

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA  
PERUANA

ESCUELA DE POST GRADO

MAESTRIA EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO



***“DISTRIBUCIÓN DEL ICTIOPLANCTON  
EN EL BAJO RÍO NANAY – LORETO –  
PERU”***

**ENRIQUE RIOS ISERN**

**ROSSANA CUBAS GUERRA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAGÍSTER  
EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**IQUITOS - PERU**

**2004**

**JURADO EXAMINADOR Y CALIFICADOR**

.....  
ING. M.Sc. RODIL TELLO ESPINOZA  
PRESIDENTE

.....  
ING. M.Sc. ROSALINDA PASTOR ROJAS  
MIEMBRO

.....  
BLGA. M.Sc. EMER GLORIA E. PIZANGO PAIMA  
MIEMBRO

.....  
BLGO. M.Sc. VICTOR HUGO MONTREUIL FRIAS  
ASESOR

## DEDICATORIA

A mis padres Abelardo e Irene  
Por su constante esfuerzo en ver a sus hijos Con  
éxitos.  
A mis hermanos Felipe, Rosa, José Lino, Roberto y  
Abelardo  
Mis cuñadas Magali, Carmen, y Mónica por sus  
apoyo.  
A Wieslawa el gran amor de mi vida por su cariño,  
amor,  
gran entusiasmo y permanente apoyo en todo  
momento.  
A mis hijos Enrique y Huber Augusto por su  
comprensión y por los instantes más emocionantes  
de mi vida.

ENRIQUE

A mis padres Walter y Camila, por su constante  
esfuerzo por ver a sus hijos realizados  
A mis hermanos Marco A. Hayle, Lieschen y Wylie ,  
por su permanente apoyo  
A mis sobrinos y cuñados Victor Hugo, Nelly  
Marisol y Enith, por el apoyo recibido  
A Mariano mi compañero de siempre  
por su comprensión, cariño, amor y el apoyo  
que en todo momento me brinda.

ROSSANA

## **AGRADECIMIENTO**

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, por intermedio del Programa de Ecosistemas Acuáticos y el Proyecto PESCAM, por el financiamiento y por la facilidades brindadas en la persona del Ing. M.Sc. Salvador Tello.

Al Proyecto Migración Pasiva del Ictioplancton en la Cuenca Media del río Nanay - Loreto – Perú, por el apoyo permanente durante la ejecución de la Tesis.

A la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y muy en especial al Decano Blgo. M.Sc Roberto Pezo Díaz por su apoyo en la logística y utilización de las embarcaciones fluviales y traslado a las distintas comunidades.

A la Fundación Mc. Arthur, por el apoyo financiero recibido en la última etapa del proyecto.

Al Blgo. M.Sc. Víctor Hugo Montreuil Frías, por su asesoramiento, dedicación y permanente preocupación en que logremos nuestras metas.

A la Blga. M.Sc. Marina del Aguila Pizarro, Jefe del Departamento Académico de Hidrobiología de la Facultad de Ciencias Biológicas, por las facilidades brindadas.

Al Club Náutico Caza y Pesca por brindarnos sus instalaciones durante los muestreos.

Al Ing. M.Sc. José Soplín Ríos y al Sr. Mariano Flores, por permitirnos pernoctar en sus casas en las comunidades de Nina Rumi y Santa Clara respectivamente durante los muestreos.

A los Doctores Carlos Araujo – Lima y Jose Muelbert por su sabias orientaciones.

Al Blgo. Homero Sánchez Riveiro por sus consejos acertados.

A los Blgos. Humberto del Aguila Mejías y Adler Vela Tello por su apoyo en las colectas e identificaciones del Ictioplancton. A los Bachilleres Francisco Pezo, Alex Da Cruz y Joffré López y Estudiantes Freddy Alfonso Dávila, Jessica Vásquez y Kelly Moya por su colaboración en el trabajo de campo y laboratorio.

A los Señores Ricardo Manihuari, Richard Manihuari y Benito Gómez por su apoyo como motoristas durante los muestreos.

Y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron al desarrollo de esta Tesis.

## CONTENIDO

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>1</b>    |
| <b>II. ANTECEDENTES.....</b>  | <b>3</b>    |
| <b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>   | <b>7</b>    |
| 3.1. Área de Estudio.....   | 7           |
| 3.2. Estaciones de Muestreo .....   | 7           |
| 3.3. Métodos .....  | 10          |
| 3.3.1. Colecta del Ictioplancton.....   | 10          |
| 3.3.2. Conservación de las Muestras .....                                       | 12          |
| 3.3.3. Identificación .....   | 12          |
| 3.3.4. Estimación de la Densidad Ictioplanctónica .....                         | 13          |
| 3.3.5. Estimación de la Productividad Ictioplanctónica .....                    | 13          |
| 3.3.6. Evaluación de Parámetros Físicos, Químicos e Hidrológicos.....           | 13          |
| 3.3.7. Análisis Estadístico.....  | 15          |
| <b>IV. RESULTADOS.....</b>  | <b>16</b>   |
| 4.1. Características hidrológicas.....  | 16          |
| 4.2. Parámetros físicos .....   | 17          |
| 4.3. Parámetros químicos.....   | 18          |
| 4.4. Distribución del ictioplancton .....                                       | 24          |
| 4.4.1. Distribución de huevos por estratos y horas del día .....                | 24          |
| 4.4.2. Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos y horas del día..... | 31          |
| 4.4.3. Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos y horas del día..... | 38          |
| 4.5. Densidad del ictioplancton de acuerdo a estratos y horas del día .....     | 45          |
| 4.6. Análisis de correlación multivariado .....                                 | 54          |
| 4.7. Componentes principales .....  | 59          |
| 4.8. Estimación de la producción ictioplanctónica.....                          | 66          |
| <b>V. DISCUSION.....</b>  | <b>70</b>   |
| <b>VI. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>75</b>   |
| <b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>  | <b>76</b>   |
| <b>VIII. RESUMEN.....</b>   | <b>77</b>   |
| <b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                      | <b>78</b>   |

## LISTA DE CUADROS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Cuadro 1.-Parámetros Limnológicos e Hidrológicos del rio Nanay - Estación Ninarumi.....                          | 20          |
| Cuadro 2.- Parámetros Limnológicos e Hidrológicos del rio Nanay - Estación Santa Clara.....                      | 21          |
| Cuadro 3.- Parámetros Limnológicos e Hidrológicos del rio Nanay - Estación Bellavista.....                       | 22          |
| Cuadro 4 .- Distribución de huevos por estratos en el rio Nanay – Ninarumi.....                                  | 25          |
| Cuadro 5 .- Distribución de huevos por estratos en el rio Nanay - Santa Clara .....                              | 26          |
| Cuadro 6.- Distribución de huevos por estratos en el rio Nanay – Bellavista .....                                | 27          |
| Cuadro 7 .- Distribución de larvas de Caraciformes por estratos en el rio Nanay - Ninarumi .....                 | 32          |
| Cuadro 8 .- Distribución de larvas de Caraciformes en el rio Nanay - Santa Clara.....                            | 33          |
| Cuadro 9 .- Distribución de larvas de Caraciformes por estratos en el rio Nanay - Bellavista.....                | 34          |
| Cuadro 10 .- Distribución de larvas de Siluriformes por estratos en el rio Nanay - Ninarumi .....                | 39          |
| Cuadro 11 .- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el rio Nanay - Santa Clara .....             | 40          |
| Cuadro 12 .- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el rio Nanay - Bellavista.....               | 41          |
| Cuadro 13 .- Densidad Ictioplanctónica total en el rio Nanay – Ninarumi (Ict/m <sup>3</sup> ) .....              | 48          |
| Cuadro 14 .- Densidad Ictioplanctónica total en el rio Nanay - Santa Clara (Ict/m <sup>3</sup> ) .....           | 49          |
| Cuadro 15 .- Densidad Ictioplanctónica total en el rio Nanay – Bellavista (Ict/m <sup>3</sup> ).....             | 50          |
| Cuadro 16.- Matriz de Análisis de Correlación Multivariado - Estación Ninarumi.....                              | 56          |
| Cuadro 17.- Matriz de Análisis de Correlación Multivariado - Estación Santa Clara.....                           | 57          |
| Cuadro 18.- Matriz de Análisis de Correlación Multivariado - Estación Bellavista.....                            | 58          |
| Cuadro 19.- Componentes Principales para cada variable estudiada con un nivel >  0.40  sobre un componente ..... | 62          |

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 20.- Análisis de Regresión con selección de variable influyente en Santa Clara.....            | 65 |
| Cuadro 21.- Análisis de Regresión con selección de variable influyente en Bellavista.....             | 65 |
| Cuadro 22.- Estimación de la Producción Ictioplanctónica en el río Nanay - Estación Ninarumi .....    | 67 |
| Cuadro 23.- Estimación de la Producción Ictioplanctónica en el río Nanay - Estación Santa Clara ..... | 68 |
| Cuadro 24.- Estimación de la Producción Ictioplanctónica en el río Nanay - Estación Bellavista.....   | 69 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Fig. 1. Red para captura de ictioplancton tipo Tucker Trawl.....                                 | 11          |
| Fig. 2. Esquema del proceso de captura de ictioplancton .....                                    | 11          |
| Fig. 3.- Niveles del río Nanay (Set. 2001 – Jun. 2002) .....                                     | 23          |
| Fig. 4.- Variación de Velocidad de corriente en las tres estaciones.....                         | 23          |
| Fig. 5.- Distribución de Huevos por Estratos en el río Nanay - Bellavista.....                   | 28          |
| Fig. 6.- Distribución de Huevos por Estratos en el río Nanay – Santa Clara .....                 | 29          |
| Fig. 7.- Distribución de Huevos por Estratos en el río Nanay - Bellavista.....                   | 30          |
| Fig. 8.- Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos en el río Nanay - Ninarumi.....     | 35          |
| Fig. 9.- Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos en el río Nanay – Santa Clara.....  | 36          |
| Fig. 10.- Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos en el río Nanay - Bellavista.....  | 37          |
| Fig. 11- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el río Nanay - Ninarumi.....     | 42          |
| Fig. 12.- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el río Nanay – Santa Clara..... | 43          |
| Fig. 13.- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el río Nanay - Bellavista.....  | 44          |
| Fig. 14.- Densidad Ictioplanctónica Total en el río Nanay – Ninarumi .....                       | 51          |
| Fig. 15.- Densidad Ictioplanctónica Total en el río Nanay – Santa Clara .....                    | 52          |
| Fig. 16.- Densidad Ictioplanctónica Total en el río Nanay – Bellavista.....                      | 53          |

|  |    |
|--|----|
| Fig. 17.- Análisis de Componentes Principales (PCA) de los diferentes parámetros Físicos, Químicos y Morfométricos en la Estación Ninarumi.....    | 63 |
| Fig. 18.- Análisis de Componentes Principales (PCA) de los diferentes parámetros Físicos, Químicos y Morfométricos en la Estación Santa Clara..... | 63 |
| Fig. 19.- Análisis de Componentes Principales (PCA) de los diferentes parámetros Físicos, Químicos y Morfométricos en la Estación Bellavista.....  | 64 |
| Fig. 20.- Análisis de Regresión Velocidad de Corriente vs Ictioplancton Total en Ninarumi.....   | 64 |

## LISTA DE FOTOS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Foto 1. Estación Ninarumi .....            | 7           |
| Foto 2. Estación Santa Clara .....         | 9           |
| Foto 3. Estación Bellavista.....           | 10          |
| Foto 4. Momento del levante de redes ..... | 12          |



## I. INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana, caracterizado por poseer un sistema hidrográfico muy variado, como ríos, quebradas, lagunas y cochas, presentan una alta productividad íctica y muy diversa en especies. Las poblaciones humanas asentadas en sus riberas tienen a la pesca como una de sus actividades económicas más importantes. Esta pesquería se sustenta desde hace años, en especies de vida corta, rápido crecimiento y alta fecundidad (GARCIA et al, 1997); siendo entonces una pesquería multiespecífica (Expert Consultation on Management of Multispecies Fisheries, 1978)

Uno de los ríos importantes de la Amazonía peruana, caracterizado por su pesquería de sostenimiento y su productividad pesquera no solo para consumo humano sino también ornamental es el río Nanay, que cumple un rol preponderante en la subsistencia de las poblaciones, siendo la Comunidad de Santa Clara el principal Centro de acopio de peces ornamentales y el puerto de Bellavista el de los desembarques de la pesquería de consumo humano. En el río Nanay, se registraron para el I trimestre del año 2003, 31.55 TM de recurso extraído y 24.26 TM de producto desembarcado al estado fresco, así como también ocupa el segundo lugar de acuerdo a los volúmenes de extracción de peces ornamentales después del río Ucayali (DIREPE, 2003).

La productividad íctica puede ser estimada a través del Ictioplancton, que comprende los estadios iniciales de la vida de los peces como son: huevo, larva y postlarva, constituyendo así el primer eslabón del ciclo migratorio de los peces, el mismo que se manifiesta como el desplazamiento en masa desde los lugares de desove hasta las áreas donde culminarán su desarrollo.

La época de desove de los peces está marcada por una de las fases hidrológicas de los ríos que es el inicio de la creciente, la cual trae muchas ventajas a la prole, en virtud del aumento de las áreas inundadas, las cuales serán colonizadas por ellos (LOWE Mc CONNEL, 1979), sin embargo, los huevos son transportados por la corriente hacia los ríos de agua blanca (GOULDING, 1979, 1981; GOULDING & CARVALHO, 1982; RIBEIRO, 1983) además, se considera a la fase larval como la más importante en la dispersión (ARAUJO-LIMA, 1984).

Los canales de los grandes ríos como hábitat de larvas y como área de desove son importantes en las regiones templadas y tropicales. En estas regiones, el canal de los ríos es la principal vía de dispersión pasiva de los peces de aguas continentales (OLIVEIRA & ARAUJO-LIMA, 1998).

Los patrones de distribución espacio – temporal y la composición específica del ictioplancton están controlados por el grado de transporte, los lugares de desove, los procesos hidrodinámicos (OLIVEIRA & ARAUJO-LIMA, 1998), además, de la presencia de alimento, predadores, retención de huevos y larvas de peces, producción primaria y secundaria, las épocas de lluvias y las crecientes anuales con la consecuente expansión de la várzea que incrementa la cantidad de nutrientes en el sistema (OLIVEIRA, 2000).

La evaluación del Ictioplancton es importante para conocer varios aspectos como: áreas y temporadas de desove de las especies, factores abióticos responsables de éste comportamiento, distribución espacial horizontal y vertical (ARAUJO – LIMA, 1984), especies y tallas de los migrantes y concentración en los periodos hidrológicos del río durante un año; como parte de la dinámica de poblaciones de peces y el éxito del estudio de cohortes.

El río Nanay y el río Amazonas, tienen tendencias semejantes, la deriva de los migrantes sucede todo el año, principalmente de Caraciformes y Siluriformes (NEZDOLI *et al*, 1992).

El presente estudio nos permite conocer aspectos de la distribución del Ictioplancton, grupos migrantes, densidad total, por estratos y de acuerdo a las horas del día, así como determinar las características limnológicas que condicionan su distribución en el bajo río Nanay durante un ciclo hidrológico (Creciente y Vaciente)

Los objetivos del estudio son:

- Determinar la distribución del Ictioplancton en el bajo río Nanay durante un ciclo hidrológico.
- Identificar hasta el nivel de ordenes a los grupos migrantes del ictioplancton presentes en el bajo río Nanay.
- Estimar la densidad Ictioplanctónica total en el bajo río Nanay.
- Estimar la densidad Ictioplanctónica de acuerdo a la profundidad
- Estimar la densidad ictioplanctónica de acuerdo a las horas del día
- Determinar las características limnológicas e hidrológicas que condicionan la distribución del Ictioplancton en el bajo río Nanay.

