras regiones del país, es en la actualidad una de las especies de gran importancia para la pesca de consumo en la zona norte del departamento del Cauca; por su excelente carne, de exquisito sabor. Puede hallarse en ríos o quebradas de clima cálido o templado; limitada su distribución al extremo noreste de Sudamérica;

por otra parte se ha determinado la presencia de una segunda especie del mismo género en algunos de los ríos del Ecuador, *Icthyolephas humeralis*; la cual se ha logrado capturar en los ríos Guayas y Santiago y presenta talla menor que la especie que habita en nuestro país (Martínez, 1981).

En Colombia esta especie ocupa un área muy amplia que no está determinada completamente, se tienen referencias concretas, debidamente comprobadas de su presencia, en los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge; pero no hay referencias de la cuenca del Pacífico; en los Llanos Orientales (vertiente del Meta) su existencia es posible pero poco probable a juzgar por datos imprecisos y aislados, hay también frecuentes referencias de su existencia en los ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta (Martínez 1981).

#### **1.3.4 Ecología**

Su hábito alimenticio se considera esencialmente limnófago, por esto la configuración de la boca protráctil, carnosa y ensanchada como una probóscide que utiliza a manera de ventosa que aplica a las piedras del río cubiertas de lodo y microorganismos acuáticos como diatomeas, larvas y crustáceos microscópicos.

A nivel local prefiere los ríos o quebradas donde prevalezca el agua limpia y tibia (temperatura aproximada entre 20 a 28° C); se le encuentra siempre cerca de los rápidos o partes poco profundas de los ríos cubiertas de rocas (Dahl 1971).

En cuanto a su reproducción casi nada se sabe; aunque toma parte en la “subienda” , pero parece que efectúa migraciones cortas durante los meses de verano (Dahl 1971).

Su extinción paulatina puede atribuirse al hecho de que, por alimentarse de algas adheridas a las piedras y empalizadas de los ríos, solo puede sobrevivir en aquellas corrientes de aguas claras donde la fotosíntesis no esta limitada por la turbiedad. Su captura se realiza con atarraya, arpón, arco y flecha. Su cadena alimentaria es corta, debido a que aparentemente se nutre solamente de algas, por lo tanto se considera de un nivel trófico bajo (Martínez, 1981).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nicho ecológico de la especie íctica *Ichthyoelephas longirostris*.

### 2.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Determinar el nicho trófico, espacial y multidimensional que ocupa la especie dentro de la zona de estudio.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra localizada en el sector comprendido entre el sitio de presa del embalse la Salvajina (3 Km, aguas arriba del la cabecera municipal de Suárez) y el puente de La Balsa, corregimiento la Balsa, Municipio de Buenos Aires, vía Santander de Quilichao - Timba (Figura 1 y 2). Ubicado a 1020 msnm y localizado en las coordenadas 3° 0.5' 5.54" latitud norte y 76° 35' 9.93" longitud oeste, en el departamento del Cauca. (Mapa 1 y 2).

La zona estudio corresponde a la zona de vida según Holdridge a bosque húmedo Premontano (bh-PM) con transición a bosque seco premontano (bs-PM) ; presentando una precipitación anual que fluctúa entre los 2.150 y 2.200 milímetros anuales (C.R.C. 2001), y su temperatura promedio oscila entre los 22 y 26 °C.



Figura 1. Zona de estudio. Aguas abajo del embalse La Salvajina.



Figura 2. zona de estudio. Puente de La Balsa





### **3.2 FASE PRELIMINAR**

En este período se llevo a cabo la revisión bibliográfica, incluyendo cartografía; y el previo reconocimiento del área de estudio.

### **3.3 FASE DE CAMPO**

El trabajo de campo se desarrollo cada quince días durante nueve jornadas entre marzo y agosto de 2001, mediante la colaboración de pescadores de la región quienes utilizaron para la pesca atarrayas de diferentes “ojos de malla” y entre las 3 y 8 a.m.. Los especímenes capturados fueron sometidos a verificación taxonómica y sexaje. Posteriormente se realizaron las mediciones, pesajes, merística y biometría. para la elaboración de su respectivo registro

Teniendo en cuenta que este trabajo comprende la caracterización y reconocimiento de los diferentes tipos de nicho que ocupa la especie a trabajar, se llevo a cabo la fase de campo en tres subfases:

### **3.3.1 Fase nicho multidimensional**

Para la determinación de este nicho se trabajó con especial énfasis en la caracterización físico-química hídrica lo que proporcionará información valiosa acerca de las condiciones del medio en que se desenvuelve la especie; utilizando parámetros como: relaciones térmicas, oxígeno disuelto, porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, gas carbónico, pH, acidez, alcalinidad total, dureza, calcio, nutrientes (N, P), amonio, nitratos, nitritos, fosfatos, DBO5, DQO, conductividad, sólidos disueltos, turbiedad, ZSD, hierro, sulfuros, cloruros. utilizando métodos colorimétricos e instrumentos electrónicos, tanto *in situ* como en laboratorio; comparándolos con datos de muestreos de años anteriores (1992-2000) lo que proporcionó información valiosa acerca de las condiciones del medio en que se desenvuelve la especie.

### **3.3.2 Fase nicho trófico**

Inmediatamente después de la captura de los ejemplares se fijaron en formol, teniendo en cuenta que este llegara hasta el estómago con el fin de parar el proceso digestivo.

### **3.3.3 Fase nicho espacial o de hábitat**

Se determinó la tendencia de establecimiento tanto vertical (fondo, medio y superficie) como longitudinal (a lo largo del río).

Para el establecimiento vertical se utilizaron los datos obtenidos en el contenido estomacal, pues de acuerdo con el tipo de alimento que consuman se puede determinar en que nivel se encuentran.

En el caso del establecimiento longitudinal se determinó por medio de la colecta de los especímenes a lo largo de la zona de muestreo.

También se utilizó la información secundaria suministrada por los pescadores.

## **3.4 FASE DE LABORATORIO**

### **3.4.1 Fase nicho multidimensional**

Posteriormente las muestras de agua fijadas fueron llevadas al laboratorio para la toma de datos que por motivos logísticos no pudieron ser determinados *in situ* como es el caso de los nitritos, nitratos, fosfatos,

turbiedad y sólidos disueltos; teniendo finalmente todos los datos se realizó la correlación y análisis de los mismos.

### 3.4.2 Fase nicho trófico

La determinación del nicho trófico se basó en observaciones de las adaptaciones en la estructura de la boca y conformación dentaría; además se extrajeron los diferentes componentes de la vía digestiva, para realizar la biometría de la misma, y se abrió el estómago para analizar su contenido tanto cualitativa como cuantitativamente, así mismo las diferentes fases de digestión divididas en cuatro:

Fase I: alimento completamente identificable.

Fase II: alimento medianamente afectado por la digestión, pero identificable.

Fase III alimento altamente afectado por la digestión, con dificultad para identificar.

Fase IV: alimento en última etapa de digestión-quimio.

Con base en los resultados de estas observaciones se determinaron:

$$\text{Coeficiente de vacuidad (CV)} = \frac{\text{\# de estómagos vacíos}}{\text{\# de estómagos examinados}} \times 100$$

$$\text{Índice de frecuencia de material ingerido (IF)} = \frac{\# \text{ de presas que ingiere}}{\# \text{ estómagos examinados}} \times 100$$

$$\text{Índice de frecuencia de una presa (F)} = \frac{\# \text{ estómagos con cierta presa}}{\# \text{ estómagos examinados}} \times 100$$

$$\text{Índice de repleción o saciedad (IR)} = \frac{\text{peso estómago}}{\text{peso total del pez}} \times 100$$

$$\text{Índice de abundancia relativa (A)} = \frac{\text{peso de una presa}}{\text{peso total de las presas}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje en número (CN)} = \frac{\# \text{ de determinada presa}}{\# \text{ total de presas}} \times 100$$

$$\text{Coeficiente alimenticio (Q)} = \text{CN} \times \text{A}$$

Según resultados, Q entonces:

Q > 1000 = alimento preferencial

100 < Q < 1000 = alimento frecuente

Q < 100 = alimento ocasional

### Relación entre peso total y longitud total

$$(K) = \frac{\text{peso total}}{\text{longitud total}^3} \quad \text{x un múltiplo de 100 para manejo de decimales}$$

Significado de K:

0.0 a 0.25 = animal desnutrido

0.26 a 0.75 = animal bien alimentado

>a 0.75 = sobrealimentado

#### 3.4.3 Fase nicho espacial o de hábitat

Para el nicho espacial se utilizó tanto la información del análisis del contenido estomacal como información secundaria obtenida por parte de los pescadores de la zona.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Se capturaron 98 individuos de los cuales 90 fueron machos y 8 hembras con un rango de talla entre 196 y 520 mm, y de peso entre 83.1 y 1750 gramos (Figura 3 y 4 ).



Figura 3. Individuos de la especie íctica *Ichthyoelephas longirostris*.

El análisis de los índices no se hizo por sexos debido a que el número de muestras para las hembras no fue representativo, lo cual podría arrojar resultados poco confiables.