## II. ANTECEDENTES

El ictioplancton constituye el primer eslabón del ciclo migratorio de los peces y comprende el desplazamiento en masa de huevos, larvas, post larvas, alevinos y en algunos casos juveniles desde los lugares de desove hasta donde culminarán su desarrollo, para luego desplazarse hacia el canal principal del río ó hacia otro río más grande y continuar con su ciclo de vida.

Las investigaciones sobre el ictioplancton vienen desarrollándose progresivamente en todo el mundo y adquiriendo una gran importancia en el ámbito de la biología pesquera incluyéndose estudios sobre, distribución, alimentación, metabolismo, ecofisiología, desarrollo, comportamiento y taxonomía (IBAGUI & SINQUE, 1995).

Este conocimiento basado en la distribución de las larvas de peces (OLIVEIRA & ARAUJO-LIMA, 1998) y la variación interanual de la presencia de larvas en el río (OLIVEIRA, 2000) están consideradas como las herramientas principales para inferir sobre lugares de desove y procesos de dispersión, ambos aspectos de gran utilidad para la legislación pesquera y conservación del recurso en la amazonía (OLIVEIRA & ARAUJO-LIMA, 1998).

Los estudios de ARAUJO-LIMA (1984) y PETRY (1989) sobre la distribución de larvas en el río Amazonas se basan en un número reducido de habitats, con pocas repeticiones y el análisis de la comunidad de larvas como un todo. El río y sus márgenes forman un ambiente con una diversidad de habitats mayor que la considerada por ellos. Ocurren fisonomías complejas con distintos procesos de erosión, topografía de fondo, velocidad de corriente, calidad de agua e hidráulica, que pudieran influenciar en la distribución horizontal de las larvas. Adicionalmente los ríos son totalmente independientes y pudieran llevar a interpretaciones erróneas sobre la distribución del ictioplancton (OLIVEIRA & ARAUJO-LIMA, 1998).

Los diversos procesos hidráulicos de un río pueden estar asociados al momento del desove de muchas especies ícticas, la cual influencia en la distribución diferencial del ictioplancton en las márgenes, además de la corriente principal longitudinal, la mayor parte de los ríos presentan también corrientes secundarias radiales (THORNE *et al*, 1985; CARLING, 1992).

La distribución de las larvas durante la deriva es más amplia en la desembocadura de los canales de lagos y ríos (ARAUJO-LIMA, 1984; ARAUJO-LIMA *et al*, 1994); las altas

concentraciones de larvas en los barrancos y en la desembocadura de los canales proporciona ventajas a muchas especies, porque, ellas son más fácilmente transportadas hacia los lagos de várzea, que son las áreas de berzario, donde encontrarán suficiente alimento y protección contra los depredadores; por otro lado, la diferencia en la distribución vertical de ciertas especies indican un comportamiento activo de las larvas, debido a que muchas de éstas especies ya tienen capacidad de natación (KOSSOWSKI, 1980). Por lo tanto, éstos patrones de distribución pudieran constituir tácticas que componen el conjunto de estrategias reproductivas de las especies. Ahora, que la abundancia de larvas sea elevada en las márgenes de los ríos, esto no implica que el transporte larval ocurre principalmente en ésta sección (OLIVEIRA & ARAUJO-LIMA, 1998)

Pocos son los trabajos sobre Ictioplancton en la cuenca amazónica del Perú; se han realizado muestreos esporádicos en los ríos Amazonas, Nanay, Ucayali, Corrientes y en el Canal del Puinahua, así como cerca de la confluencia del Marañón – Ucayali y últimamente el río Nanay.

En ríos grandes como el Amazonas, donde la creciente demanda un tiempo considerable para proseguir a lo largo de todo el curso del río, ocurre un atraso de hasta un mes en el evento reproductivo de las poblaciones de todo el curso inferior en relación al del curso superior. Este sincronismo proporciona un mecanismo seguro de dispersión de los peces jóvenes a lo largo del curso del río, direccionándose a los hábitats ricos en alimentos y protección contra la predación (WELCOME, 1979); siendo la variación de la descarga del río durante la fase de creciente un factor de gran importancia para el reclutamiento de especies que utilizan la planicie de inundación como áreas de berzario (WELCOME, 1980)

Para migraciones de peces en ríos con altos valores de transparencia del agua (30 cm. a más) depende de las condiciones de la interrelación entre el lugar de pesca y nacimiento de los derivantes, al igual que la velocidad de su deriva. (PAULOV et al., 1981); además el desove en aguas turbias podría aumentar las posibilidades a que las larvas sobrevivan a la predación, ya que éstos cursos de agua tienen en sus márgenes vegetación densa que es rica en perifiton (GOULDING, 1981).

La migración pasiva a la deriva de juveniles de peces en el río Amazonas se observa durante todo el año, pero el nivel de intensidad es mayor en octubre y durante el periodo de creciente (marzo), alcanzando cerca de 200 ejemplares/m<sup>3</sup>; encontrándose 20 familias de peces para el Amazonas, siendo en su mayor parte larvas de Characiformes y Siluriformes. De igual manera, en el río Nanay, la actividad migratoria se realiza

durante todo el año, presentándose en forma masiva en los periodos de media creciente (octubre y noviembre) y creciente (abril). (URTEAGA, *et al.*, 1991).

La diversidad de especies y la composición de la talla-edad de los derivantes del rio Nanay es semejante al del Amazonas, predominando los Characiformes y Siluriformes; también la dinámica estacional mostró que el número de migrantes que pasa a través del corte de los rios Nanay y Amazonas durante el año es aproximadamente de  $4,814 \times 10^6$  ejemplares y de  $451,922 \times 10^6$  ejemplares respectivamente; la deriva de los juveniles de peces en el rio Nanay es casi 100 veces menor que en el Amazonas. (URTEAGA, *et al.*, 1991).

La distribución vertical de los derivantes es variable durante las horas del día, las estaciones del año y es variable para los peces de diferentes edades y de los diferentes grupos taxonómicos. Para los huevos pelágicos en el Nanay y Amazonas es característico un mismo tipo de distribución, preferentemente a profundidad media y en el fondo. Las larvas de Characiformes y Siluriformes presentan diferencias fundamentales de régimen: en el rio Nanay mayormente derivan a profundidad media, en el Amazonas es más ó menos uniforme, desde el fondo hasta la superficie del agua. (URTEAGA, *et al.*, 1991).

La dinámica diaria de la migración a la deriva de larvas de peces tanto en el rio Nanay y rio Amazonas no tienen relación directa con la dinámica diaria de la variación de la iluminación, lo que es particularmente conocido. (URTEAGA, *et al.*, 1991)

El rio Ucayali, presenta una gran actividad migratoria del Ictioplancton durante su recorrido, desde la confluencia con el Marañón hasta la boca sur del canal del Puinahua; aportando el mayor porcentaje de Ictioplancton al Amazonas. (SÁNCHEZ, *et al.*, 1991)

La dinámica de la migración pasiva del Ictioplancton se da en todos los cuerpos de agua lóticos más no en los lénticos, con una intensidad de migración que está enmarcada según los estratos superficial, medio y fondo. (SÁNCHEZ *et al.*, 1991)

El rio Corrientes, presenta en el mes de enero la más alta intensidad ictioplanctónica con una concentración promedio de 49.3 ejemplares /  $100 \text{ m}^3$  datos muy próximos comparados a los del rio Nanay; la mínima actividad del ictioplancton se registró en el mes de Julio, es así que en todos los casos el aumento del ictioplancton es proporcional al aumento del nivel del agua del río. (SÁNCHEZ, 1997).

DEL AGUILA & VELA, 2001, evaluaron el ictioplancton en la cuenca media del río Nanay, determinaron 2 grandes grupos de migrantes Caraciformes y Siluriformes, que migraron durante todo el periodo de estudio, el estrato preferido por los mismos fue el estrato medio y en horario nocturno y establecieron que el ictioplancton procede de hábitats cercanos, así como de lugares muy lejanos de aproximadamente 173 km. río arriba de la estación de muestreo.

En el río Nanay, durante el periodo de Febrero 2000 a Diciembre 2001, se registraron 2 grandes grupos de migrantes Caraciformes y Siluriformes, predominando los primeros, con un total de 756 ictioplanctones colectados de los cuales 426 fueron huevos y 330 larvas, durante ésta época el pulso del incremento del Ictioplancton estuvo marcado por el inicio de la creciente (Setiembre a Diciembre); los parámetros que tuvieron relación directa con el número de ictioplanctones, composición y distribución fueron: la temperatura, oxígeno disuelto y la velocidad de la corriente, así como el estrato medio y el horario nocturno (00:00 horas) el de mayor distribución de los mismos (RIOS *et al*, 2002)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. ÁREA DE ESTUDIO**

El presente estudio se desarrolló entre los meses de Setiembre del 2001 y Junio del 2002 y comprendió la parte baja del río Nanay desde la localidad de Nina Rumi hasta la localidad de Bellavista (cerca de la desembocadura del Nanay al río Amazonas).

#### **3.2. ESTACIONES DE MUESTREO**

Se establecieron 3 estaciones de muestreo (MAPA), las cuales por sus características diferentes son accesibles por agua y por tierra, las mismas se ubicaron en:

##### **Estación 1: Nina Rumi**

Esta estación se ubicó entre las coordenadas  $3^{\circ} 50' 32.2''$  S y  $73^{\circ} 23' 12.3''$  W y al frente de la comunidad del mismo nombre en el cauce principal del río aproximadamente unos 40 metros de la orilla derecha, es accesible por tierra a 1 hora 45 min. en carro desde Iquitos hasta la comunidad y por agua, 1 hora y 20 min. en bote deslizador desde Bellavista con un motor 65 HP.

Esta estación se caracteriza por presentar las dos orillas bien marcadas, una donde se encuentra el pueblo y la otra que es accidentada, en el centro se encuentra una isla que hace mucho tiempo fue la playa, en la época de creciente se inunda y en la época de vaciante se une con la playa que se forma en la orilla del pueblo las cuales encierran un remanso, que se convierte en la despensa íctica de los pobladores, en esa época las aguas corren por el cauce principal (Foto 1)



**Foto. 1. Estación Ninarumi**

**(MAPA)**



### **Estación 2: Santa Clara**

La estación de muestreo se ubicó entre las coordenadas  $3^{\circ} 47' 2.1''$  S y  $73^{\circ} 21' 12.1''$  W aguas arriba de la comunidad del mismo nombre a la entrada de la comunidad de Santo Tomás, en el cauce principal y a 30 metros de la orilla izquierda. Es accesible por tierra en 1 hora desde Iquitos y por agua en bote deslizador en 40 minutos desde Bellavista.



**Foto 2. Estación Santa Clara**

En ésta estación una de las orillas es inundable durante el periodo de creciente y la otra donde se ubica la comunidad se inunda parcialmente; la comunidad se caracteriza, por tener dos principales actividades económicas: la pesca y acopio de peces ornamentales y el acoderamiento de árboles para leña para las panificadoras de la ciudad de Iquitos, ambas actividades se desarrollan durante todo el año (Foto 2).

### **Estación 3: Bellavista**

La estación se ubicó a unos 40 metros de la orilla derecha a 100 metros río arriba de las Instalaciones del club Caza y Pesca, entre las coordenadas  $3^{\circ} 42' 1''$  S y  $73^{\circ} 15' 10.1''$  W. El lugar se caracteriza por ser uno de los principales balnearios de la ciudad de Iquitos.

Esta estación se encuentra aproximadamente a 300 metros de la actual desembocadura del río Nanay en el Amazonas, está influenciada fuertemente por el mismo y en la época de creciente en algunos de los muestreos, el río Amazonas frenaba al río Nanay y la

corriente se invertía hacia el. Ambas orillas son inundables haciendo imposible calcular su real extensión en la época de creciente, debido precisamente, a que, en las desembocaduras en todo cuerpo de agua son inundables (Foto 3).

Esta área es considerada como una de las más fuertemente influenciadas por el río Amazonas y al mismo tiempo se le puede considerar como un reservorio principal del río Nanay, ya que la extensión de las orillas es grande y ocupan una diversidad de ambientes los cuales permitirán a la fauna íctica, encontrar alimento y habitats para protegerse y poder sobrevivir hasta el final de la creciente y al llegar la vaciante éstas poblaciones tendrán una mayor biomasa y por lo tanto los especímenes de mayor tamaño y ya no serán susceptibles a los depredadores, pudiendo completar su ciclo vital con la reproducción río arriba ó en otros cuerpos de agua vía río Amazonas.

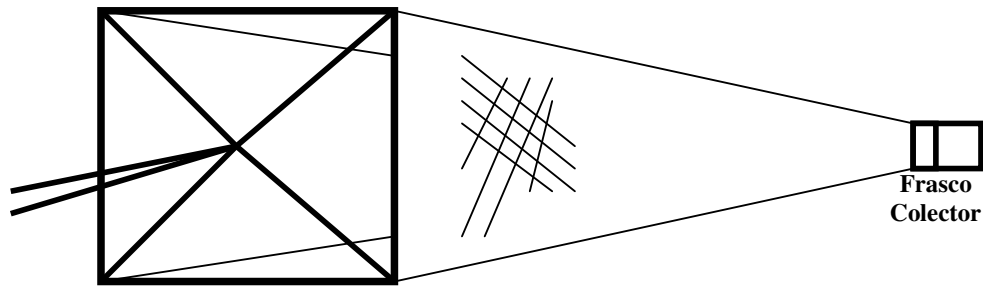


**Foto 3. Estación Bellavista**

### **3.3. MÉTODOS**

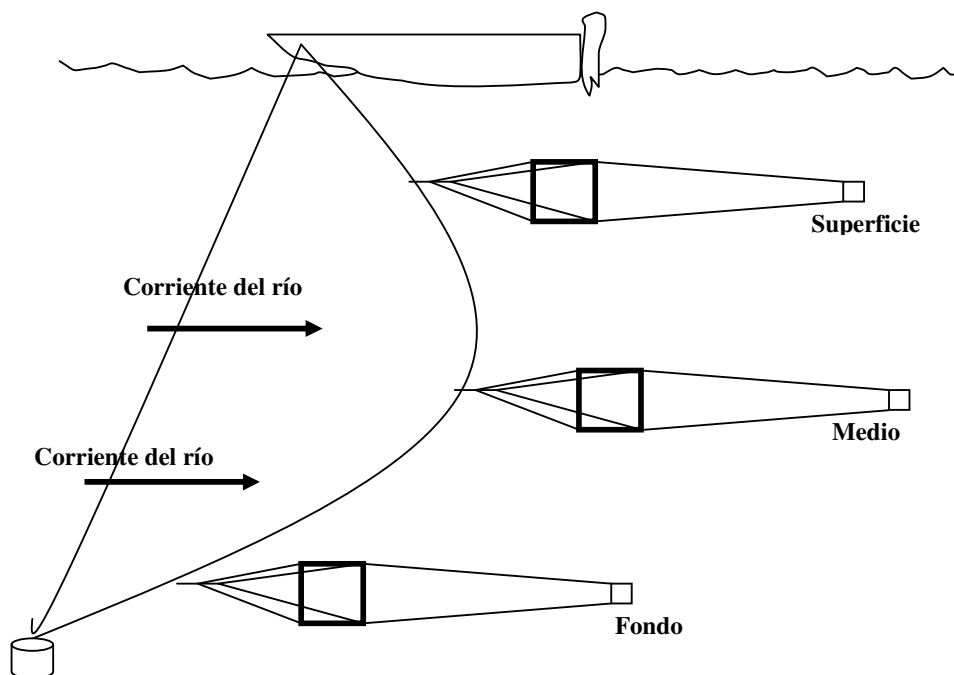
#### **3.3.1. Colecta del Ictioplancton**

Para la colecta del Ictioplancton se utilizaron 3 Redes Cónicas Tipo TUCKER TRAWL (Fig. 1) de 0.25 m<sup>2</sup> de boca (0.45 x 0.55 m) x 1.5 m de largo y 0.5 cm de malla, que al final poseían un frasco colector de 1 litro de capacidad.