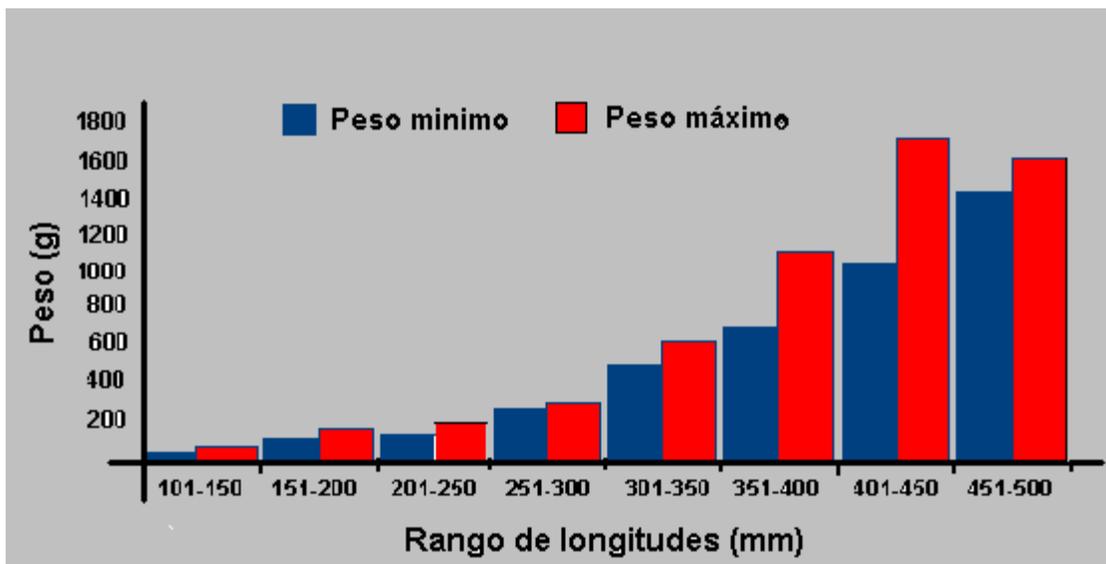


Figura 4. Relación talla-peso de los individuos capturados en la zona de estudio.

Entre los resultados obtenidos es importante destacar el correspondiente al factor de condición K, que no concuerda con el desarrollo somático de los ejemplares obtenidos, puesto que valores obtenidos no reflejan su estado real (Tabla 1). Con base en esto se puede pensar en una reformulación de la relación entre la nutrición y la biometría para el cálculo de este factor en esta especie.

Tabla 1. Valores del Factor de Condición K por rangos de longitudes para los peces capturados en el río Cauca.

<b>Rangos de longitud (mm)</b>	<b>Valores máximos Y mínimos de peso (g)</b>	<b>Factor de condición K</b>
101-150	83.1 - 94.3	0.1080
151-200	95.51-220	0.1103
201-250	160.4-355	0.1185
251-300	305.1-357.1	0.1159
301-350	566-678	0.1129
351-400	729 -1178.8	0.132
401-450	1077.7 -1750	0.1266
451-500	1006.5-1178.8	0.116
501-550	1575.8 -1642	0.1154

## 4.2 NICHO TROFICO

### 4.2.1 Coeficiente de vacuidad (CV)

El coeficiente de vacuidad como su nombre lo indica nos permite conocer en que medida el grupo de individuos capturados y su población en la zona de estudio se esta alimentando, si el medio le ofrece o no dicho alimento necesario.

En el presente estudio se obtuvo un valor para CV de 66.33% (Figura 6); que aunque es un valor relativamente alto y que indica que la mayoría de los individuos no se están alimentando , no podemos asegurar que esta especie

no cuenta con el suficiente abastecimiento alimenticio, pues relacionando este valor con la hora de captura (3 a 8 a.m.), el material en alta fase de digestión encontrado en sus intestinos, las reservas de grasa acumuladas a lo largo de sus vísceras (Figura 5), la talla, el peso, los valores de conductividad (indicador del estado trófico en un sistema acuático) y de nitritos, se puede concluir que el medio le esta proporcionando el alimento necesario para su desarrollo.



Figura 5. Acumulación de grasa a lo largo de la vía digestiva del *Ichthyoelephas Longirostris*.

Es de anotar que *I. Longirostris* presenta un proceso de digestión prolongado, provocando el consumo de una ración diaria de alimento, evidenciándose en la observación de un gran número de estómagos vacíos o de contenidos estomacales en alta fase de digestión (III) en el momento de la captura.

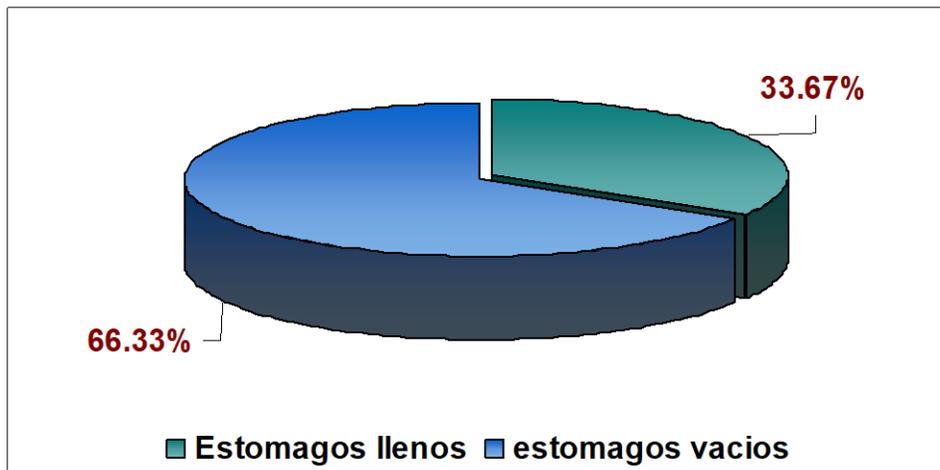


Figura 6. Coeficiente de vacuidad, en la muestra estudiada.

#### 4.2.3 Índice de frecuencia de una presa (F).

Se determinaron cinco elementos constitutivos de la dieta alimenticia tras el análisis del contenido estomacal: No vivo como limo y arena, Vivo como, tejidos vegetales (macrófitas acuáticas, algas) y macroinvertebrados acuáticos.

Los valores de F de cada presa se relacionaron con los diferentes grupos de tallas así:

Según los valores obtenidos para el limo-algas se encontró que en los individuos con rangos de talla entre los 501 y 550 mm se encuentra en mayor proporción dicha presa; a su vez como podemos observar en la figura 7 la tendencia de esta especie es a consumir limo-algas lo largo de sus etapas de crecimiento.

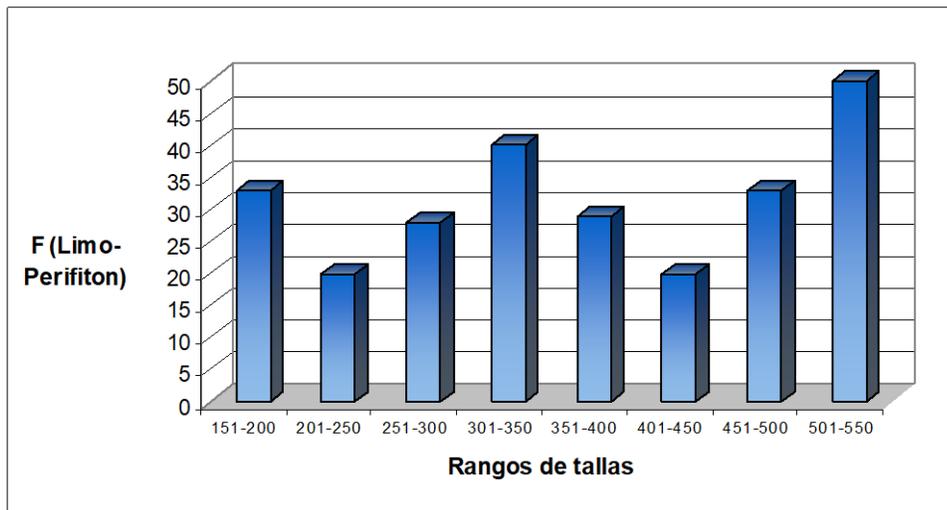


Figura 7. Relación entre rangos de tallas e Índice de frecuencia de una presa. (Limo-algas).

Aunque no se logró encontrar tejido vegetal en todos los rangos de tallas; esta presa se puede considerar complemento en la dieta alimenticia de esta especie. (Figura 8).

Es necesario tener en cuenta que al encontrarse la mayoría de los contenidos estomacales analizados en alta fase de digestión (Fase III), no se logró determinar la especie de planta que consume; considerándose estos tejidos vegetales como macrófitas acuáticas.

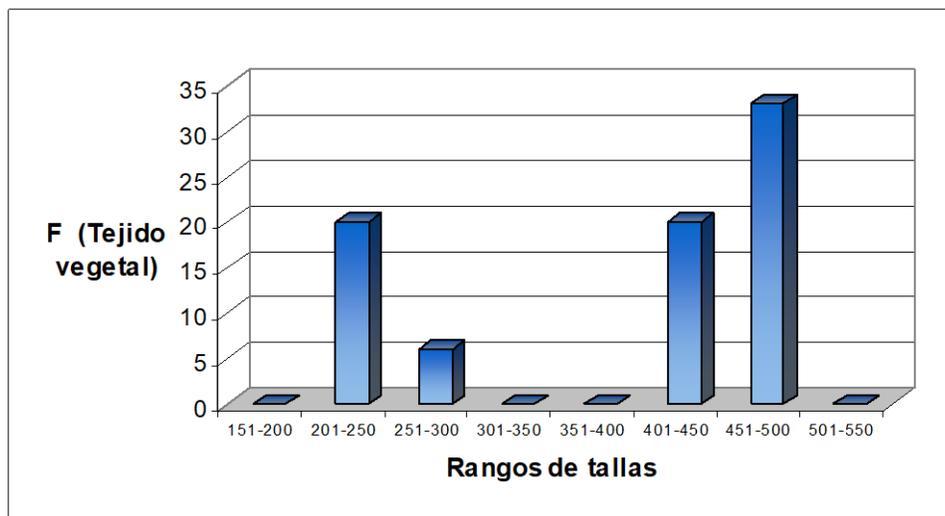


Figura 8. Relación entre rangos de tallas e Índice de frecuencia de una presa. Macrófitas acuáticas (Tejido vegetal).

#### 4.2.3 Índice de repleción o saciedad (IR).

Este índice como su nombre lo indica nos permite determinar la capacidad para alojar alimento, que tiene un individuo en su estómago hasta el punto de estar saciado.