**Fig. 1. Red para captura de ictioplancton tipo Tucker Trawl**

Para los muestreos se empleó un bote deslizador, que a través de una ancla de aproximadamente 15 Kg, la embarcación quedó fija; luego se midió la profundidad del lugar, y posteriormente se determinaron los 3 estratos, inmediatamente se calculó las distancias en el otro cabo y ubicaron las redes, una en el estrato FONDO, otra en el estrato MEDIO y otra en el estrato SUPERFICIAL, junto a la de fondo iba otra ancla de 5 kg a 50 cm de la misma. Las bocas de cada red quedaban contra la corriente del río (Fig. 2). El tiempo de muestreo del ictioplancton fue durante 5 minutos. Los muestreos se realizaron 2 veces al mes en las tres estaciones simultáneamente y a las 00:00, 06:00, 12:00 y 18:00 horas. Este tipo de muestreo fue determinado en base a juicio propio y por la experiencia de estudios anteriores en el río Nanay y recomendaciones de ARAUJO –LIMA, 1984.



**Fig. 2. Esquema del proceso de captura de ictioplancton**

### 3.3.2. Conservación de las Muestras

Luego de retiradas las redes del agua (Foto 4), el material acumulado en el frasco colector era vertido a un frasco de plástico con capacidad de 1 litro, luego rotulado de acuerdo al estrato y hora de muestreo que correspondía y fijado con formol al 10%; culminado los muestreos del día, las muestras eran trasladadas al laboratorio para separar el ictioplancton del material detrítico y evitar su posible deterioro, luego colocados en frascos pequeños de 10 ml, indicando la fecha, estrato y hora de muestreo del cual procedían. Estas muestras de Ictioplancton se conservaron en formol al 3%.



**Foto 4. Momento del levante de redes**

### 3.3.3. Identificación

Se emplearon un microscopio compuesto Mca. Karl Zeiss, Estereoscopios Mca. Karl Zeiss y Lupas Estereoscópicas Cole Parmer, y con la ayuda de Claves taxonómicas de EDMONSON, 1959, EDDY & HODSON, 1962, NEEDHAM & NEEDHAM, 1985; Checklist (ORTEGA & VARI, 1986), además de los trabajos de MAGO – LECCIA, NASS & CASTILLO (1986), ARAUJO - LIMA (1991), NASCIMENTO & ARAUJO - LIMA (1993), OLIVEIRA (1997), OLIVEIRA & ARAUJO – LIMA (1998) y LEITE & ARAUJO – LIMA (2000).

### **3.3.4. Estimación de la Densidad Ictioplanctónica**

Para encontrar la densidad ictioplanctónica primero encontramos el Volumen Filtrado en cada momento del muestreo:

$$\mathbf{VF = Vel. Corr. \times Area de la boca de la red \times 300s}$$

Luego de encontrado esta información procedimos a encontrar la Densidad de acuerdo al Número de Ictioplanctones/m<sup>3</sup>.

$$\mathbf{Densidad = \frac{N^{\circ} \text{ Total del ictioplancton}}{\text{Volumen Filtrado}}}$$

Los valores fueron expresados en N° de Ictioplanctones /m<sup>3</sup>. Se obtuvo para los diferentes estratos y para las diferentes horas y por cada estación de muestreo.

### **3.3.5. Estimación de la Productividad Ictioplanctónica**

Para la estimación de la productividad ictioplanctónica en cada estación, se empleó la información de densidad ictioplanctónica, se promedió los datos obtenidos en los cuatro (04) muestreos del día y ello representó a 5 min., se infirió por regla de tres simple a una hora y a 24 horas, los valores se expresaron en N° ictioplanctones/hora y N° ictioplanctones/día.

### **3.3.6. Evaluación de Parámetros Físicos, Químicos e Hidrológicos**

Para el análisis físico y químico del agua del río, se tomó una muestra de 1 litro de la parte superficial del agua (a 30 cm de la superficie) de cada estación, una sola vez al día, entre las 10:00 y 12:00 horas del día.

Los parámetros que se evaluaron fueron determinados en base a la importancia que tienen dentro de los ecosistemas acuáticos y sobre todo en la distribución del ictioplancton en un río, los cuales fueron:

#### PARÁMETROS FÍSICOS

**T° del agua**, con el termómetro incorporado del Oxímetro Modelo YSI, los valores son expresados en °C, con una sensibilidad de 0.2 °C.

**Transparencia**, con el Disco Secchi, los valores son expresados en cm, con una sensibilidad de 1 cm.

**Turbidez**, con el Espectrofotómetro Milton Roy – Mini 21 los valores son expresados en unidades NTU, sensibilidad de 1 NTU.

**Conductividad Eléctrica y Sólidos Totales Disueltos**, con el Conductivímetro HACH Modelo CO150, los valores son expresados en  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y  $\text{mg}/\text{l}$  y con sensibilidad de  $0.1\mu\text{S}/\text{cm}$  y  $0.1\text{ mg}/\text{l}$  respectivamente.

#### PARÁMETROS QUÍMICOS

**pH**, determinado por el método colorimétrico de HACH, con sensibilidad de 0.5 UI.

**O<sub>2</sub> Disuelto**, con el Oxímetro Modelo YSI, los valores son expresados en  $\text{mg}/\text{l}$ , con sensibilidad de  $0.1\text{ mg}/\text{l}$ .

**CO<sub>2</sub> Libre**, con el método colorimétrico de la Fenolftaleína (FUKUSHIMA, et al 1981) los valores son expresados en  $\text{mg}/\text{l}$ , con sensibilidad de  $0.1\text{ mg}/\text{l}$ .

**Alcalinidad**, con el método colorimétrico del Anaranjado de Metilo (FUKUSHIMA, et al 1981) los valores son expresados en  $\text{mg}/\text{l}$ , con sensibilidad de  $0.1\text{ mg}/\text{l}$ .

#### PARÁMETROS HIDROLÓGICOS Ó MORFOMÉTRICOS

**Velocidad de corriente**, se determinó con el Correntómetro General Oceanics, los valores son expresados en  $\text{m}/\text{seg}$ . Estos datos se registraron antes de iniciar la colecta del Ictioplancton de acuerdo a las horas del día, con sensibilidad de  $0.001\text{ m}/\text{seg}$ . Los datos corresponden solo a la parte superficial.

**Profundidad**, se ha medido con un cabo de nylon polofilamento en cuyo extremo llevaba una ancla. Los valores son expresados en  $\text{m}$ , sensibilidad de  $5\text{ cm}$ . Además se obtuvo la Profundidad Promedio.

**Caudal**, Para determinar éste parámetro se empleó la siguiente ecuación:

$$Q = \text{Ancho del rio} \times \text{Prof. Prom.} \times \text{Veloc. Corriente}$$

Los valores se expresaron en  $\text{m}^3/\text{seg}$ .

Para el **Ancho del río**, se consideró una extensión aproximada, debido a que en la creciente no puede ser estimada ocupa grandes áreas en ambas orillas, particularmente en la Estación Bellavista.

### **3.3.7. Análisis Estadístico**

Para el Análisis Estadístico se consideraron los siguientes parámetros evaluados: Temperatura del Agua, Transparencia, Conductividad Eléctrica, Sólidos Totales Disueltos, Turbidez, Nivel del río, Ancho del río, Profundidad Promedio, Profundidad de Muestreo, Velocidad de Corriente, Caudal, Volumen de Filtrado, pH, Oxígeno Disuelto, Anhídrido Carbónico Libre y Alcalinidad; toda la información obtenida fue procesada en el Programa SPSS versión 9.0 para Windows, en el cual se realizó un Análisis Multivariado con la finalidad de establecer durante la época del estudio la relación que existe entre éstas variables, posteriormente obtener los Componentes Principales en cada estación y la relación entre éstos y las variables estudiadas.

Con el mismo programa se realizó un Análisis de Regresión teniendo a la variable Ictioplancton Total como dependiente y a las otras como independiente, para determinar cuál ó cuales de ellas influyeron en la distribución del ictioplancton en cada estación de muestreo.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

#### **Nivel del río**

Durante el periodo de muestreo que duró 10 meses, las características hidrológicas del río Nanay en cuanto a su nivel osciló entre 109.08 msnm en el mes de Octubre del 2001 y 116.52 msnm en Mayo del 2002, se observó un descenso del nivel de las aguas en Enero del 2002, lo cual indicaba la demora de la llegada de la creciente, se puede indicar que existen dos picos de creciente uno muy leve en enero, debido precisamente a la ausencia de lluvias en las cabeceras del río e indicando una disminución del nivel en enero y otro muy alto en mayo, cuando la creciente se hace más fuerte logrando el nivel señalado líneas arriba (CUADROS 1,2 y 3 y Fig. 3)

#### **Velocidad de corriente**

La velocidad de la corriente es uno de los parámetros que varía en toda su extensión por la sinuosidad del río y también en las diferentes estaciones de muestreo, asimismo, de acuerdo a la época del año, permitiendo una mayor ó menor actividad en las reacciones físico, químicos y biológicas en el cuerpo de agua y sus áreas adyacentes.

La velocidad de corriente osciló entre 0.143 m/s en Enero del 2002 y 0.347 m/s en octubre del 2001 en Ninarumi; entre 0.1 m/s en Enero del 2002 y 0.376 m/s en Febrero del 2002 en Santa Clara, mientras que, en Bellavista entre 0.073 m/s en Abril del 2002 y 0.325 m/s en Octubre del 2001 (CUADROS 1, 2 y 3 y Fig. 4)

#### **Profundidad promedio**

La profundidad promedio también es uno de los parámetros que nos indica el comportamiento del río en ese momento ó de acuerdo a la época del año en algunos casos del día ó la semana, tiene la influencia del incremento ó decremento del nivel del río.

Esta profundidad varió entre 4.375 m en Octubre del 2001 y 13.2 en Mayo del 2002 en Ninarumi, entre 2.75 en Octubre del 2001 y 12.4 en Mayo del 2002 en Santa Clara, mientras que en Bellavista entre 3.0 m en Octubre del 2001 y 12.7 m en Junio del 2002 (CUADROS 1, 2 y 3)



## **4.2. PARÁMETROS FISICOS**

### **Temperatura del agua**

Los registros de temperatura del agua en las diferentes estaciones osciló entre 25°C en Abril del 2002 y 30°C en Enero del 2002 en Ninarumi, entre 25°C en Febrero, Marzo y Abril del 2002 y 30°C Enero del 2002 en Santa Clara y en Bellavista 25°C en Febrero y Abril del 2002 y 30° en Diciembre del 2001 y Enero del 2002 (CUADROS 1, 2 y 3)

### **Transparencia**

La Transparencia es otro de los parámetros que está influenciado por la velocidad de corriente, debido precisamente a una mayor velocidad y mayor arrastre de material, ello se puede observar en las diferentes épocas del año, inclusive variando en las diferentes estaciones establecidas.

Los valores de Transparencia registrados durante la época de los muestreos osciló entre 30 cm en Setiembre y Octubre del 2001 y 185 cm en Mayo del 2002 para Ninarumi, entre 25 cm en Octubre del 2001 y 190 cm en Mayo del 2002 para Santa Clara y en Bellavista entre 25 cm en Octubre del 2001 y 180 cm en mayo del 2002 (CUADROS 1, 2 y 3)

### **Conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales**

La Conductividad eléctrica y el TDS son parámetros que nos indican el grado de asociación iónica y el transporte de materiales disueltos en un determinado cuerpo de agua, ello también puede estar influenciado por la velocidad de la corriente y en las diferentes épocas del año. El rio Nanay, puede ser catalogado como pobre debido a sus orígenes amazónicos y de la naturaleza de sus suelos.

Para la Conductividad Eléctrica los valores registrados oscilaron entre 7.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Febrero del 2002 y 18.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Junio del 2002 en Ninarumi, entre 9.4  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Febrero y 18.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Junio del 2002 en Santa Clara y en Bellavista entre 10.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Noviembre del 2001 y 18.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en mayo del 2002 (CUADROS 1, 2 y 3)

Los valores de los Sólidos Totales Disueltos registrados oscilaron entre 4 mg/l en Octubre del 2001 y Febrero del 2002 y 8.6 mg/l en Junio del 2002 en Ninarumi, entre 4 mg/l en Febrero y 8.6 mg/l en Junio del 2002 en Santa Clara y en Bellavista entre 5 mg/l en Noviembre del 2001 y 9 mg/l en Mayo del 2002 (CUADROS 1, 2 y 3)

### **4.3. PARÁMETROS QUÍMICOS**

#### **Potencial de Hidrogeniones (pH)**

El pH determina el grado de acidez y/o alcalino de un cuerpo de agua, en amazonía la gran mayoría de cuerpos de agua son ácidos, especialmente aquellos que tienen origen en la selva amazónica y cuyas aguas son pobres producto de la descomposición del material orgánico.

Los valores de pH registrados durante el periodo de estudio osciló entre 5 y 6 en las tres estaciones siendo el pH 5.5 el de mayor relevancia para éste río, lo cual nos indica un cuerpo de agua ligeramente estable (CUADROS 1,2, y 3).

#### **Oxígeno disuelto**

La presencia de oxígeno en un cuerpo de agua es el elemento principal para el desarrollo de la vida en el mismo, niveles bajos implican problemas de acelerados procesos de descomposición, mayor cantidad de elementos disueltos; en cambio, niveles normales permiten que la gran mayoría de organismos puedan tener acceso a éste elemento vital y poder desarrollarse en condiciones normales.

Los valores de oxígeno disuelto registrados durante el periodo de estudio oscilan entre 2.4 mg/l en Enero, Febrero y Mayo del 2002 y 4.4 mg/l en octubre del 2001 y Junio del 2002 para Ninarumi, entre 1.8 mg/l en Febrero y 4.6 mg/l en Junio del 2002 en Santa Clara y para Bellavista entre 2.4 en Enero, Febrero y Mayo del 2002 y 4.8 mg/l en Setiembre del 2001 (CUADROS 1, 2 y 3).

#### **Anhídrido Carbónico libre**

Segundo gas en importancia presente en el agua. Se origina por la descomposición de la materia orgánica, respiración de los animales y las plantas y por el agua de lluvia. Juega dos papeles fundamentales, primero relacionado con la acción buffer del agua permitiendo, que no se den cambios bruscos de pH y segundo como materia prima para la fotosíntesis

Los valores oscilaron entre 4 mg/l en Noviembre y Diciembre del 2001 y Enero del 2002 y 11.2 mg/l en Marzo del 2002 para Ninarumi, entre 3.4 mg/l en Setiembre del 2001 y 10.4 mg/l en Noviembre del 2001 para Santa Clara y para Bellavista 4 mg/l en Octubre y Noviembre del 2001 y 10.6 mg/l en Abril del 2002 (CUADROS 1, 2 y 3)

### **Alcalinidad**

Está asociado íntimamente a las formas en las cuales se encuentra el CO<sub>2</sub>, expresa la cantidad de iones bicarbonato y carbonato presentes en el agua.

Para la alcalinidad los valores registrados oscilan entre 0.8 mg de HCO<sub>3</sub>/l y 2.8 mg/l para Ninarumi, entre 0.8 mg/l y 3.2 mg/l para Santa Clara y para Bellavista entre 0.8 mg/l y 2.4 mg/l (CUADROS 1, 2 y 3)

### **Turbidez**

Es el grado de opacidad producido en el agua por la materia particulada suspendida, estos materiales son los encargados del color y la concentración de las mismas, determina la transparencia del agua.

Los valores oscilaron entre 1 NTU los meses de Enero y Mayo del 2002 y 7 NTU en Setiembre del 2001, entre 1 NTU en Mayo y 5 NTU en Junio del 2002 para Santa Clara y para Bellavista entre 1 NTU en Mayo del 2002 y 7 NTU en Setiembre del 2001 (CUADROS 1, 2 y 3)

**Cuadro 1.-Parámetros Limnológicos e Hidrológicos del río Nanay - Estación Ninarumi**

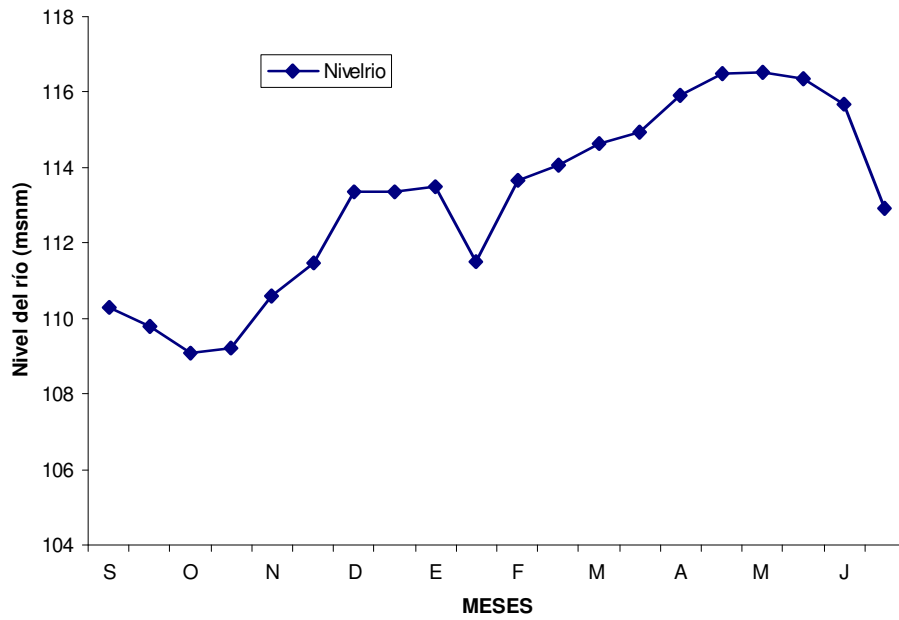
| M     | Prof.Muest.<br>(m) | Prof.Prom.<br>(m) | Ancho río<br>(m) | Velcorr.<br>(m/s) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /s) | Temp.<br>(°C) | Trans.<br>(cm) | Cond.Elect.<br>(μS/cm) | TDS<br>(mg/l) | pH<br>(UI) | O2D<br>(mg/l) | CO2<br>(mg/l) | Alcal.<br>(mg/l) | Turb.<br>NTU | Nivelrio<br>msnm |
|-------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------|----------------|------------------------|---------------|------------|---------------|---------------|------------------|--------------|------------------|
| S     | 5                  | 5                 | <b>60</b>        | 0.174             | <b>52.2</b>                   | 29            | 32             | 13                     | 6             | 5.5        | 4.2           | 7.7           | <b>2.8</b>       | 4            | 110.31           |
|       | 4.5                | 4.63              | 70               | 0.313             | 101.44                        | 28.7          | <b>30</b>      | <b>8.2</b>             | <b>4</b>      | 5.5        | 4             | 8.4           | 2.1              | <b>7</b>     | 109.78           |
| O     | <b>3.5</b>         | <b>4.375</b>      | 75               | 0.315             | 103.36                        | 28            | 40             | 10.7                   | 5             | 6          | 3.8           | 6.4           | 2.4              | 2            | <b>109.08</b>    |
|       | 6                  | 5.625             | 85               | <b>0.347</b>      | 165.91                        | 29            | <b>30</b>      | 14.4                   | 7             | 6          | <b>4.4</b>    | 6.4           | 2.4              | 3            | 109.23           |
| N     | 5                  | 4.6               | 80               | 0.267             | 98.26                         | 28            | 40             | 11                     | 5.4           | 6          | 3.8           | <b>4</b>      | 1.4              | 3            | 110.58           |
|       | 4.5                | 4.7               | 85               | 0.236             | 94.28                         | 29            | 35             | 14.2                   | 7             | 6          | 4.2           | 6.8           | 2.4              | 4            | 111.46           |
| D     | 6.5                | 7.125             | 90               | 0.306             | 196.22                        | 26            | 70             | 13                     | 6.1           | 5.5        | 3             | <b>4</b>      | 2.1              | 2            | 113.35           |
|       | 6.5                | 7.1               | 90               | 0.315             | 201.29                        | 26.4          | 65             | 12.5                   | 6             | 5.5        | 3.5           | <b>4</b>      | <b>2.8</b>       | 3            | 113.35           |
| E     | 4.5                | 6.75              | 90               | <b>0.143</b>      | 86.87                         | <b>30</b>     | 65             | 12                     | 5.9           | 5.5        | <b>2.4</b>    | <b>4</b>      | 1.4              | <b>1</b>     | 113.48           |
|       | 4                  | 3.9               | 80               | 0.155             | 48.36                         | <b>30</b>     | 45             | 13                     | 6             | 5.5        | 3             | 4.6           | 1.2              | 4            | 111.52           |
| F     | 6.5                | 7.5               | 100              | 0.257             | 192.75                        | 29            | 55             | 8.7                    | <b>4</b>      | 5.5        | <b>2.4</b>    | 6.4           | 2.4              | 4            | 113.66           |
|       | 7                  | 8.75              | 150              | 0.32              | 420                           | <b>25</b>     | 70             | 7.9                    | <b>4</b>      | 5.5        | 2.8           | 6.4           | 1.6              | 2            | 114.07           |
| M     | 7                  | 8.63              | 150              | 0.226             | 292.56                        | 28            | 75             | 10.9                   | 5             | 6          | 3             | 8             | 0.8              | 3            | 114.65           |
|       | 7.5                | 9                 | 180              | 0.267             | 432.54                        | <b>25</b>     | 90             | 9.8                    | 5             | 5.5        | 3             | <b>11.2</b>   | 0.8              | 2            | 114.95           |
| A     | 7                  | 9.5               | <b>200</b>       | 0.2               | 380                           | 27            | 95             | 10.2                   | 5             | 5.5        | 3             | 8.5           | 0.8              | 3            | 115.92           |
|       | 9                  | 9.5               | <b>200</b>       | 0.2               | 380                           | <b>25</b>     | 100            | 11                     | 5             | 5.5        | 3             | 10            | 0.8              | 2            | 116.49           |
| M     | <b>13</b>          | <b>13.2</b>       | <b>200</b>       | 0.223             | 588.72                        | 27.5          | 115            | 10.5                   | 5             | 5.5        | 3.2           | 8.4           | 0.8              | 2            | <b>116.52</b>    |
|       | 12                 | 12.4              | <b>200</b>       | 0.253             | <b>627.44</b>                 | 28            | <b>185</b>     | 15                     | 7             | 5.5        | <b>2.4</b>    | 8.8           | <b>1</b>         | <b>1</b>     | 116.36           |
| J     | 12                 | 11.9              | <b>200</b>       | 0.212             | 504.56                        | 28.5          | 115            | 16.5                   | 7.8           | 5.5        | 3.2           | 8.2           | 0.8              | 4            | 115.68           |
|       | 8                  | 8                 | <b>200</b>       | 0.232             | 371.2                         | 26.5          | 75             | <b>18.5</b>            | <b>8.6</b>    | 6          | <b>4.4</b>    | 6.8           | 1.2              | 4            | 112.93           |
| Prom. | 6.95               | 7.61              | 129.25           | 0.248             | 266.89                        | 27.68         | 71.35          | 12.05                  | 5.74          | 5.65       | 3.335         | 6.95          | 1.6              | 1.5          | 113.17           |

**Cuadro 2.- Parámetros Limnológicos e Hidrológicos del río Nanay - Estación Santa Clara**

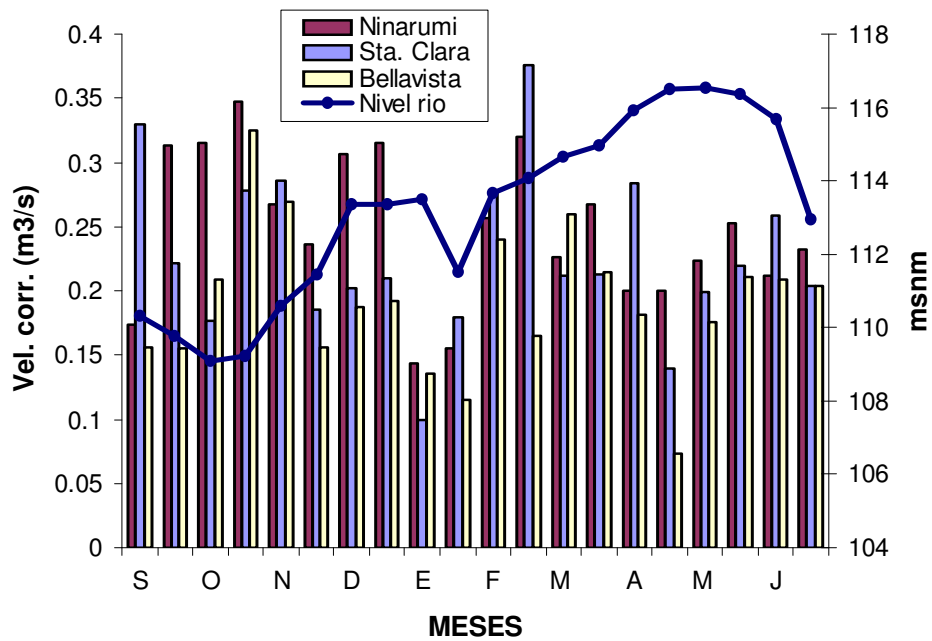
| M     | Prof. Muest.<br>(m) | Prof.Prom.<br>(m) | Ancho río<br>(m) | Velcorr<br>(m/s) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /s) | Temp.<br>(°C) | Trans.<br>(cm) | Cond.Elect.<br>(µS/cm) | TDS<br>(mg/l) | pH<br>(UI) | O2D<br>(mg/l) | CO2<br>(mg/l) | Alcal.<br>(mg/l) | Turb.<br>NTU | Nivelrio<br>msnm |
|-------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------------------|---------------|----------------|------------------------|---------------|------------|---------------|---------------|------------------|--------------|------------------|
| S     | 5                   | 5.33              | <b>80</b>        | 0.33             | 140.71                        | 28.5          | 40             | 14                     | 6.8           | 5.8        | <b>4.2</b>    | 6.3           | 2.1              | <b>4</b>     | 110.31           |
|       | 4.5                 | 3.5               | <b>80</b>        | 0.221            | 62                            | 28            | 35             | 10.6                   | 5             | 5.5        | <b>4.2</b>    | 3.4           | 3.2              | 2            | 109.78           |
| O     | <b>3.5</b>          | <b>2.75</b>       | 110              | 0.177            | <b>53.54</b>                  | 28.2          | 28             | 17.5                   | 8             | 6          | 3.2           | <b>4</b>      | 1.6              | 3            | <b>109.08</b>    |
|       | 5                   | 3.96              | 110              | 0.278            | 121.1                         | 28.8          | <b>25</b>      | 15.2                   | 7.1           | 5.5        | <b>4.2</b>    | 8.8           | 1.6              | 4            | 109.23           |
| N     | 4                   | 5                 | 115              | 0.286            | 164.5                         | 28.2          | 30             | 12.5                   | 6             | 6          | <b>4.2</b>    | <b>4</b>      | 1.6              | 3            | 110.58           |
|       | 7                   | 6.52              | 120              | 0.185            | 144.7                         | 28.2          | 35             | 14                     | 6.8           | 6          | 3.2           | <b>10.4</b>   | 2.4              | 4            | 111.46           |
| D     | 8                   | 7.375             | 130              | 0.202            | 203.12                        | 26.7          | 60             | 17.1                   | 6             | 5.5        | 3             | <b>4</b>      | 2.1              | 2            | 113.35           |
|       | 7                   | 6.9               | 120              | 0.21             | 173.1                         | 26.5          | 55             | 12.5                   | 6.1           | 5.5        | 3.5           | <b>4</b>      | 2.5              | 3            | 113.35           |
| E     | 9                   | 8.75              | 140              | <b>0.1</b>       | 122.5                         | <b>30</b>     | 65             | 13                     | 6.5           | 5.5        | 2.4           | 4.2           | 1.6              | 2            | 113.48           |
|       | 6                   | 5.33              | 100              | 0.18             | 95.94                         | <b>30</b>     | 50             | 15.4                   | 7.5           | 6          | 3             | 6.5           | 1.2              | 3            | 111.52           |
| F     | 8                   | 7.3               | 140              | 0.278            | 284.12                        | 29            | 60             | 9.8                    | 5             | 5.5        | <b>1.8</b>    | 8.8           | 2.4              | 3            | 113.66           |
|       | 9.5                 | 9.6               | 150              | <b>0.376</b>     | 541.44                        | <b>25</b>     | 70             | <b>9.4</b>             | <b>4</b>      | 5.5        | 3             | 9.6           | 1.6              | 2            | 114.07           |
| M     | 8.5                 | 8.7               | 170              | 0.212            | 313.55                        | 28            | 75             | 11.1                   | 5             | 6          | 3             | 7.2           | <b>0.8</b>       | 3            | 114.65           |
|       | 9                   | 8.9               | 170              | 0.213            | 322.27                        | 25            | 90             | 11                     | 5             | 5.5        | 2.8           | 9.6           | <b>0.8</b>       | 2            | 114.95           |
| A     | 9.5                 | 9.2               | 170              | 0.284            | 444.18                        | 27            | 95             | 10.6                   | 5             | 5.5        | 3             | 8.6           | <b>0.8</b>       | 3            | 115.92           |
|       | <b>13.5</b>         | 11.125            | <b>180</b>       | 0.14             | 280.35                        | <b>25</b>     | 100            | 11                     | 5             | 5.5        | 2.8           | 9.6           | <b>0.8</b>       | 2            | 116.49           |
| M     | 12.5                | 12.3              | <b>180</b>       | 0.199            | 440.59                        | 27.5          | 125            | 12.1                   | 6             | 5.5        | 3             | 8.2           | <b>0.8</b>       | 2            | <b>116.52</b>    |
|       | 13                  | <b>12.4</b>       | <b>180</b>       | 0.22             | 491.04                        | 28            | <b>190</b>     | 16                     | 7.6           | 5.5        | 2.6           | 9.2           | 1                | <b>1</b>     | 116.36           |
| J     | 12.5                | 12.2              | <b>180</b>       | 0.259            | <b>568.76</b>                 | 28.5          | 115            | 15.5                   | 6.9           | 5.5        | 3.1           | 8             | <b>0.8</b>       | 4            | 115.68           |
|       | 10                  | 10.2              | 170              | 0.204            | 353.74                        | 26.5          | 75             | <b>18.5</b>            | <b>8.6</b>    | 6          | 4.6           | 6.6           | <b>0.8</b>       | 5            | 112.93           |
| Prom. | 8.25                | 7.87              | 139.75           | 0.227            | 266.063                       | 27.63         | 70.9           | 13.34                  | 6.2           | 5.66       | 3.24          | 7.05          | 1.53             | 2.85         | 113.17           |