Al relacionar estos valores por rangos de talla en la muestra estudiada, se determinó que estos no presentan un patrón definido que relacione estas dos características; pues los valores del IR se comportan de manera totalmente independiente de las tallas. (Figura 9).

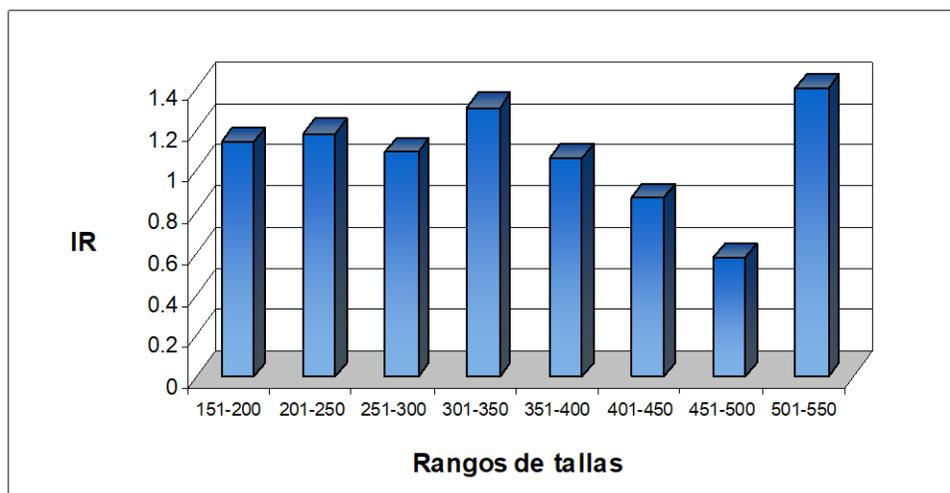


Figura 9. Relación entre rangos de tallas e Índice de repleción o saciedad.

Es importante tener en cuenta que del total de la muestra, un solo individuo presentaba el estómago completamente lleno, siendo este el de mayor peso, al ser examinado su contenido estomacal (10.4 g), se encontraron las cuatro presas citadas en fase de digestión I, seguramente tuvo la oportunidad de alimentarse antes de ser atrapado al final de la jornada de pesca; contrario a la tendencia presentada en el resto de individuos con solo dos presas (limo-perifiton y tejido vegetal) máximo tres, en fase de digestión III. Se habla en este caso de la presencia de macroinvertebrados acuáticos, los cuales se toman como alimento ocasional, pero en realidad al igual que la arena estos alimentos pueden ser preferenciales, pues están integrados al limo y en el momento de ser ingeridos por el animal no se pueden separar, además, estos géneros por no poseer exoesqueletos (quitina) son fácilmente digeribles y desde las primeras fases de digestión no es posible encontrarlos o reconocerlos, como fue el caso de la mayoría de los contenidos estomacales analizados.

#### **4.2.4 Índice de abundancia relativa (A), Porcentaje en número (CN) y Coeficiente alimenticio (Q).**

Correlacionando los valores obtenidos para estas variables se determinó, que esta especie, es preferencialmente limnófaga (63%) (aclarando que en el análisis microscópico del limo se encontró en proporción no definida, pero

importante diversidad y cantidad de algas, componentes del perifiton), sin embargo presenta como alimento frecuente plantas (autóctonas y alóctonas) (34.40%) y como alimentos ocasionales, arenas (2.53%) y macroinvertebrados acuáticos (0.07%) de los géneros Quironomus, Tendipedidae, Simulium, Tipula, Hexatoma, Ochrotrichia, Leptonema, Thraulodes y Baetis. (Figura 10).



Figura 10. Macroinvertebrados acuáticos encontrados en el contenido estomacal.

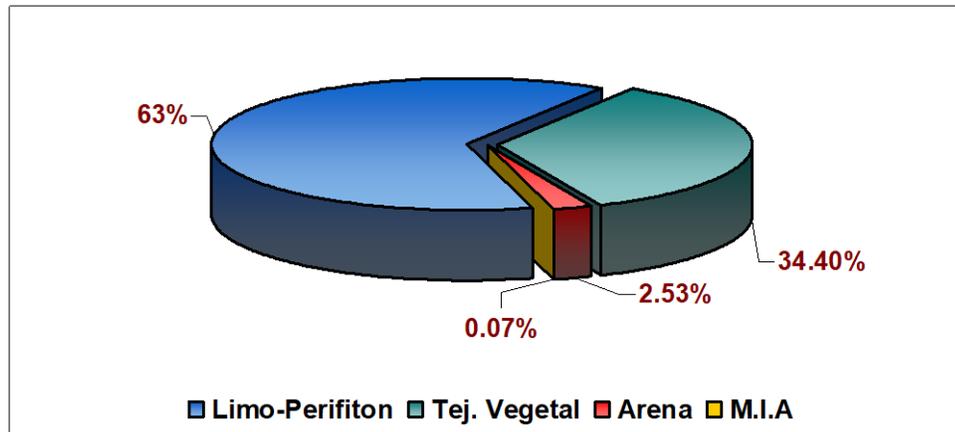


Figura 11. Índice de abundancia relativa (A) para la muestra estudiada.

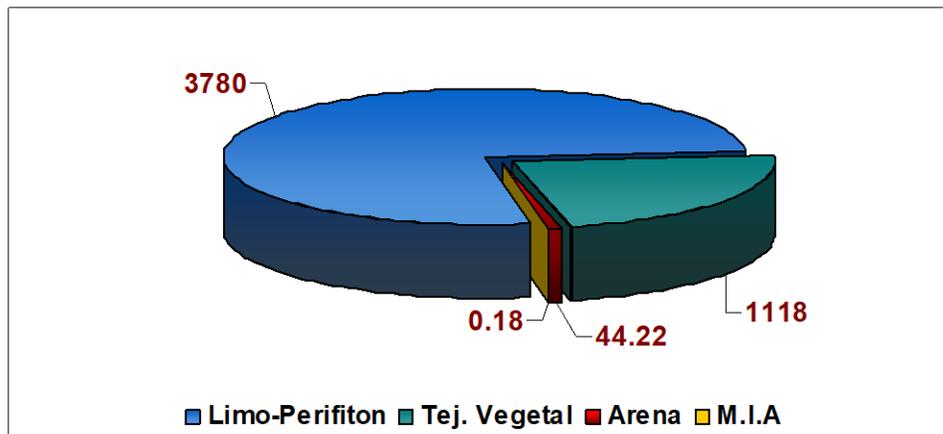


Figura 12. Coeficiente alimenticio (Q) para la muestra estudiada.

### **4.3 NICHOS MULTIDIMENSIONAL**

#### **4.3.1 Caracterización físico química hídrica**

Los registros de los parámetros físicos y químicos obtenidos en el tiempo de muestreo en la zona de estudio y los recopilados de muestreos realizados a lo largo de diez años por el grupo de Recursos Hidrobiológicos Continentales de la Universidad del Cauca, se relacionan en la tabla 2.

A pesar de que el área de estudio se encuentra en una zona de transición entre bh-PM y bs-PM, el cuerpo de agua en si no es influenciado por dicha área, por esta razón se trata de un ecosistema homogéneo en sus características.

##### **4.3.1.1 Aspecto térmico**

A lo largo de los años, la temperatura ambiental se ha mantenido en un rango promedio anual entre 23.7 y 29° C; existiendo una relación directa de este factor con la temperatura del agua, ya que incide en su aumento o disminución provocando leves estratificaciones térmicas en el cuerpo de agua.(Figura13).

Tabla 2. Caracterización fisicoquímica hídrica del río Cauca Sector comprendido entre Suárez y Robles. (Valores promedio).

Parametro	1990	1992	1993	Octubre 1993 Marzo 1994	1994	Febrero 1998 Julio 1998	Octubre 1998 Marzo 1999	Marzo - Agosto 2001
<b>T. ambiental</b> °C	24	28	26.91	26.5	23.7	29.15	28	28
<b>T. agua</b> °C	21	22	21.25	22.5	20	23.5	21.5	20.3
<b>Oxígeno disuelto</b> mg/L	7.5	6.5	5.33	6.2	9.5	8.3	8.1	7.9
<b>% Saturación</b>	88	74	60	73.5	102	94	92	88
<b>CO<sub>2</sub> Disuelto</b> mg/L	7	4.4	4.31	2.2	4	3	2	3
<b>pH</b> unidades	7.2	7.1	7.17	7.1	6.9	6.94	7.4	6.8
<b>Acidez total</b> mg CaCO <sub>3</sub> /L	6	3.9	5	3.9	--	4.7	3	3
<b>Alcalinidad total</b> mg CaCO <sub>3</sub> /L	21	15.9	11.4	17	25.65	14.6	20	10
<b>Dureza total</b> mg CaCO <sub>3</sub> /L	42	36.15	29.3	34.8	25.65	44.62	--	75.65
<b>D. carbonácea</b> mg CaCO <sub>3</sub> /L	32.04	--	35.6	--	--	35.5	--	32.04

Continuación Tabla 2.