**Cuadro 3.- Parámetros Limnológicos e Hidrológicos del río Nanay - Estación Bellavista**

| M     | Prof.Muest<br>(m) | Prof.Prom.<br>(m) | Ancho río<br>(m) | Velcorr<br>(m/s) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> s) | Temp.<br>(°C) | Trans.<br>(cm) | Cond.Elect.<br>(μS/cm) | TDS<br>(mg/l) | pH<br>(UI) | O2D<br>(mg/l) | CO2<br>(mg/l) | Alcal.<br>(mg/l) | Turb.<br>NTU | Nivelrio<br>msnm |
|-------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------------|---------------|----------------|------------------------|---------------|------------|---------------|---------------|------------------|--------------|------------------|
| S     | 4.5               | 4.83              | 120              | 0.156            | 90.42                        | 28            | 40             | 15                     | 7.2           | 6          | 4.3           | 8.4           | 2.1              | 5            | 110.31           |
|       | 3.5               | 4.23              | 120              | 0.155            | <b>65.1</b>                  | 28            | 30             | 14.4                   | 7             | 5.5        | <b>4.8</b>    | 10.5          | 2.1              | <b>7</b>     | 109.78           |
| O     | <b>3</b>          | 3.375             | <b>115</b>       | 0.209            | 81.12                        | <b>31</b>     | 35             | 12.5                   | <b>5</b>      | 5.5        | 3.2           | <b>4</b>      | 1.6              | 2            | <b>109.08</b>    |
|       | <b>3</b>          | <b>3</b>          | <b>115</b>       | 0.325            | 112.13                       | 28            | <b>25</b>      | 15.3                   | 7             | 5.5        | 4             | 5.6           | 0.8              | 4            | 109.23           |
| N     | 5                 | 5                 | 130              | 0.269            | 174.85                       | 28.2          | 30             | 10.2                   | 5             | 5.5        | 3.8           | 4             | 1.6              | 5            | 110.58           |
|       | 6                 | 6.7               | 150              | 0.156            | 156.78                       | 28.5          | 40             | 14.2                   | 6             | 6          | 2.8           | 6.4           | 0.8              | 4            | 111.46           |
| D     | 7                 | 5.5               | 200              | 0.187            | 205.7                        | 26.5          | 55             | 17.1                   | 8             | 5.5        | 3.4           | 4.1           | 2.1              | 3            | 113.35           |
|       | 6.5               | 5.3               | 190              | 0.192            | 193.34                       | 26.3          | 55             | 16.5                   | 8             | 5.5        | 3.2           | 4.2           | 2.4              | 3            | 113.35           |
| E     | 7                 | 6.25              | <b>300</b>       | 0.136            | 255                          | 30            | 55             | 15                     | 7.2           | 6          | <b>2.4</b>    | 4.2           | 1.6              | 2            | 113.48           |
|       | 4.5               | 4.625             | 180              | <b>0.115</b>     | 93.15                        | 30            | 45             | 15                     | 7.1           | 5.7        | 3.2           | 6.5           | 1.2              | 5            | 111.52           |
| F     | 8                 | 8.125             | 200              | 0.24             | 390                          | 30            | 60             | 12.9                   | 6             | 6          | <b>2.4</b>    | 8             | 2.4              | 3            | 113.66           |
|       | 8.3               | 8.325             | 250              | 0.165            | 343.41                       | 25            | 70             | <b>12</b>              | 6             | 5.5        | 3.2           | 6.4           | 2.4              | 2            | 114.07           |
| M     | 7                 | 6.675             | 280              | <b>0.26</b>      | 485.9                        | 28            | 75             | 14                     | 7             | 6          | 3.4           | 10.4          | 0.8              | 3            | 114.65           |
|       | 8                 | 7.75              | 280              | 0.215            | 466.56                       | <b>25</b>     | 95             | 16.6                   | 8             | 5.5        | 2.8           | 8             | 0.8              | 4            | 114.95           |
| A     | 8                 | 8.125             | 280              | 0.181            | 411.78                       | 27            | 95             | 10.8                   | 5             | 5.5        | 2.8           | <b>10.6</b>   | 1.6              | 4            | 115.92           |
|       | 10                | 11.5              | 280              | 0.073            | 235.1                        | <b>25</b>     | 95             | <b>12</b>              | 6             | 5.5        | 2.8           | <b>10.6</b>   | 0.8              | 3            | 116.49           |
| M     | <b>12</b>         | 12.2              | 280              | 0.176            | 601.22                       | 27.5          | 125            | <b>18.5</b>            | 9             | 5.5        | 3.2           | 8.4           | 0.8              | 2            | <b>116.52</b>    |
|       | <b>12</b>         | 12.2              | 280              | 0.211            | <b>720.78</b>                | 28            | <b>180</b>     | 18                     | 9             | 5.5        | <b>2.4</b>    | 8.6           | 1.2              | <b>1</b>     | 116.36           |
| J     | <b>12</b>         | <b>12.7</b>       | 280              | 0.209            | 743.2                        | 28.5          | 130            | 16                     | 7.6           | 5.5        | 3.2           | 8.4           | 0.8              | 4            | 115.68           |
|       | 8.5               | 9.1               | 280              | 0.204            | 426.97                       | 26.5          | 70             | 17                     | <b>8.5</b>    | 5.5        | 4.4           | 6.5           | 0.8              | 5            | 112.93           |
| Prom. | 7.19              | 7.28              | 215.5            | 0.192            | 312.63                       | 27.75         | 70.25          | 14.65                  | 6.98          | 5.64       | 3.29          | 7.2           | 1.44             | 5.55         | 113.17           |



**Fig. 3.- Niveles del río Nanay (Set. 2001 – Jun. 2002)**



**Fig. 4.- Variación de Velocidad de corriente en las tres estaciones**

## **4.4. DISTRIBUCIÓN DEL ICTIOPLANCTON**

### **4.4.1. Distribución de huevos por estratos y horas del día**

La distribución de huevos durante el periodo de estudio mostró sus particularidades en las 3 estaciones de muestreo, la más representativa fue Santa Clara con 251 ejemplares seguido de Bellavista con 212 y Ninarumi con 161 huevos capturados. El volumen total de huevos capturados fue de 624 ejemplares.

En la Estación Ninarumi, los huevos estuvieron presentes desde el 2° muestreo de Setiembre hasta Diciembre del 2001 con los mayores reportes, y luego aparecer en Febrero hasta el 1° muestreo de Abril del 2002 con menores reportes. El Estrato fondo fue el más representativo a las 00:00 (48 ejemplares totales) seguido de las 06:00 horas (14 ejemplares totales), a diferencia del estrato medio los huevos se distribuyeron más a las 00:00 (35 ejemplares totales) seguido de las 18.00 horas (26 ejemplares totales) (CUADRO 4 y FIG. 5).

En la estación Santa Clara, los huevos estuvieron presentes desde el 1° muestreo de Setiembre del 2001 hasta el 1° muestreo de Abril y luego desaparecer por completo, se distribuyeron más en el estrato medio y fondo (60 y 69 ejemplares totales) y a las 00:00 horas con los mayores reportes en el mes de Octubre del 2001, seguido de las 18:00 horas en los 3 estratos pero el más representativo fue el medio (35 ejemplares totales) (CUADRO 5 y FIG. 6).

En la estación Bellavista, la distribución de huevos fue más significativo entre los meses de Febrero y el 1° muestreo de Abril del 2002, el estrato con los mayores reportes fue el Fondo y la hora de mayor distribución fue las 00:00 horas (44 ejemplares totales) seguido de las 18:00 horas y 12 horas (38 y 26 ejemplares totales), a diferencia del estrato medio las 12:00 horas reportó los mayores volúmenes (38 ejemplares totales) seguido de las 18:00 horas (30 ejemplares totales) (CUADRO 6 y FIG.7).

En las 3 estaciones, la distribución de los huevos se dan en los estratos medio y fondo y a las 00:00 horas en algunos y en otros a las 06.00, 12:00 y 18:00 horas, se puede notar que no existe preferencias por las horas, pero si en los estratos que pueden ser los dos mencionados



**Cuadro 4 .- Distribución de huevos por estratos en el río Nanay – Ninarumi**

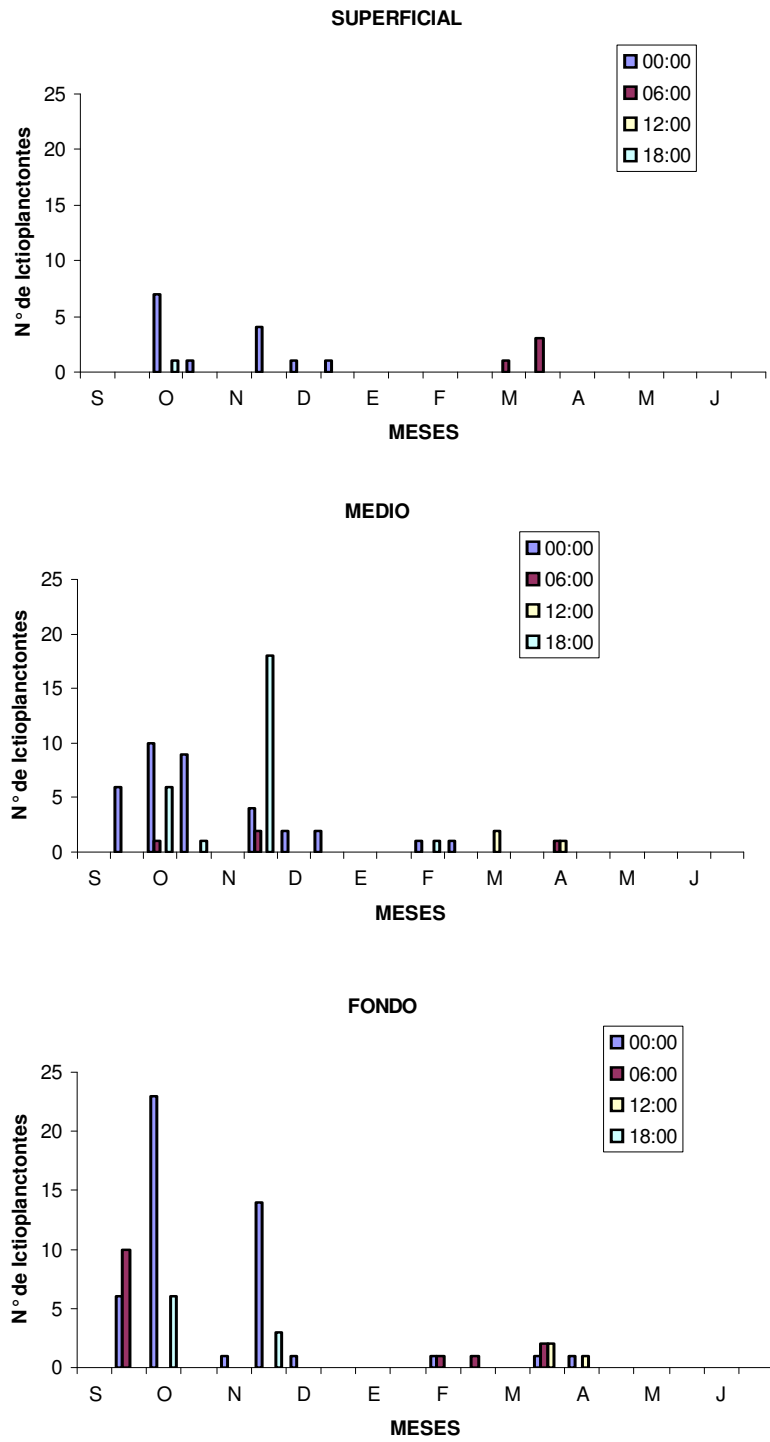
| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 6             | 0     | 0     | 0     | 6             | 10    | 0     | 0     | 22    |
| O    | 7                   | 0     | 0     | 1     | 10            | 1     | 0     | 6     | 23            | 0     | 0     | 6     | 54    |
|      | 1                   | 0     | 0     | 0     | 9             | 0     | 0     | 1     | 0             | 0     | 0     | 0     | 11    |
| N    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 4                   | 0     | 0     | 0     | 4             | 2     | 0     | 18    | 14            | 0     | 0     | 3     | 45    |
| D    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 2             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 4     |
|      | 1                   | 0     | 0     | 0     | 2             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 3     |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 1     | 1             | 1     | 0     | 0     | 4     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 2     |
| M    | 0                   | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 2     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 3     |
|      | 0                   | 3     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 2     | 2     | 0     | 8     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 1     | 0     | 1             | 0     | 1     | 0     | 4     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 14                  | 4     | 0     | 1     | 35            | 4     | 3     | 26    | 48            | 14    | 3     | 9     | 161   |

**Cuadro 5 .- Distribución de huevos por estratos en el rio Nanay - Santa Clara**

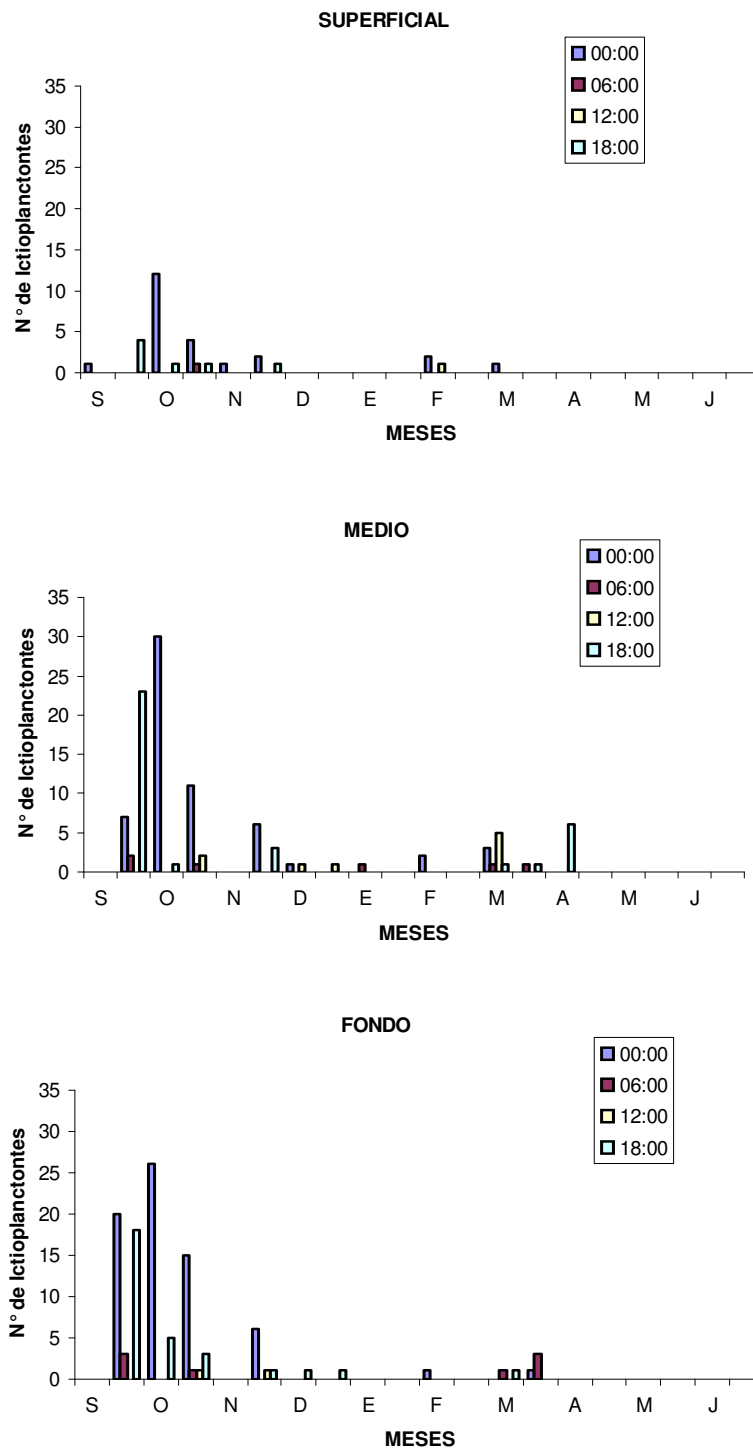
| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 4     | 7             | 2     | 0     | 23    | 20            | 3     | 0     | 18    | 77    |
| O    | 12                  | 0     | 0     | 1     | 30            | 0     | 0     | 1     | 26            | 0     | 0     | 5     | 75    |
|      | 4                   | 1     | 0     | 1     | 11            | 1     | 2     | 0     | 15            | 1     | 1     | 3     | 40    |
| N    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 2                   | 0     | 0     | 1     | 6             | 0     | 0     | 3     | 6             | 0     | 1     | 1     | 20    |
| D    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 1     | 0     | 0             | 0     | 0     | 1     | 3     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 1     | 0     | 0             | 0     | 0     | 1     | 2     |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 2                   | 0     | 1     | 0     | 2             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 6     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 3             | 1     | 5     | 1     | 0             | 1     | 0     | 1     | 13    |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 1     | 1             | 3     | 0     | 0     | 6     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 6     | 0             | 0     | 0     | 0     | 6     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 23                  | 1     | 1     | 7     | 60            | 6     | 9     | 35    | 69            | 8     | 2     | 30    | 251   |