<b>Calcio</b> mg/L	6	--	3.16	5.5	0.3	--	--	6
<b>Amonio</b> mg/L	0.77	0.45	0.4	0.12	0.049	0.46	--	0.77
<b>Nitritos</b> mg/L	0.099	0.021	0.023	--	--	--	--	0.099
<b>Nitratos</b> mg/L	--	--	--	0.023	--	--	--	--
<b>Fosfatos</b> mg/L	2.3	2.7	--	1.5	--	0.88	--	2.3
<b>Hierro</b> mg/L	0.6	--	--	--	--	--	--	0.6
<b>Cloruros</b> mg/L	5	6.1	--	--	50	--	--	6
<b>Conductividad</b> μ mhos/cm	--	--	--	69.25	--	81.3	75	60
<b>Sólidos disueltos</b> mg/L	--	--	--	--	--	39.4	32.2	24
<b>Turbiedad</b> NTU	--	--	--	--	190	--	--	664
<b>Z.s.d</b> Metros	--	0.2	0.27	0.3	--	--	--	0.03
<b>Salinidad</b> ‰	--	0	0	0	--	--	--	0

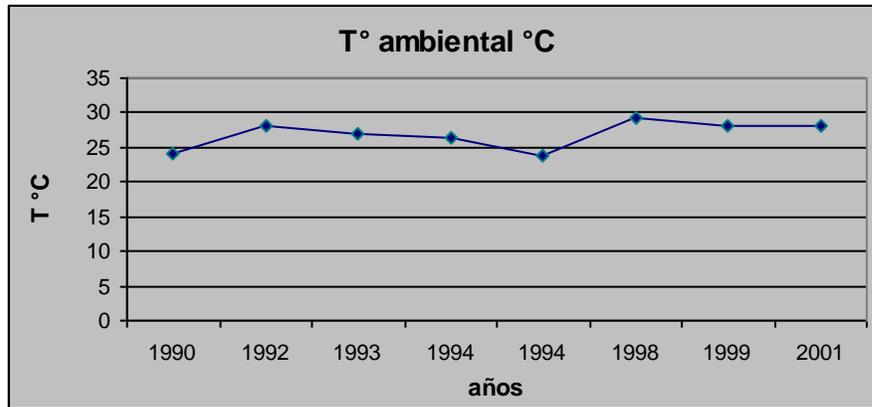


Figura 13. Variación de la temperatura ambiental en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

La temperatura del agua presenta fluctuaciones graduales a lo largo del tiempo de muestreo; sin embargo, dichos cambios no se consideran significativos ya que han permitido la normal distribución y desarrollo de la biota acuática en el medio. (Figura 14).

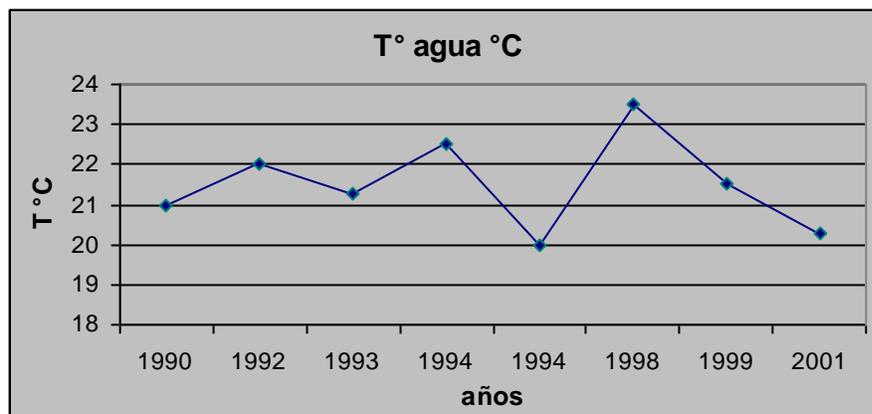


Figura 14. Variación de la temperatura del agua en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

#### 4.3.1.2 Oxígeno disuelto y porcentaje de saturación

La tendencia de la concentración de oxígeno en el período comprendido entre 1990 y 1993 es a disminuir, se presenta un incremento considerable hasta el año de 1994, a partir del cual tiende a estabilizarse; valores que concuerdan con los obtenidos para el porcentaje de saturación de O<sub>2</sub> disuelto los cuales se encuentra en su mayoría por encima del rango mínimo óptimo ( 80%) para el desarrollo normal de la biota acuática. (Figuras 14 y 15).

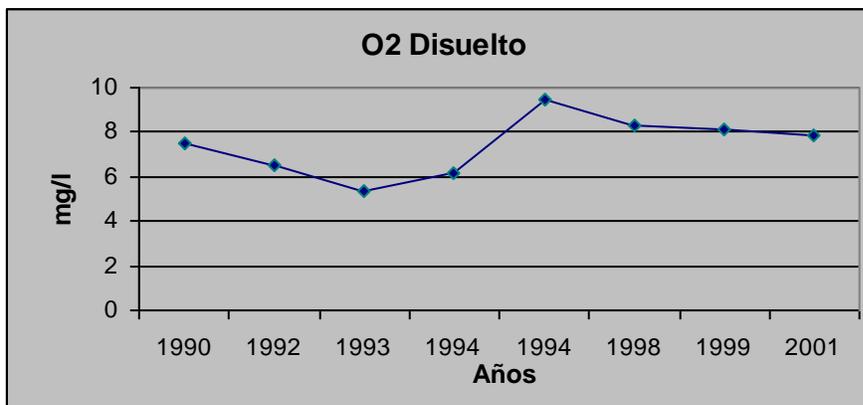


Figura 14. Variación del oxígeno disuelto en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

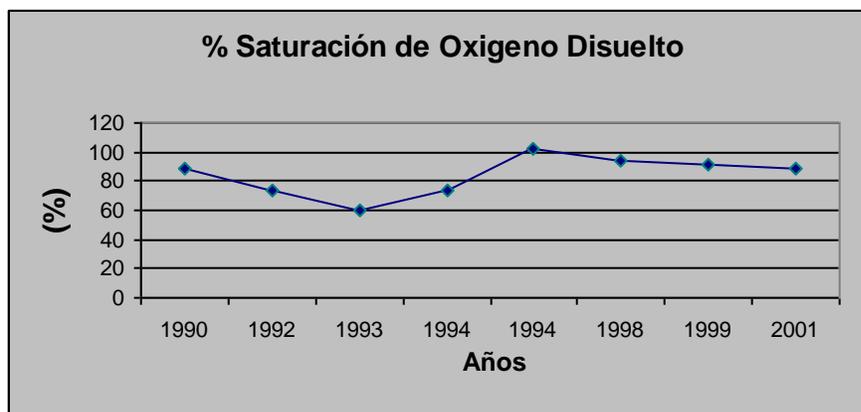


Figura 15. Variación del porcentaje de saturación de oxígeno disuelto en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

Estas variaciones se deben principalmente al funcionamiento del embalse “La Salvajina”, que al retener la contaminación doméstica que transporta el río Cauca, favorece la calidad de las aguas que sirve o que entrega después de la presa; además, actúa como un regulador del caudal estabilizando los valores de éste y otros parámetros; sin embargo, es importante resaltar que factores como aguas residuales, desechos provenientes de los diferentes mataderos de la zona, la explotación de Bauxita en la cuenca del río Ovejas en jurisdicción de otros municipio como Morales, Buenos Aires y Piendamó y las basuras de Suárez, Asnazú, San Francisco, Honduras y Timba, además de la remoción y extracción constante de materiales de arrastre, tales como: arena, piedra y arcillas para la construcción (Figura 16) y minerales como carbón y oro que requieren procedimientos de lavado, cuyas aguas alteradas confluyen en el río Cauca, lo que afecta la disponibilidad de oxígeno en este

sistema e incrementa la turbiedad por el alto aporte de sedimentos, entorpeciendo procesos bioenergéticos naturales. A pesar de esto, esta especie tolera los rangos de oxígeno encontrados.



Figura 16. Extracción de arena por parte de los habitantes de la zona de estudio.

#### **4.3.1.3 Gas carbónico disuelto**

La tendencia del CO<sub>2</sub> en el transcurso del tiempo es a disminuir.

La presencia de este gas se debe principalmente a los procesos de degradación de materia orgánica y a las reacciones químicas que eventualmente puedan presentarse tanto en la columna de agua como en el sustrato. Figura 17.

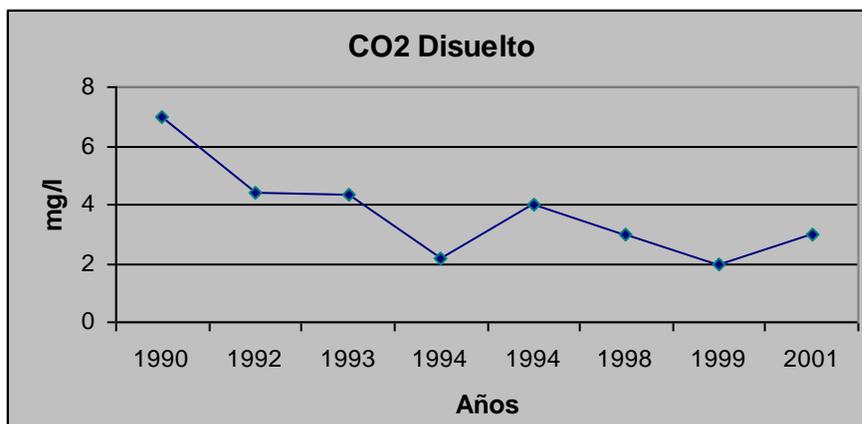


Figura 17. Variación del gas carbónico disuelto en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

#### 4.3.1.4 pH, acidez total y alcalinidad total.

Los valores de pH están dados principalmente por la presencia de  $\text{CO}_2$  disuelto en el sistema, producto de la respiración y degradación de materia orgánica; condición que se mantiene a lo largo de los diferentes muestreos, la cual es de tendencia neutro-alcalina.(Figura 18).

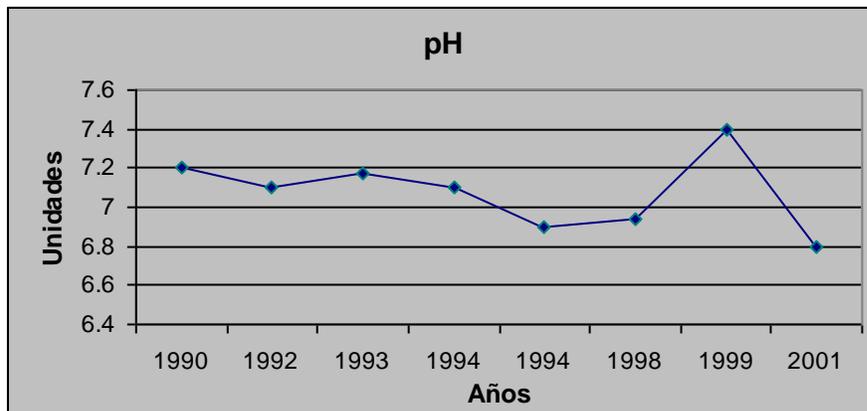


Figura 18. Variación del pH en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

La acidez total está determinada por las concentraciones de  $\text{CO}_2$  disuelto más la acidez mineral, la cual presenta igualmente una disminución a medida que se llega al último año de muestreo.(Figura 19).

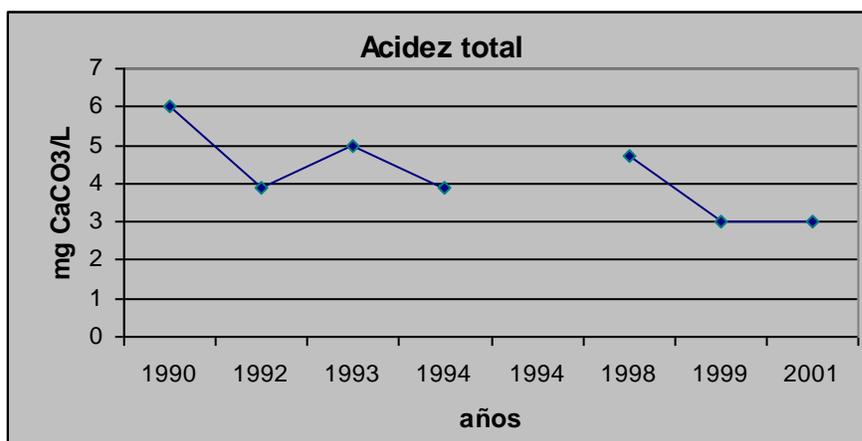


Figura 19. Variación de la acidez total en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

Los valores de alcalinidad total se encuentran en concordancia con los obtenidos para el pH. Estos no han presentado una variación significativa a lo largo de tiempo; estos valores que no son muy altos indican que el pH del sistema depende en gran parte de las concentraciones de  $\text{CO}_2$  disuelto con influencia de carbonatos y ausencia de bases fuertes. (Figura 20).

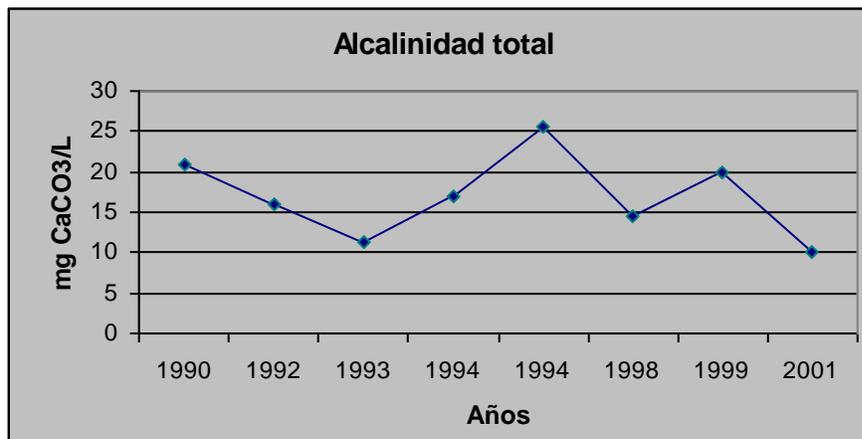


Figura 20. Variación de la alcalinidad total en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

#### 4.3.1.5 Dureza total, dureza carbonácea y su relación con la concentración de calcio.

La dureza total se mantiene relativamente constante, presentando un aumento significativo en el último año, catalogándose estas aguas como blandas con tendencia en el último año a semiduras.(Figura 21).

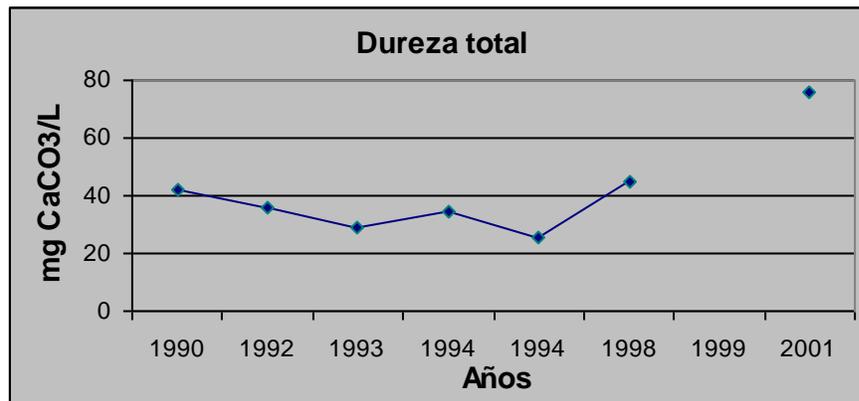


Figura 21. Variación de la dureza total en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

Los valores de dureza carbonácea, en general corresponden a más del 50% de la dureza total, lo que demuestra en cierto modo la capacidad amortiguadora del sistema, razón por la cual el pH tiende a ser neutro-alcalino; aunque se presenta una excepción para el registro del último año en donde la dureza carbonácea no supera el 50% de la dureza total, por tanto el pH tiende a ser ácido. (Figura 22).

Los valores del calcio permiten determinar los niveles de productividad natural que presenta el sistema; en este caso, según la escala de Ohle, determina que valores menores de 10 mg/L de calcio indican baja productividad, entre 10 y 25 mg/L aguas medianamente productivas y valores

mayores a 25 mg/L de calcio aguas muy productivas.(Vásquez, 1985). Según esta escala estas aguas son poco productivas, situación que se presenta relativamente uniforme a lo largo de los años de muestreo.(Figura 23).

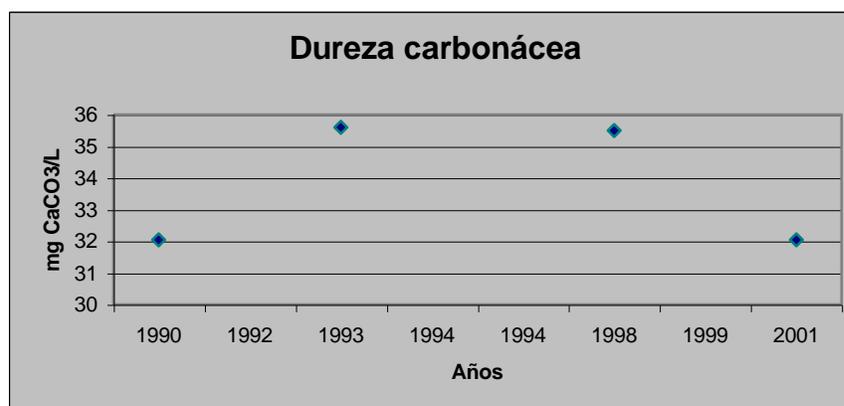


Figura 22. Variación de la dureza carbonácea en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

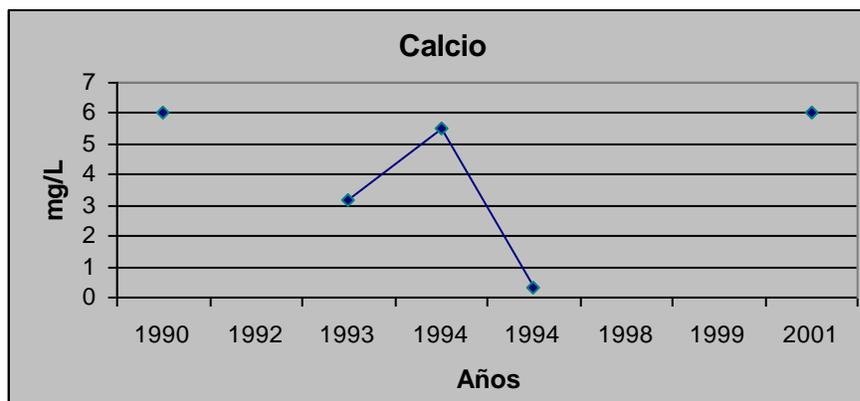


Figura 23. Variación del calcio en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

#### 4.3.1.6 Conductividad y su relación con los sólidos disueltos totales

Los valores de conductividad reflejan buen estado trófico en el sistema, corroborando el aporte de nutrientes por parte del medio a las diferentes comunidades presentes en él; esto debido al gran aporte de material que contribuye con los ciclos y flujos de materia y energía.

Los valores de sólidos disueltos totales presentan el mismo comportamiento descendente que los de conductividad para los últimos tres años. (Figura 24 y 25).

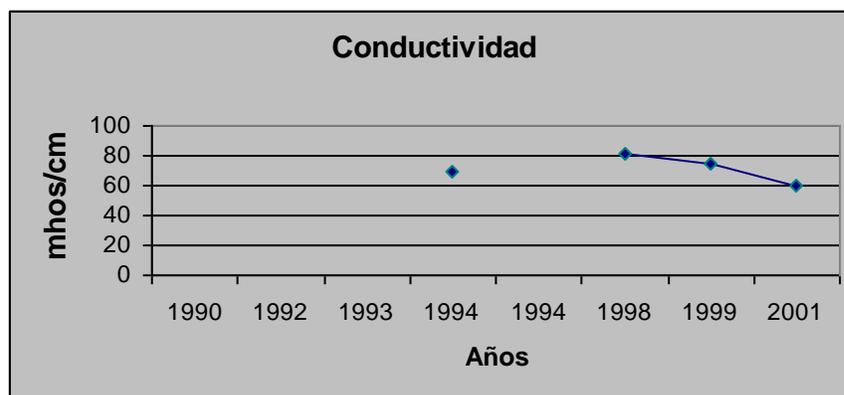


Figura 24. Variación de la conductividad en el río Cauca, entre Suárez y Robles.



Figura 25. Variación de los sólidos disueltos en el río Cauca, entre Suárez y Robles.