**Cuadro 6.- Distribución de huevos por estratos en el río Nanay – Bellavista**

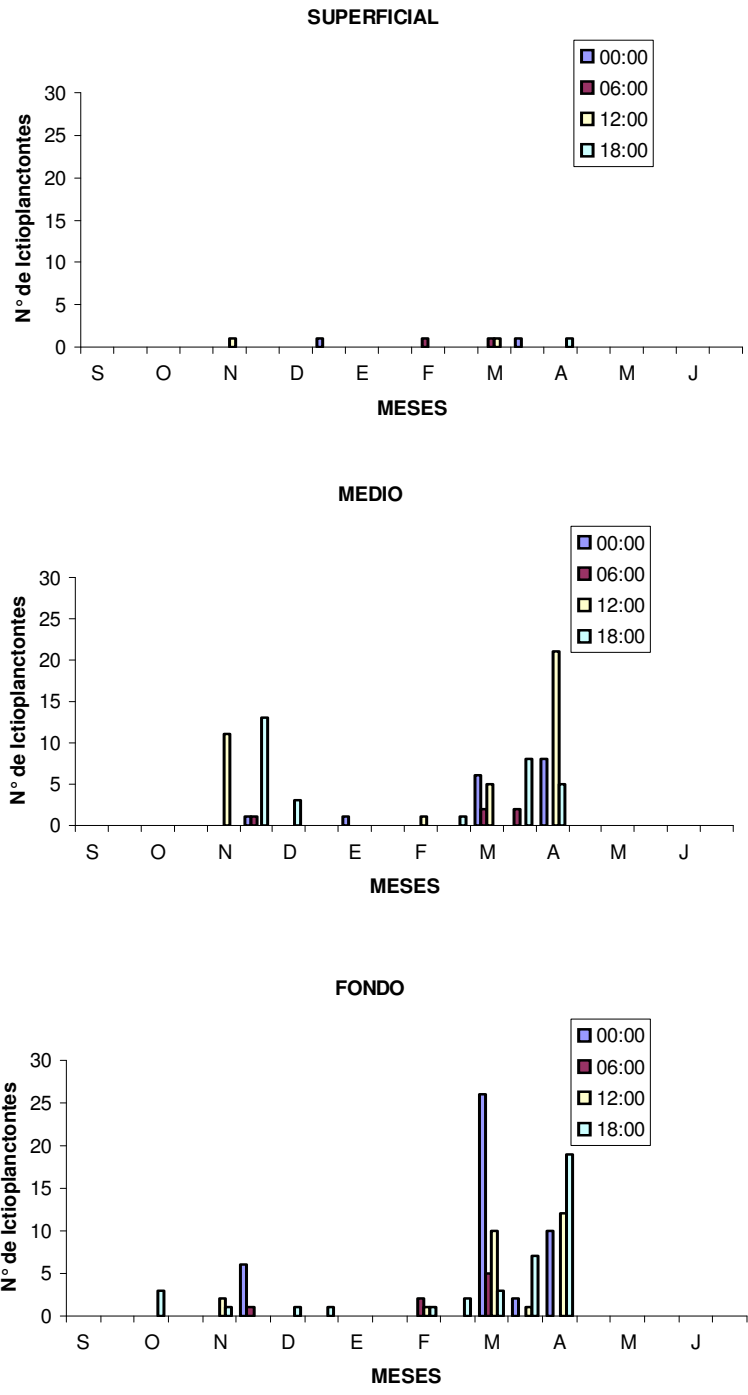
| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| O    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 3     | 3     |
| N    | 0                   | 0     | 1     | 0     | 0             | 0     | 11    | 0     | 0             | 0     | 2     | 1     | 15    |
| D    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 1     | 0     | 13    | 6             | 1     | 0     | 0     | 22    |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 3     | 0             | 0     | 0     | 1     | 4     |
| F    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
| M    | 0                   | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 1     | 0     | 0             | 2     | 1     | 1     | 6     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 1     | 0             | 0     | 0     | 2     | 3     |
| M    | 0                   | 1     | 1     | 0     | 6             | 2     | 5     | 0     | 26            | 5     | 10    | 3     | 59    |
| J    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 2     | 0     | 8     | 2             | 0     | 1     | 7     | 21    |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 1     | 8             | 0     | 21    | 5     | 10            | 0     | 12    | 19    | 76    |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 2                   | 2     | 2     | 1     | 16            | 5     | 38    | 30    | 44            | 8     | 26    | 38    | 212   |



**Fig. 5.- Distribución de Huevos por Estratos en el rio Nanay - Bellavista**



**Fig. 6.- Distribución de Huevos por Estratos en el rio Nanay – Santa Clara**



**Fig. 7.- Distribución de Huevos por Estratos en el río Nanay - Bellavista**

#### **4.4.2. Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos y horas del día**

La distribución de las larvas de Caraciformes durante el periodo de estudio mostró muchas variaciones, la estación más representativa fue Ninarumi con 71 ejemplares, seguido de Santa Clara con 63 ejemplares y Bellavista con 37 ejemplares totales capturados. El volumen total de ejemplares capturados fue de 171.

En la estación Ninarumi, estuvieron presentes desde el 1° muestreo de Setiembre del 2001 hasta el 1° muestreo de Mayo del 2002, desapareciendo en los muestreos finales del trabajo. Los meses de mayor distribución fueron Setiembre, Octubre y Noviembre del 2001; Las larvas de Caraciformes se distribuyeron más hacia el Medio y Fondo con los mayores volúmenes a las 06:00 horas (18 y 13 ejemplares totales respectivamente) (CUADRO 7 y FIG. 8).

La Estación Santa Clara, sigue en importancia con la presencia de larvas de Caraciformes a la anterior estación, estuvieron presentes desde el 1° muestreo de Setiembre hasta Noviembre del 2001, luego desaparecen y se presentan esporádicamente en Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo del 2002 con pocos ejemplares, para luego desaparecer hasta el final del trabajo. Estas larvas se distribuyen más en los estratos fondo y superficie a las 00:00 horas (16 y 11 ejemplares totales) y a las 06:00 horas (12 y 6 ejemplares totales) (CUADRO 8 y FIG. 9).

La Estación Bellavista, es la de menores volúmenes de larvas capturados, la distribución de las mismas fue diferente a las anteriores con una mayor presencia en el mes de Setiembre del 2001 y luego esporádicamente en algunos meses del trabajo. Se distribuyeron más en el Estrato Fondo a las 00:00 horas y a las 12:00 horas (8 y 7 ejemplares totales respectivamente) (CUADRO 9 y FIG. 10).

**Cuadro 7 .- Distribución de larvas de Caraciformes por estratos en el río Nanay - Ninarumi**

| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 1     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 7     | 0     | 0     | 0             | 9     | 0     | 0     | 16    |
| O    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 2             | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 1     | 1     | 5     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 6     | 1     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 9     |
| N    | 0                   | 0     | 0     | 1     | 0             | 0     | 2     | 1     | 0             | 0     | 2     | 0     | 6     |
|      | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 4     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 1     | 7     |
| D    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 2     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 2             | 1     | 0     | 0     | 4     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 1                   | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 3     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 2     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 4     |
| M    | 3                   | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 4     |
|      | 0                   | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 2     | 0     | 0     | 3     |
| A    | 0                   | 3     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 4     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 6                   | 6     | 0     | 1     | 5             | 18    | 5     | 1     | 8             | 13    | 4     | 2     | 69    |

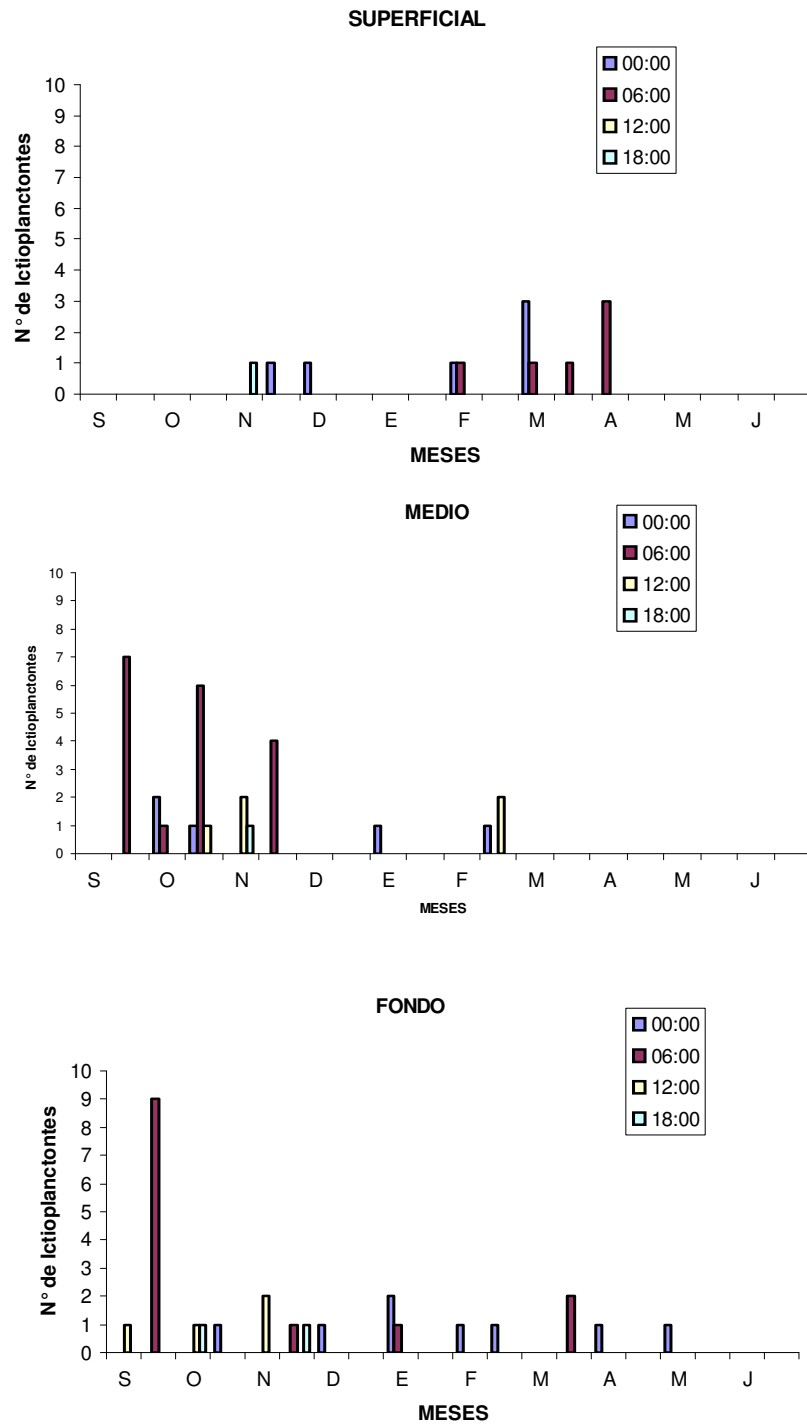


**Cuadro 8 .- Distribución de larvas de Caraciformes en el río Nanay - Santa Clara**

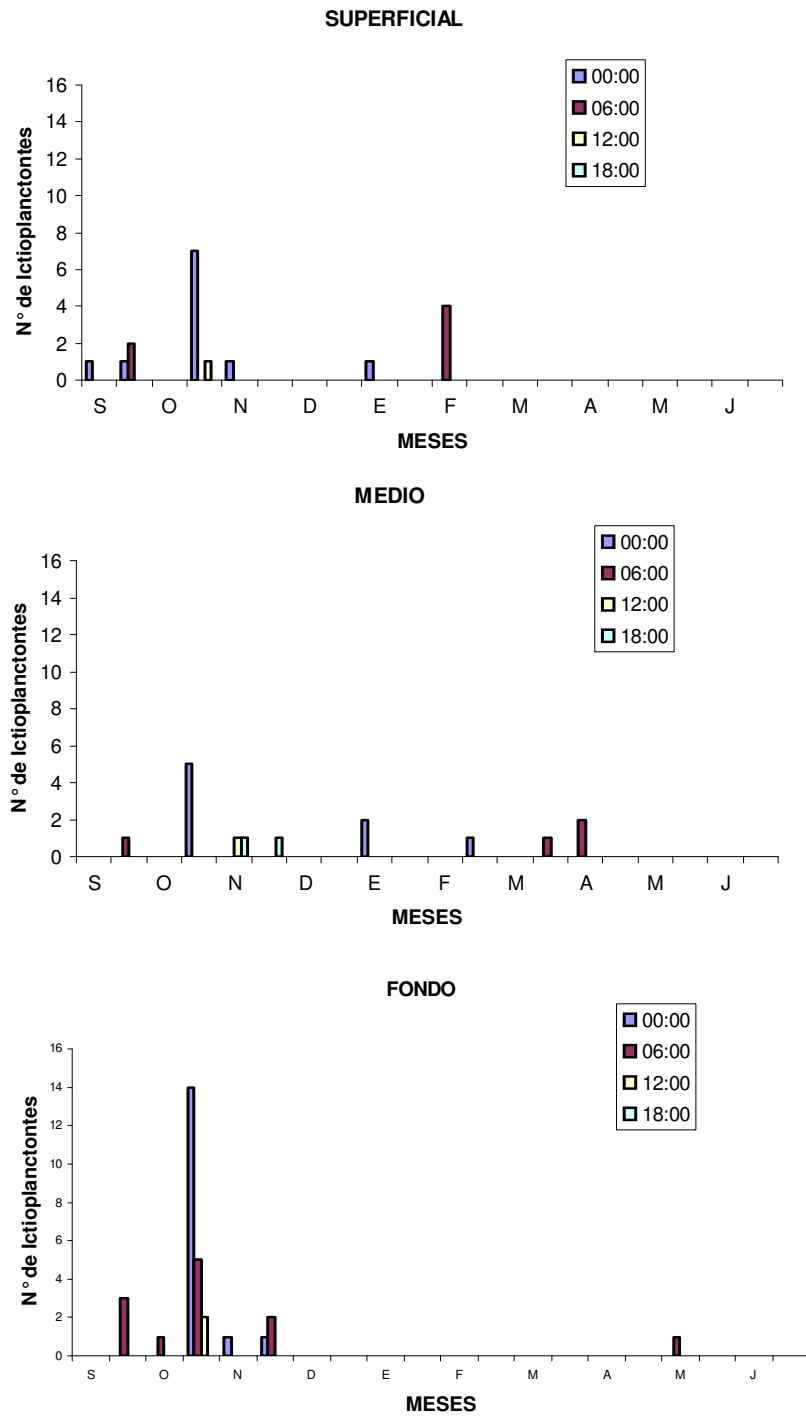
| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 1                   | 2     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 0             | 3     | 0     | 0     | 7     |
| O    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 1     |
|      | 7                   | 0     | 1     | 0     | 5             | 0     | 0     | 0     | 14            | 5     | 2     | 0     | 34    |
| N    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 1     | 1     | 1             | 0     | 0     | 0     | 4     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 1     | 1             | 2     | 0     | 0     | 4     |
| D    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 2             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 3     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 0                   | 4     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 4     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 2     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 2     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 11                  | 6     | 1     | 0     | 8             | 4     | 1     | 2     | 16            | 12    | 2     | 0     | 63    |