#### 4.3.1.7 Amonio y nitritos

Estos parámetros son de gran importancia para el análisis de la calidad de las aguas, pues son considerados como indicadores químicos de procesos de degradación de materia orgánica.

Los valores encontrados se consideran altos, indicando que se están llevando a cabo procesos de oxidación correspondientes al ciclo del nitrógeno; además estos valores superan el rango máximo permisible para el desarrollo normal de la biota acuática (amonio superior a 0.5 mg/L y nitritos superior a 0.005 mg/L consideran limitantes (Vásquez, 1985), los cuales pueden llegar a constituirse en tóxicos.

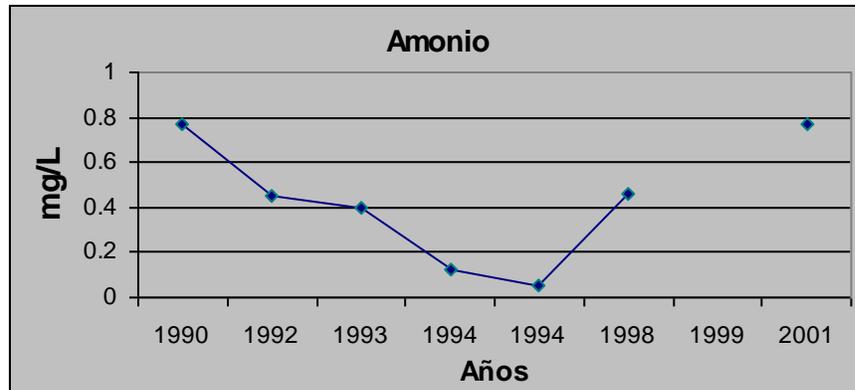


Figura 26. Variación del amonio en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.

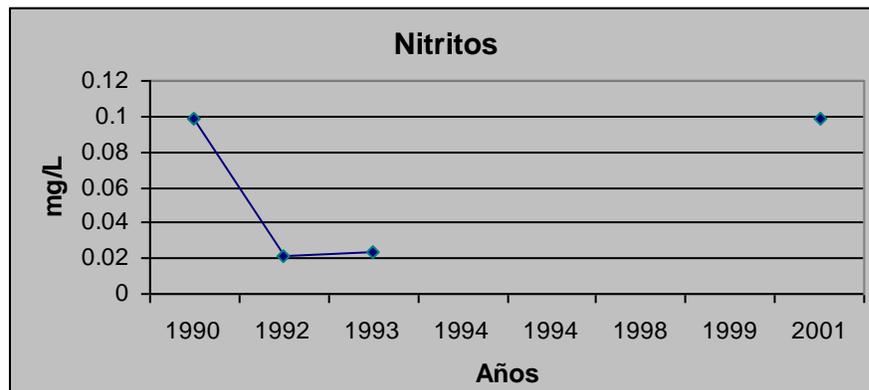


Figura 27. Variación de los nitritos en el río Cauca. Entre el municipio de Suárez y Robles.

#### 4.4 NICHO ESPACIAL

Establecimiento vertical: Esta especie se desplaza por los diferentes estratos, encontrándose en los rápidos hacia las horas de la madrugada (3 – 5 a.m.),

para alimentarse, tanto de limo (que incluye algas y macroinvertebrados acuáticos) como de algunas macrófitas acuáticas; y durante el día en las zonas profundas de los remansos.

Lo anterior se comprobó al examinar sus estómagos, donde el 66% de ellos se encontraban vacíos o en fase de digestión III, además esta es la hora en que los pescadores saben que pueden salir a pescar sin correr el riesgo de no capturar individuos de esta especie.

A pesar de haberse comprobado la presencia de esta especie a lo largo del área de estudio, podría estar afectando su abundancia en los últimos años; la influencia que tiene sobre esta zona las dos barreras antrópica, como lo son: el embalse La Salvajina y Yumbo; las cuales aíslan este sector, pues dicho embalse representa una barrera que no permite la llegada ni salida de diferentes especies ícticas y a su vez, a la altura del Municipio de Yumbo por la contaminación industrial que presentan sus aguas, no permite el establecimiento y recorrido de muchas especies acuáticas.

#### 4. CONCLUSIONES

El factor de condición K no concuerda con el desarrollo somático de los ejemplares obtenidos, pues los valores de este índice no reflejan su estado real; con base en esto se puede pensar en una reformulación de la relación entre la nutrición y la biometría para el cálculo de este factor en la especie estudiada.

*I. longirostris* es una especie preferencialmente limnófaga sin embargo presenta como alimento frecuente plantas (Macrófitas acuáticas) y como alimentos ocasionales, arenas y macroinvertebrados acuáticos .

El comportamiento de las variables físico-químicas en la zona de estudio han sufrido cambios a lo largo de los últimos años; presentando incremento en algunos parámetros, esto debido a la influencia directa que ejerce el embalse “La Salvajina” sobre el cuerpo de agua. Pero en términos generales los valores de estos parámetros no alcanzan a constituirse en factor limitante para el desarrollo normal de la biota acuática; aunque es importante

determinar en que medida los altos valores de amonio y nitritos están afectando a las poblaciones animales existentes en esta zona.

Por lo general esta especie se desplaza por los diferentes estratos, encontrándose en los rápidos hacia las horas de la madrugada, para alimentarse, tanto de limo (que incluye algas y macroinvertebrados acuáticos) como de algunas macrófitas acuáticas; y durante el día en las zonas profundas de los remansos.

Es evidente una baja densidad en las poblaciones de esta especie en el área de estudio en relación con épocas pasadas (1985), coincidiendo con la construcción y puesta en funcionamiento del embalse “La Salvajina”, sin embargo en los últimos años, se han presentado oscilaciones en la densidad según la información de trabajos adelantados por el grupo de Recursos Hidrobiológicos Continentales de la Universidad del Cauca e información secundaria suministrada por los pescadores de la zona.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la captura de individuos para las temporadas de verano (Junio, julio, agosto y septiembre) e invierno (Marzo, abril, mayo); las diferencias son notables entre los diferentes años, comprobado por estudios realizados por el grupo de Recursos Hidrobiológicos Continentales de la Universidad del Cauca

## RECOMENDACIONES

Se hace necesario realizar un replanteamiento en cuanto a las horas de captura de esta especie íctica , haciéndolo en diferentes horas del día y de la noche, y así obtener una muestra poblacional mucho mas grande y por ende resultados mas exactos.

Debido al bajo índice de hembras capturadas a lo largo de los meses de muestreo se recomienda realizar un estudio a largo plazo sobre su ciclo reproductivo, sus posibles migraciones y así poder plantear un control de pesca y veda en las épocas reproductivas, para finalmente mitigar en gran parte el declive en la densidad de sus poblaciones en algunos años en esta región.

Se recomienda una mayor frecuencia en los muestreos fisicoquímicos hídricos en esta zona, pues los resultados obtenidos en especial para el amonio y los nitritos evidencian deterioro en la calidad del agua, lo que puede llevar a grandes niveles de impacto sobre la fauna acuática en general.

Aplicar en programas de piscicultura, la información obtenida en el presente estudio, para finalmente contribuir a la preservación y repoblamiento de esta especie en nuestro país.

Realizar una comparación genética entre las dos poblaciones de Jetudo presentes en los sistemas hídricos de nuestro país (río Cauca y Magdalena), para determinar que tan similares son y plantear un posible híbrido entre dichas poblaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

ABADÍA, V. E. Caracterización reproductiva del jetudo *Ichthyoelephas longirostris* (Piscis: Characidae) en los ríos Timba y Cauca, sector comprendido entre La Balsa y Suárez. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Santiago de Cali. Abril 2001.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA C.V.C. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Subdirección de patrimonio ambiental. Grupo de hidrología. Santiago de Cali 2000.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA C.R.C. Plan de ordenamiento territorial para el municipio de Buenos Aires. Popayán 2001.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA C.R.C. Plan de ordenamiento territorial para el municipio de Suárez. Popayán 2001.

DAHL, G. Los peces del norte de Colombia. Bogotá: INDERENA, 1971. 107-108. p.

HUTCHINSON E. Introducción a la ecología de poblaciones. Editorial Blume. Barcelona 1981. Capítulo 5.

INGEOMINAS, Cuadrángulo N-6 Popayán: Geología, geoquímica y ocurrencias minerales. Popayán 1991.

MARGALEF, R. Ecología. Ediciones Omega S. A. Barcelona 1980. 390, 391. p.

MARTINEZ M, A. Peces deportivos de Colombia agua dulce. Ediciones fondo cultural cafetero. Bogotá 1981.

MARGALEF, R. Ecología. Ediciones Omega S. A. Barcelona 1980. 390, 391. p.

MARTINEZ M, A. Peces deportivos de Colombia agua dulce. Ediciones fondo cultural cafetero. Bogotá 1981.

MILES, C. Los peces del río Magdalena. Ministerio de Economía Nacional. Sección Piscicultura. Bogotá. D.E. 1947.

LOPEZ, J. F. Proceso de inducción gonádico de la especie íctica *Ichthyoelephas longirostris* en confinamiento. Estación piscícola Mindala; CVC, municipio de Suárez, departamento del Cauca. Popayán 1994. Tesis de maestría en recursos hidrobiológicos continentales. Universidad del Cauca.

ODUM, E. P. Ecología. Interamericana. Tercera edición. México 1971.

ROLDAN, G. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo FEN - Colombia - Colciencias - Universidad de Antioquia. Bogotá 1988.

ROLDAN, G. Fundamentos de limnología neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín 1992.

SIERRA DURAN, M. L. Aspectos ecológicos en la reproducción de la especie íctica *Pimelodus clarias* (Barbudo-Nicuro) en el sistema del alto Cauca, ríos Cauca y Ovejas, Departamento del Cauca. Popayán, 1995, p. 14,17. Proyecto de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales.

VASQUEZ, G. L. Procedimiento para la determinación de características fisicoquímicas en aguas naturales. Guía de laboratorio. Universidad del Cauca, Departamento de Biología. Popayán 1985.

VASQUEZ, G. L.; ZAMORA, H. y NAUNDORF, G. I. Caracterización de la ictiofauna del embalse la Salvajina y zona de influencia, río Cauca. Asociación Colombiana de ciencias biológicas. Vol.6, No.1. Diciembre 1992.

VASQUEZ, G. L.; ZAMORA, H. y NAUNDORF, G. I. Estudio hidrológico del río Cauca sector comprendido entre el embalse La Salvajina y el puente El Hormiguero. Novedades Colombianas. Nueva época. Museo de historia natural. No.2, 1992.

VASQUEZ, G. L.; ZAMORA, H; NAUNDORF, G. I. y alumnos IX semestre. Estudio biológico de especies ícticas dominantes en el río Cauca. Sector embalse de la Salvajina –Puente el Hormiguero, Departamento del Cauca. Asociación Colombiana de ciencias biológicas. Vol.7, No.1 y 2. Diciembre 1993.

VASQUEZ, G. L.; ZAMORA, H; NAUNDORF, G. I.; FIGUEROA, A. y FLORES, P. Caracterización de la ictiofauna del río Ovejas, tributario del río Cauca. Departamento del Cauca. Asociación Colombiana de ciencias biológicas. Vol.8, No. 2. Diciembre 1993.

VASQUEZ, G. L.; ZAMORA, H. Caracterización fisicoquímica de los principales ríos del norte y centro del departamento del Cauca. Convenio Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) y Universidad del Cauca. Popayán. Noviembre 1998.

VASQUEZ, G. L.; RAMÍREZ, J.; BANCO, J.; NAVARRETE, A. y CANTERA, J. Determinación de los caudales ecológicos para el normal desarrollo de la biota acuática, en las cuencas media y baja de los ríos Timba, Claro, Amaime, Tulúa y Pescador en el departamento del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Santiago de Cali. Julio 1998.



Anexo 2. Registro biométrico de los órganos involucrados en el proceso digestivo, para la especie íctica *Ichthyoelephas longirostris*.

	<b>LONG. VIA DIGESTIVA</b>	<b>PESO HIGADO</b>	<b>PESO ESTOMAGO LLENO</b>	<b>PESO CONT. ESTOMACAL</b>	<b>FASE CONTENIDO EST</b>	<b>SEXO</b>	<b>PESO GONADAS</b>	<b>INDICE DE REPLECIÓN (IR)</b>	<b>FACTOR DE CONDICIÓN (K)</b>
1	778	1.5	2.25	0.45	III	M	0.26	1.53%	0.12%
2	814	1.3	2	0.8	III	M	0.23	1.32%	0.12%
3	844	1.5	2	0.2	III	M	0.35	1.33%	0.11%
4	790	1.25	1.7	0.05	III	M	0.2	1.46%	0.13%
5	860	1.55	1.65	0.1	III	M	0.29	1.15%	0.10%
6	798	2.1	1.85	0.35	III	M	0.37	1.09%	0.11%
7	826	1.6	1.9	0	-	M	0.6	0.74%	0.12%
8	733	0.9	1.3	0.3	III	M	0.45	0.72%	0.11%
9	695	0.9	1.2	0.1	III	M	0.21	1.01%	0.12%
10	705	0.5	1	0.1	III	M	0.23	1.05%	0.10%
11	880	0.9	1.65	0	-	M	0.26	1.02%	0.12%
12	910	0.65	1.1	0	-	M	0.25	0.80%	0.12%
13	920	0.7	2.1	0.05	III	M	0.28	1.27%	0.12%
14		1.2	1.64	0	-	M	0.24	1.31%	0.11%
15		1.35	1.79	0	-	M	0.29	1.42%	0.11%
16		1.38	1.87	0	-	M	0.26	1.48%	0.11%
17		1.57	1.89	0	-	M	0.25	1.52%	0.12%

18	1700	9.42	10.1	0	-	H	28.23	0.94%	0.11%
19	1225	2.2	2.5	0	-	M	1	0.98%	0.10%
	<b>LONG. VIA DIGESTIVA</b>	<b>PESO HIGADO</b>	<b>PESO ESTOMAGO LLENO</b>	<b>PESO CONT. ESTOMACAL</b>	<b>FASE CONTENIDO ESTOMACAL</b>	<b>SEXO</b>	<b>PESO GONADAS</b>	<b>INDICE DE REPLECIÓN (IR)</b>	<b>FACTOR DE CONDICIÓN (K)</b>
21	2450	13.1	36.9	10.4	III	H	314.7	2.34%	0.11%
22	1630	5.3	6.7	0	-	M	3.3	0.85%	0.11%
23	1820	4.48	5.5	0	-	M	2	0.81%	0.11%
24	1782	4.3	6.3	0	-	M	2	1.02%	0.12%
25	1590	7.1	7.5	0	-	M	1.95	1.32%	0.11%
26	1520	3.3	3.9	0	-	M	0.75	1.10%	0.14%
27	1530	3.7	4.4	0	-	M	0.83	1.23%	0.12%
28	1240	1.1	1.4	0	-	M	0.9	0.61%	0.10%
29	1200	1.55	2.6	0	-	M	0.55	1.18%	0.14%
30	1270	2.1	3.05	0	-	M	0.8	1.30%	0.12%
31	1111	2.2	2.8	0	-	M	0.65	1.31%	0.10%
32	990	1.95	2.6	0	-	M	0.4	1.06%	0.11%
33	1130	1.9	2.6	0	-	M	0.3	1.21%	0.10%
34	1020	1.8	1.9	0	-	M	0.3	1.17%	0.10%
35	1180	1.9	2.6	0.01	III	M	0.8	1.40%	0.10%
36	1170	1.4	2.2	0.05	III	M	0.1	1.09%	0.10%
37	1215	1.9	2.3	0	-	M	0.4	0.99%	0.10%
38	1270	2.5	2.8	0	-	M	0.65	1.13%	0.11%

39	960	1.1	1.9	0	-	M	0.4	1.52%	0.08%
40	1080	1.2	1.6	0	-	M	0.25	1.28%	0.12%
41	980	1.4	1.7	0.3	III	M	0.6	1.28%	0.13%
42	1230	2.5	2.8	0	-	M	0.38	1.29%	0.17%
	<b>LONG. VIA DIGESTIVA</b>	<b>PESO HIGADO</b>	<b>PESO ESTOMAGO LLENO</b>	<b>PESO CONT. ESTOMACAL</b>	<b>FASE CONTENIDO ESTOMACAL</b>	<b>SEXO</b>	<b>PESO GONADAS</b>	<b>INDICE DE REPLECIÓN (IR)</b>	<b>FACTOR DE CONDICIÓN (K)</b>
44	1390	1.65	2.6	0	-	M	0.05	1.19%	0.11%
45	870	1.1	1.7	0	-	M	0.13	1.60%	0.10%
46	1110	1.8	2.2	0.4	III	M	0.2	1.35%	0.08%
47	1040	0.7	1.9	0.7	III	M	0.5	0.76%	0.11%
48	1020	1.6	2.2	0.8	III	M	0.48	1.37%	0.10%
49	930	1.2	2	0.3	III	M	0.5	1.53%	0.09%
50	1320	1.6	1.9	0.2	III	M	0.45	0.81%	0.10%
51	1260	3.1	1.1	0	-	M	0.27	1.17%	0.12%
52	1870	3.8	6.4	0.1	IV	M	1.6	1.08%	0.10%
53	2050	4.15	5.1	0.01	IV	M	1.4	0.90%	0.10%
54	1430	3.7	3.7	0	-	M	0.8	1.06%	0.11%
55	1300	3.4	3.9	0	-	M	0.86	1.28%	0.10%
56	1910	16.85	1.3	0	-	H	94.8	0.10%	0.13%
57	1410	6.2	5.6	0	-	H	47.8	0.97%	0.12%
58	1540	4.9	3.65	0	-	M	3.2	1.07%	0.15%
59	1260	2.5	3.1	0	-	M	1.3	1.37%	0.13%

60	1180	3.1	2.8	0.1	III	M	1.9	1.27%	0.13%
61	1150	2.6	2.55	0	-	M	1.4	1.07%	0.12%
62	1290	2.75	2.8	0	-	M	1.1	1.22%	0.12%
63	1855	2.9	3.05	0	-	M	0.7	1.44%	0.12%
64	1050	1.2	2.35	0.45	III	M	0.9	0.88%	0.10%
65	1325	2.7	2.6	0	-	M	0.5	1.05%	0.13%
	<b>LONG. VIA DIGESTIVA</b>	<b>PESO HIGADO</b>	<b>PESO ESTOMAGO LLENO</b>	<b>PESO CONT. ESTOMACAL</b>	<b>FASE CONTENIDO ESTOMACAL</b>	<b>SEXO</b>	<b>PESO GONADAS</b>	<b>INDICE DE REPLECIÓN (IR)</b>	<b>FACTOR DE CONDICIÓN (K)</b>
67	1077	1.6	1.9	0	-	M	0.3	1.13%	0.11%
68	1213	1.8	2.5	0	-	M	0.3	1.27%	0.11%
69	1320	2.7	2.1	0	-	M	0.4	1.04%	0.13%
70	930.5	1.8	1.9	0	-	M	0.4	1.06%	0.11%
71	950.5	1.85	1.75	0	-	M	0.2	0.96%	0.12%
72	1115	1.95	1.9	0	-	M	0.25	1.23%	0.12%
73	1610	1.7	7.5	0	-	H	112.8	0.46%	0.12%
74	950	2.15	1.6	0	-	IND	IND	0.97%	0.11%
75	998	1	1.5	0	-	M	0.45	1.34%	0.11%
76	765	1.75	1.3	0	-	M	0.5	0.93%	0.12%
77	815	0.9	1.2	0.15	III	M	0.1	1.06%	0.12%
78	850	0.8	1.95	0	-	M	0.5	1.93%	0.11%
79	820	0.9	1.45	0	-	M	0.5	1.52%	0.11%
80	620	0.8	1.2	0.2	III	M	0.2	1.29%	0.12%