**Cuadro 9 .- Distribución de larvas de Caraciformes por estratos en el río Nanay - Bellavista**

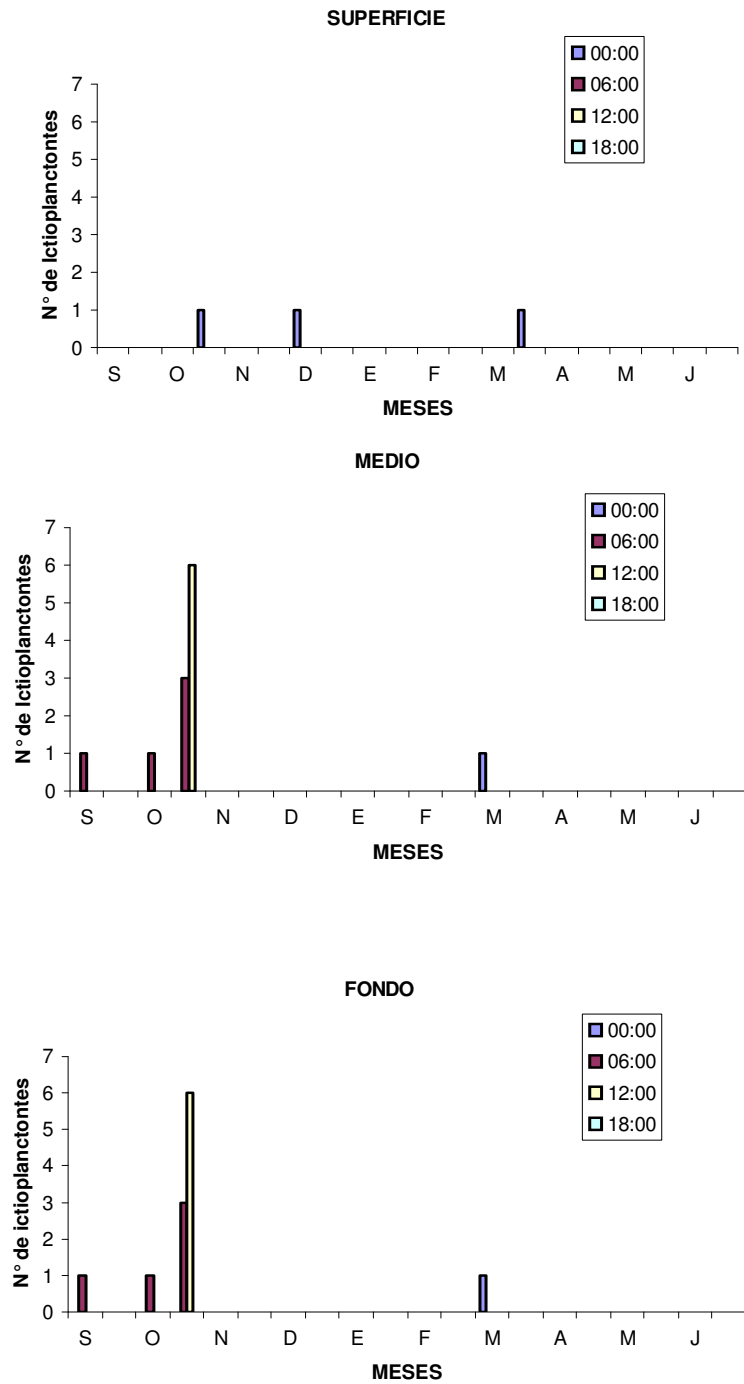
| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| O    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 1             | 0     | 4     | 3     | 9     |
|      | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 3     | 6     | 0     | 5             | 0     | 3     | 0     | 18    |
| N    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 1     |
| D    | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 2     | 3     |
|      | 1                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 2     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 3                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 5     | 6     | 0     | 8             | 2     | 7     | 5     | 37    |



**Fig. 8.- Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos en el río Nanay - Ninarumi**



**Fig. 9.- Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos en el río Nanay – Santa Clara**



**Fig. 10.- Distribución de larvas de Caraciformes por Estratos en el río Nanay - Bellavista**

#### **4.4.3. Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos y horas del día.**

La distribución de larvas de Siluriformes fue muy esporádica en las 3 estaciones de muestreo así como en los estratos y horas del día, siendo la estación más representativa para éste grupo Bellavista con 37, Ninarumi con 16 y Santa Clara con 14 ejemplares totales capturados.

En la estación Ninarumi la presencia de larvas de siluriformes fue muy esporádica durante todo el trabajo, estuvieron presentes en el mes de Noviembre del 2001 con el más alto volumen en el estrato Fondo y a las 12:00 horas (6 ejemplares capturados) (CUADRO 10 Fig. 11).

De igual manera, en la estación Santa Clara la presencia de larvas de siluriformes fue también esporádica, estuvieron presentes en el mes de Noviembre del 2001 con los más altos volúmenes en los estratos Medio a las 18:00 horas (3 ejemplares capturados) y Fondo a las 12:00 horas (2 ejemplares capturados) (CUADRO 11 Fig. 12).

En la Estación Bellavista estuvieron presentes en el mes de Octubre del 2001 con los mayores volúmenes, el estrato donde más se distribuyeron fue el Fondo y a las 06:00 horas (11 ejemplares capturados) seguido de las 12:00 y 00:00 horas ( 9 y 7 ejemplares capturados respectivamente) (CUADRO 12 y FIG. 13).

**Cuadro 10 .- Distribución de larvas de Siluriformes por estratos en el río Nanay - Ninarumi**

| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| O    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
| N    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 1     | 6     | 0     | 8     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| D    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 1     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 2     | 0     | 0     | 3     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 2     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 0                   | 0     | 0     | 0     | 4             | 0     | 0     | 0     | 4             | 3     | 6     | 0     | 17    |

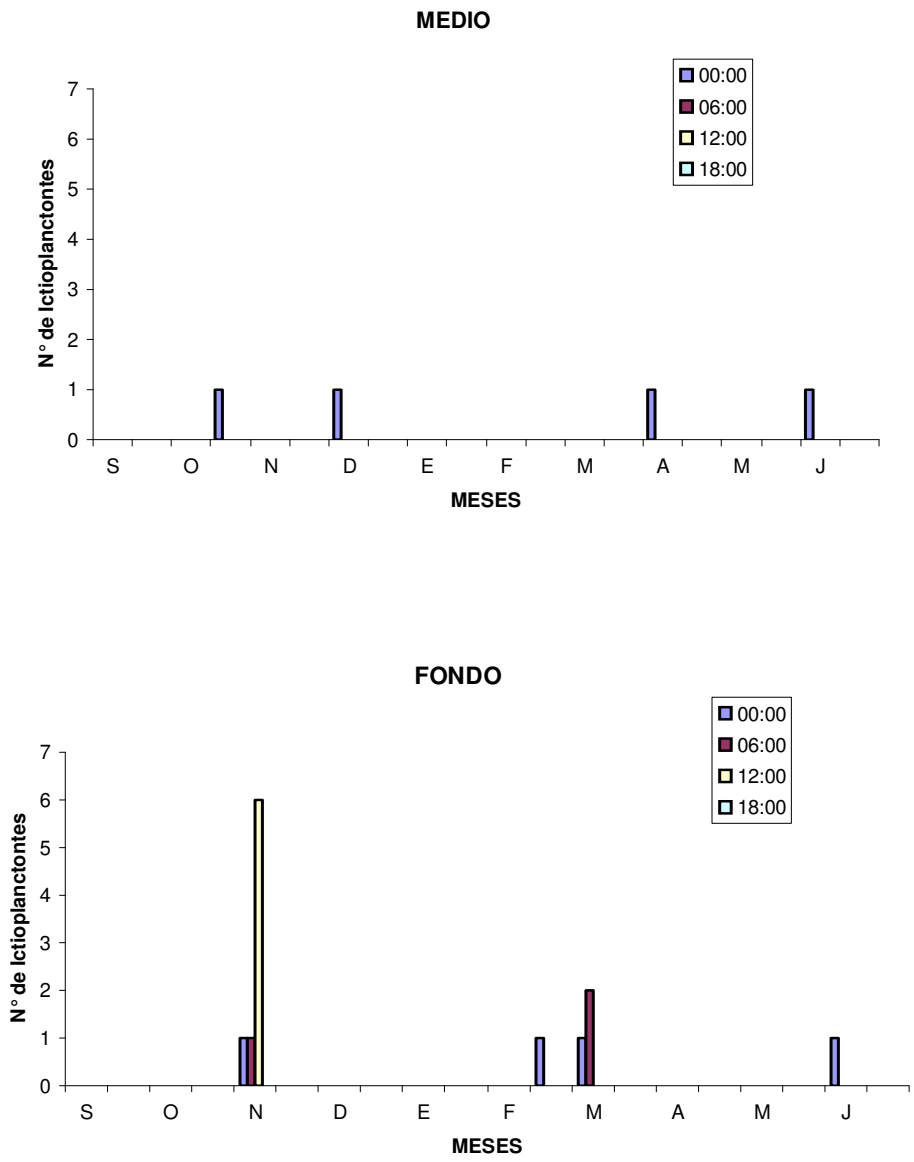
**Cuadro 11 .- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el río Nanay - Santa Clara**

| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| O    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| N    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 3     | 0             | 0     | 0     | 2     | 6     |
| D    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 1     | 2     |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 1     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 2     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 1     | 0     | 0     | 1     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 2     | 1     | 3     | 1             | 3     | 0     | 3     | 14    |

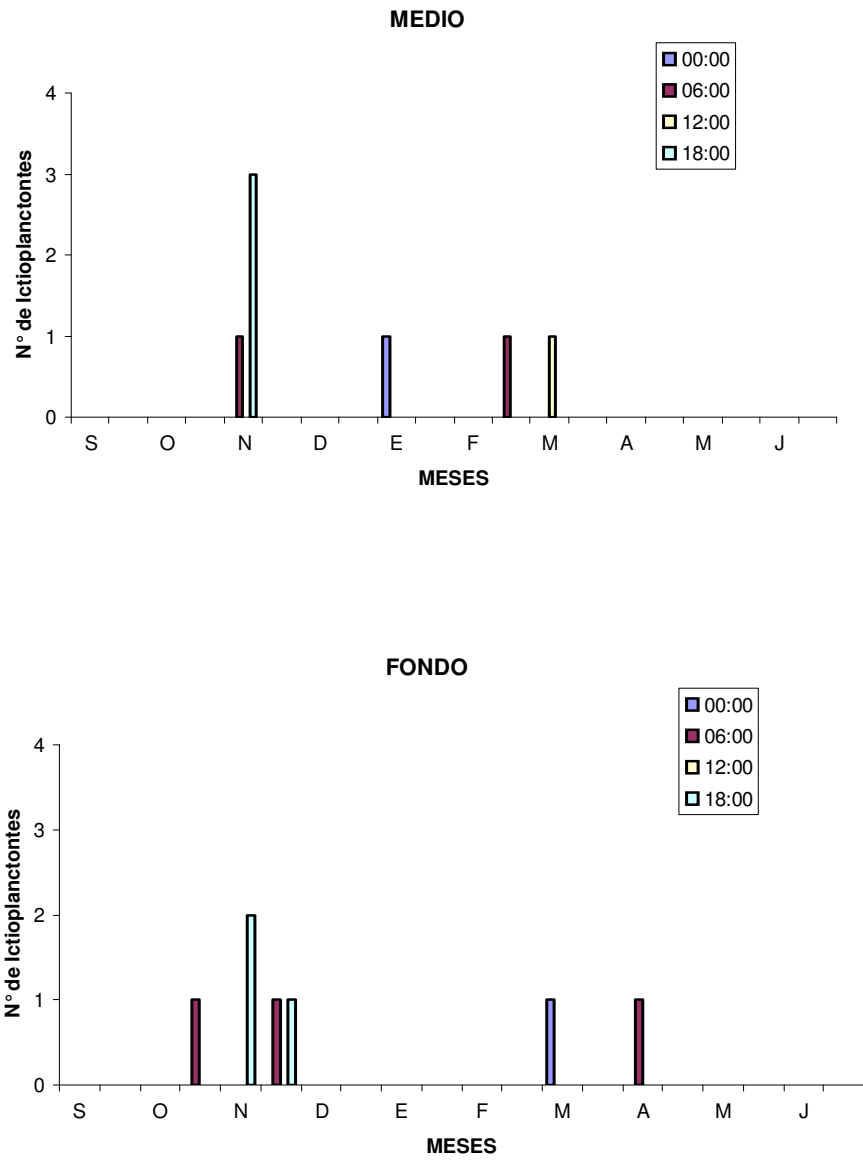


**Cuadro 12 .- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el río Nanay - Bellavista**

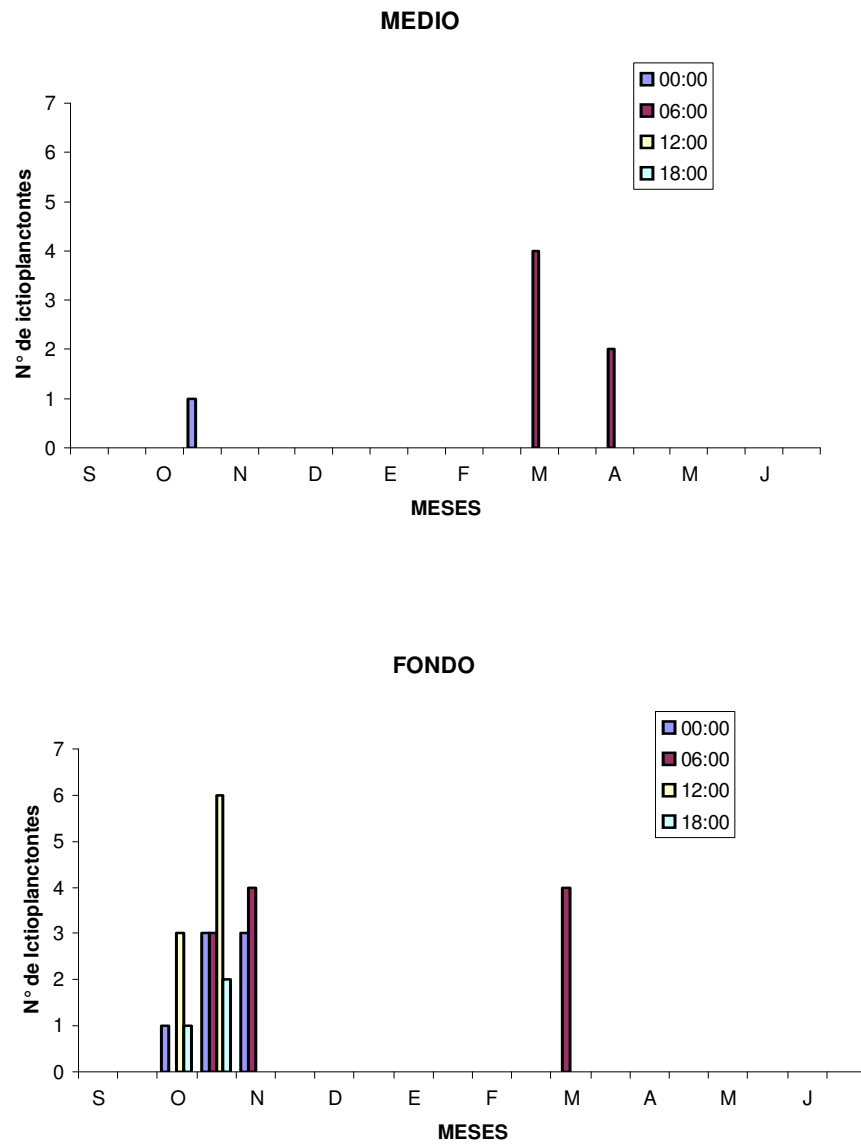
| M    | ESTRATO SUPERFICIAL |       |       |       | ESTRATO MEDIO |       |       |       | ESTRATO FONDO |       |       |       | TOTAL |
|------|---------------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|      | 00:00               | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00         | 06:00 | 12:00 | 18:00 |       |
| S    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| O    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 3     | 1     | 5     |
| N    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 0     | 0     | 0     | 3             | 3     | 6     | 2     | 15    |
| D    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 4     | 0     | 0     | 0             | 4     | 0     | 0     | 8     |
| A    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 2     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 2     |
| J    | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Tot. | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0             | 0     | 0     | 0     | 0     |
|      | 0                   | 0     | 0     | 0     | 1             | 6     | 0     | 0     | 7             | 11    | 9     | 3     | 37    |



**Fig. 11- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el rio Nanay - Ninarumi**



**Fig. 12.- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el río Nanay – Santa Clara**



**Fig. 13.- Distribución de larvas de Siluriformes por Estratos en el rio Nanay - Bellavista**

#### **4.5. DENSIDAD DEL ICTIOPLANCTON DE ACUERDO A ESTRATOS Y HORAS DEL DIA**

Las densidades del ictioplancton fueron diferentes con respecto a las horas del día y estratos de muestreo en las estaciones de muestreo.