81	695	1	0.91	0	-	M	0.2	0.83%	0.11%
82	603	1.5	0.8	0	-	M	0.3	0.96%	0.11%
83	663	0.98	1.05	0	-	M	0.2	1.05%	0.12%
84	886	1.3	1.3	0	-	M	0.2	1.16%	0.12%
85	592	0.55	0.6	0	-	M	0.17	0.57%	0.11%
86	738	0.4	1.2	0	-	M	0.25	1.12%	0.12%
87	645	0.6	0.9	0	-	M	0.25	0.78%	0.12%
88	815	1.1	1.4	0	-	M	0.15	1.15%	0.12%
	<b>LONG. VIA DIGESTIVA</b>	<b>PESO HIGADO</b>	<b>PESO ESTOMAGO LLENO</b>	<b>PESO CONT. ESTOMACAL</b>	<b>FASE CONTENIDO ESTOMACAL</b>	<b>SEXO</b>	<b>PESO GONADAS</b>	<b>INDICE DE REPLECIÓN (IR)</b>	<b>FACTOR DE CONDICIÓN (K)</b>
90	677	1.7	1.3	0	-	M	0.3	1.02%	0.12%
91	1950	2809	12.3	1.1	II	H	287.2	0.70%	0.14%
92	1920	24.4	10.5	1	III	H	77.8	0.89%	0.14%
93	1980	20	8.7	0	-	M	3.2	0.86%	0.14%
94	1670	13.8	7.6	2.4	II	H	17.4	1.30%	0.13%
95	1970	17	8.4	1.15	V	M	2.7	0.95%	0.12%
96	1770	16.9	8.2	1	V	H	58.2	0.81%	0.15%
97	1570	7.3	6	0.45	III - IV	M	0.5	1.50%	0.13%
98	1080	4.7	3.5	0.5	III - IV	M	2	1.46%	0.08%

Anexo 3. Resultados de los índices de: frecuencia de una presa (F), abundancia relativa (A), porcentaje en número (CN), coeficiente alimenticio (Q) coeficiente de vacuidad (CV), frecuencia de material ingerido (IF), y repleción o saciedad (IR).

<b>Preferencia alimenticia</b>	<b>F</b>	<b>A</b>	<b>CN</b>	<b>Q</b>	<b>CV</b>	<b>IF</b>	<b>IR</b>
Limo-Perifiton	24.79	63.00	600	3780			
Tejido vegetal	13.27	34.40	325	1118	66.33	4.08	1.53
Arena	7.14	2.53	175	44.215			

Macroinvertebrados	1.02	0.07	25	0.175
--------------------	------	------	----	-------

---

Anexo 1. Registro de la biometría para la especie íctica *Ichthyoelephas longirostris*.

<b>N° DE INDIVIDUOS</b>	<b>L. TOTAL mm</b>	<b>P. TOTAL gr</b>	<b>P. EVICERADO gr</b>	<b>L. ESTANDAR mm</b>	<b>L. FILETE mm</b>	<b>ALTURA mm</b>	<b>ALT. CAUDAL mm</b>	<b>HORQUILLA</b>
1	234	147.5	126.9	194	136	56	18	36
2	230	151.8	130.2	190	132	58	20	30
3	240	150.8	134	198	140	56	22	28
4	210	116.2	100.2	174	120	52	18	22
5	240	142.9	124	196	142	58	20	22
6	252	170	154.9	208	146	60	22	22
7	279	255.51	234.7	236	181	68	38	30
8	256	181.41	167.1	211	155	64	26	24
9	214	118.41	109.5	176	131	55	23	25

10	210	95.51	89	170	126	47	19	20
11	236	161.3	139.9	195	150	65	25	30
12	225	138.3	117.6	183	133	60	24	23
13	238	165.8	143.5	194	148	62	25	31
14	225	125	108.6	179	140	55	20	30
15	227	125.8	108.4	184	134	53	21	28
16	227	126.4	109.9	185	139	56	25	25
17	220	124	106.7	182	134	60	20	20
18	465	1077.7	869.2	395	285	140	50	60
19	298	254.9	226.8	240	160	78	28	34
<b>N° DE INDIVIDUOS</b>	<b>L. TOTAL mm</b>	<b>P. TOTAL gr</b>	<b>P. EVICERADO gr</b>	<b>L. ESTANDAR mm</b>	<b>L. FILETE mm</b>	<b>ALTURA mm</b>	<b>ALT. CAUDAL mm</b>	<b>HORQUILLA</b>
20	290	251.9	222.8	240	175	80	31	50
21	520	1575.8	1326.4	450	325	158	55	85
22	420	792	596.2	360	260	120	44	65
23	390	678.3	512.5	340	245	110	42	52
24	370	619.3	453.5	328	235	115	38	50
25	370	569.2	433.4	310	239	95	35	54
26	297	355	303.1	264	195	80	30	44
27	308	357.1	304.2	266	198	78	31	36
28	280	227.7	199.5	230	185	80	50	45
29	250	220.3	191.3	225	180	82	53	45
30	270	235.1	206.8	240	170	82	55	55

31	280	214.5	185.6	235	172	82	47	45
32	282	245.1	216.7	240	180	86	50	50
33	280	215	186.2	233	185	82	49	40
34	250	161.8	145.2	210	160	86	55	45
35	265	185.3	168.1	225	160	83	60	55
36	270	202.1	173.6	230	160	85	45	40
37	285	233.4	204.7	235	185	95	45	55
38	278	246.8	218.2	240	180	90	65	55
39	250	125.3	108.6	215	170	75	60	55
40	220	125.1	108	200	160	70	50	42
41	215	132.3	115.5	190	140	78	35	40
42	235	216.5	187.9	200	155	72	47	45
<b>N° DE INDIVIDUOS</b>	<b>L. TOTAL mm</b>	<b>P. TOTAL gr</b>	<b>P. EVICERADO gr</b>	<b>L. ESTANDAR mm</b>	<b>L. FILETE mm</b>	<b>ALTURA mm</b>	<b>ALT. CAUDAL mm</b>	<b>HORQUILLA</b>
43	280	179.5	162.5	230	180	85	55	40
44	270	218.1	189.3	232	180	87	50	46
45	220	106.4	89.5	185	145	60	35	34
46	268	163.4	146.5	226	165	82	40	40
47	283	248.9	220.4	245	185	102	48	46
48	255	160.4	143.4	215	165	75	42	40
49	242	131.1	114	200	150	75	43	42
50	282	235	206.1	235	180	85	50	45
51	198	94.3	83.4	162	125	65	45	42

52	390	593.5	457.7	330	240	110	60	50
53	385	566	430.2	322	240	110	55	55
54	320	350.1	298.1	275	200	90	50	50
55	310	305.1	252.3	310	255	90	45	40
56	471	1309.1	1088	397	311	122	48	52
57	365	575.9	470.1	309	241	115	42	47
58	285	341.6	289.2	231	190	76	29	30
59	260	226.5	194.1	223	166	60	23	39
60	257	221.2	189.5	210	160	70	26	27
61	270	237.8	207.7	215	165	72	26	29
62	271	229.4	198.7	215	169	69	27	28
63	261	211.3	182.5	210	160	69	25	27
64	297	266.7	239.4	233	185	70	29	30
65	270	248.3	213.5	128	164	70	27	30
<b>N° DE INDIVIDUOS</b>	<b>L. TOTAL mm</b>	<b>P. TOTAL gr</b>	<b>P. EVICERADO gr</b>	<b>L. ESTANDAR mm</b>	<b>L. FILETE mm</b>	<b>ALTURA mm</b>	<b>ALT. CAUDAL mm</b>	<b>HORQUILLA</b>
66	269	216	193.1	213	165	66	26	29
67	249	168.8	148.6	198	151	59	23	26
68	259	196.3	173.2	208	159	66	26	29
69	250	201.6	174.4	200	160	64	25	28
70	251	179.2	158.6	202	155	62	24	24
71	250	181.9	160.6	200	153	65	25	26
72	233	154.1	131.8	186	142	63	22	24

73	517	1642	1364.4	402	321	133	52	62
74	249	164.8	144.3	191	150	60	24	29
75	219	112.1	96.2	171	131	54	19	20
76	228	139.9	119.4	180	148	60	21	22
77	212	113.6	100	167	133	54	21	23
78	210	101.1	96	169	130	55	20	20
79	205	95.6	84.3	162	131	51	19	20
80	200	92.7	80.2	159	122	48	18	19
81	213	109	96.2	181	128	60	20	23
82	196	83.1	71.8	161	117	55	19	17
83	205	99.7	86.8	171	120	57	20	22
84	212	112.4	95.7	175	130	63	21.5	23
85	215	106	94.4	176	123	60	20	26
86	207	107	94.1	172	126	61	21	20
87	215	115.5	103.7	177	125	65	21	26
88	217	121.8	104.9	180	138	67	22	24
<b>N° DE INDIVIDUOS</b>	<b>L. TOTAL mm</b>	<b>P. TOTAL gr</b>	<b>P. EVICERADO gr</b>	<b>L. ESTANDAR mm</b>	<b>L. FILETE mm</b>	<b>ALTURA mm</b>	<b>ALT. CAUDAL mm</b>	<b>HORQUILLA</b>
89	210	105.5	94.6	172	123	60	21	30
90	218	128	112.1	181	130	63	22	24
91	503	1750	1279.9	432	330	172	51	80
92	442	1178.8	962.3	370	272	153	49	80
93	420	1013.9	885.1	356	260	144	46	70

---

---

94	360	583.7	507.5	225	220	100	32	55
95	415	881.3	759.9	345	254	136	42	77
96	404	1006.5	845.2	353	270	139	44	66
97	315	399.1	332	278	187	102	36	55
98	313	239.2	299.1	264	188	93	34	52

---