La Estación Ninarumi, es la que tiene cierta importancia por la presencia del ictioplancton, el cual estuvo presente desde el segundo muestreo de Setiembre del 2001 hasta el primer muestreo de Junio del 2002, desapareció por completo en algunos.

En el Estrato Superficial la densidad mínima fue de  $0.038 \text{ ict/m}^3$  a las 00:00 horas en el mes de Diciembre del 2001, se capturó un (1) ejemplar luego del filtrado de  $26.5 \text{ m}^3$  y la máxima densidad reportada fue de  $0.34 \text{ ict/m}^3$  a las 00:00 horas en el mes de Octubre del 2001, se capturó 7 ejemplares después de filtrado  $20.6 \text{ m}^3$ . En el Estrato Medio la densidad mínima fue de  $0.037 \text{ ict/m}^3$  a las 12:00 horas en el mes de Octubre del 2001, se capturó un (1) ejemplar luego del filtrado de  $26.9 \text{ m}^3$  y la densidad máxima fue de  $0.89 \text{ ict/m}^3$  a las 18:00 horas en el mes de Noviembre del 2001, se capturó 18 ejemplares luego de filtrar  $20.2 \text{ m}^3$ . El Estrato Fondo es el más representativo, la densidad mínima fue de  $0.038 \text{ ict/m}^3$  a las 00:00 horas en el mes de Diciembre del 2001, se capturó un (1) ejemplar luego de filtrar  $26.5 \text{ m}^3$  y la densidad máxima registrada fue de  $1.116 \text{ ict/m}^3$  a las 00:00 horas en el mes de Octubre del 2001, se capturó 23 ejemplares luego de filtrar  $20.6 \text{ m}^3$  durante los 5 minutos establecidos (CUADRO 13 y FIG. 14).

En esta estación el ictioplancton está presente más a las 00:00 horas en los 3 estratos seguidos de las 06:00, 18:00 y 12:00 horas, sin embargo, en el estrato Medio en el mes de Octubre en los 2 muestreos el ictioplancton estuvo presente en los 4 muestreos, esto denota pues que, el ictioplancton se distribuyó más a las primeras horas del día (00:00 y 06:00 horas) (CUADRO 13 y FIG. 14)

La Estación Santa Clara fue una de las estaciones más representativas en cuanto a la presencia del ictioplancton durante todo el periodo de muestreo, desde el primer muestreo de Setiembre del 2001 hasta el primer muestreo en Mayo del 2002 para luego desaparecer en los siguientes muestreos.

En el Estrato Superficial la densidad mínima fue de  $0.039 \text{ ict/m}^3$  a las 00:00 horas en Setiembre del 2001, se capturó un (1) ictioplanctonte luego del filtrado de  $25.9 \text{ m}^3$ ; la densidad más alta fue de  $1.176 \text{ ict/m}^3$  también a las 00:00 horas en el mes de Octubre del 2001, se capturó 12 ictioplanctontes luego del filtrado de  $10.2 \text{ m}^3$  durante 5

minutos. El Estrato Medio es el más representativo para ésta Estación, la densidad mínima registrada fue de  $0.0416 \text{ ict/m}^3$  a las 06:00 horas en el mes de Noviembre del 2001, se capturó un (1) ictioplanctonte luego de filtrado  $24.5 \text{ m}^3$ , la máxima densidad fue de  $2.941 \text{ ict/m}^3$  a las 00:00 horas en el mes de Octubre del 2001, se capturó 30 ictioplanctontes luego del filtrado de  $10.2 \text{ m}^3$ . El Estrato Fondo sigue en importancia representativa al Estrato Medio por la presencia del Ictioplancton, así tenemos que, la densidad mínima reportada fue de  $0.042 \text{ ict/m}^3$  a las 00:00 horas en el mes de Noviembre del 2001, se capturó un (1) ictioplanctonte luego de filtrado de  $23.5 \text{ m}^3$  y la máxima densidad fue de  $2.55 \text{ ict/m}^3$  en el mes de Octubre del 2001, se capturó 26 ictioplanctontes luego del filtrado de  $10.2 \text{ m}^3$  durante 5 minutos de exposición de las redes (CUADRO 14 y FIG. 15).

Esta estación reporta las más altas densidades de ictioplancton, siendo principalmente el primer muestreo de Octubre del 2001 el más representativo.

Similarmente a la Estación Bellavista el ictioplancton se distribuye más a las 00:00 horas, seguido de las 06:00 y 18:00 horas en los estratos Medio y Fondo y las 12:00 horas con menos muestras, lo cual denota que el ictioplancton en éste sector se ha distribuido entre las últimas y las primeras horas del día durante todo el periodo de estudio; de igual manera el ictioplancton estuvo presente en los 3 estratos y en los 4 muestreos en el segundo muestreo de Octubre del 2001, lo cual para esta estación ha sido el más representativo (CUADRO 14 y FIG. 15).

La Estación Bellavista muestra una regularidad durante todo el periodo de muestreo, los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del 2001 y Febrero, Marzo y Abril del 2002 y a partir del segundo muestreo de Abril desaparece totalmente el ictioplancton.

Las densidad mínima en el Estrato Superficial es de  $0.04 \text{ ict/m}^3$  y a las 00:00 horas en el mes de Octubre del 2001, se capturó un (1) ictioplanctonte luego del filtrado de  $26 \text{ m}^3$ ; la densidad más alta fue de  $0.67 \text{ ict/m}^3$  a las 12:00 horas en el mes de Noviembre del 2001, se capturó un (1) ictioplanctonte luego del filtrado de  $15 \text{ m}^3$  durante 5 minutos. En el Estrato Medio, hubo una mayor presencia de ictioplancton distribuidos regularmente en los 4 muestreos durante el día, la densidad mínima se obtuvo a las 00:00 horas con  $0.038 \text{ ict/m}^3$  en el mes de Octubre del 2001, se capturó un (1) ictioplanctonte luego del filtrado de  $15.5 \text{ m}^3$ , la más alta densidad registrada fue de  $1.145 \text{ ict/m}^3$  en Abril del 2002, se capturó 11 ictioplanctontes luego del filtrado  $18.4 \text{ m}^3$  durante 5 minutos. El Estrato Fondo es el más representativo por su mayor presencia del ictioplancton y la más alta densidad registrada de  $1.923 \text{ ict/m}^3$  a las 12:00 horas en el mes de Marzo del 2002, se capturaron 10 ictioplanctontes luego del filtrado de  $5.2 \text{ m}^3$ ,

la mínima densidad fue de  $0.053 \text{ ict/m}^3$  a las 12:00 horas en el mes de Febrero del 2002, se capturó un (1) ictioplanctonte luego del filtrado de  $19 \text{ m}^3$  durante 5 minutos de exposición de las redes (CUADRO 15 y FIG. 16).

En los 3 estratos el ictioplancton se distribuyó más a las 00:00 debido a la presencia de mayores muestras de ictioplancton seguido de las 18:00 horas, 06:00 horas y con menores muestras las 12:00 horas, sin embargo, en algunos casos se obtuvieron un mayor número de ictioplanctontes pero con un mayor volumen de filtrado durante el tiempo establecido; este es el caso de los meses de Marzo (1° Muestreo) en el Estrato Fondo donde el ictioplancton está presente en los 4 muestreos, así también en los Estratos Medio y Fondo en Abril (1° Muestreo) (CUADRO 15 y FIG. 16)





**Cuadro 14 .- Densidad Ictioplanctónica total en el río Nanay - Santa Clara (Ict/m<sup>3</sup>)**

| M | SUPERFICIAL |       |       |       | MEDIO |       |       |       | FONDO |       |       |       |
|---|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 00:00       | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00 | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00 | 06:00 | 12:00 | 18:00 |
| S | 0.039       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|   | 0.067       | 0.153 | 0.161 | 0     | 0.47  | 0.231 | 0     | 1.691 | 1.342 | 0.458 | 0     | 1.176 |
| O | 1.176       | 0     | 0     | 0.067 | 2.941 | 0     | 0     | 0.067 | 2.55  | 0.096 | 0     | 0.338 |
|   | 0.534       | 0.058 | 0.046 | 0.046 | 0.78  | 0.052 | 0.092 | 0     | 1.41  | 0.361 | 0.139 | 0.138 |
| N | 0.085       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.041 | 0.061 | 0.189 | 0.042 | 0     | 0     | 0.094 |
|   | 0.128       | 0     | 0     | 0.078 | 0.385 | 0     | 0     | 0.292 | 0.449 | 0.219 | 0.08  | 0.146 |
| D | 0           | 0     | 0     | 0     | 0.067 | 0     | 0.08  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.07  |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.069 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.061 |
| E | 0.157       | 0     | 0     | 0     | 0.41  | 0.11  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F | 0.089       | 0.067 | 0.04  | 0     | 0.089 | 0     | 0     | 0     | 0.044 | 0     | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0.074 | 0.044 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M | 0.064       | 0     | 0     | 0     | 0.192 | 0.062 | 0.403 | 0.059 | 0.064 | 0.062 | 0.067 | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.128 | 0     | 0.058 | 0.061 | 0.192 | 0     | 0     |
| A | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.259 | 0     | 0.182 | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.057 | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

**Cuadro 15 .- Densidad Ictioplanctónica total en el río Nanay – Bellavista (Ict/m<sup>3</sup>)**

| M | SUPERFICIAL |       |       |       | MEDIO |       |       |       | FONDO |       |       |       |
|---|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 00:00       | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00 | 06:00 | 12:00 | 18:00 | 00:00 | 06:00 | 12:00 | 18:00 |
| S | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.082 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| O | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.058 | 0     | 0     | 0.129 | 0     | 0.496 | 0.443 |
|   | 0.04        | 0     | 0     | 0     | 0.038 | 0.128 | 0.253 | 0     | 0.115 | 0.342 | 0.38  | 0.082 |
| N | 0           | 0     | 0.67  | 0     | 0.137 | 0.161 | 0.73  | 0     | 0     | 0     | 0.133 | 0.053 |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0.084 | 0.081 | 0     | 1.04  | 0.504 | 0.161 | 0     | 0     |
| D | 0.062       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.24  | 0     | 0     | 0     | 0.08  |
|   | 0.07        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.072 |
| E | 0           | 0     | 0     | 0     | 0.093 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| F | 0           | 0.05  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.053 | 0     | 0.121 | 0     | 0.053 | 0.067 |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.074 | 0     | 0     | 0     | 0.148 |
| M | 0.05        | 0     | 0.19  | 0     | 0.372 | 0.3   | 0.962 | 0     | 1.383 | 0.45  | 1.923 | 0.146 |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.116 | 0     | 0.513 | 0.184 | 0     | 0.065 | 0.449 |
| A | 0           | 0     | 0     | 0.09  | 0.584 | 0.177 | 1.145 | 0.459 | 0.803 | 0     | 0.652 | 1.743 |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| M | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.088 | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| J | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|   | 0           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

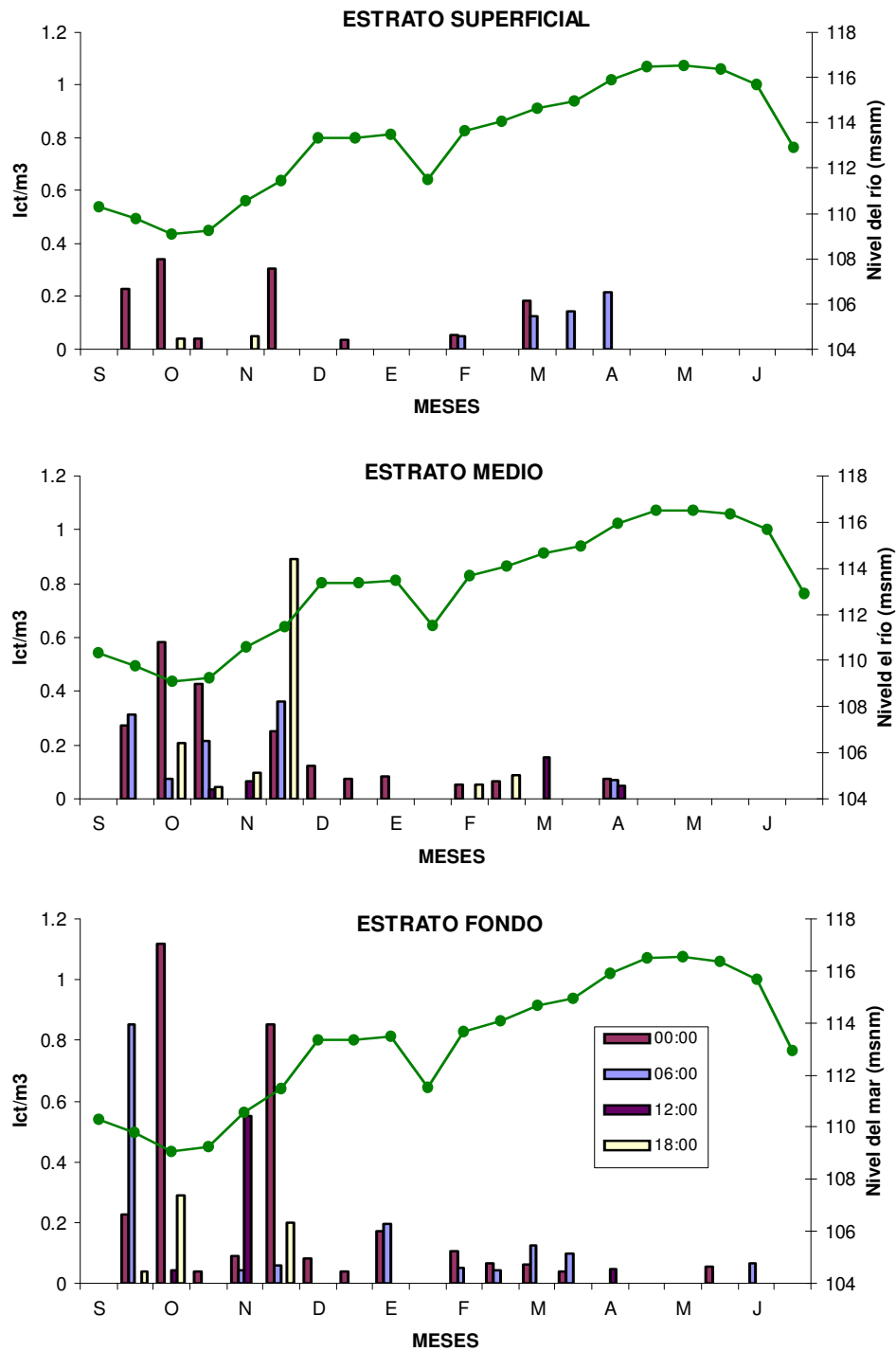


Fig. 14.- Densidad Ictioplanctónica Total en el río Nanay – Ninarumi

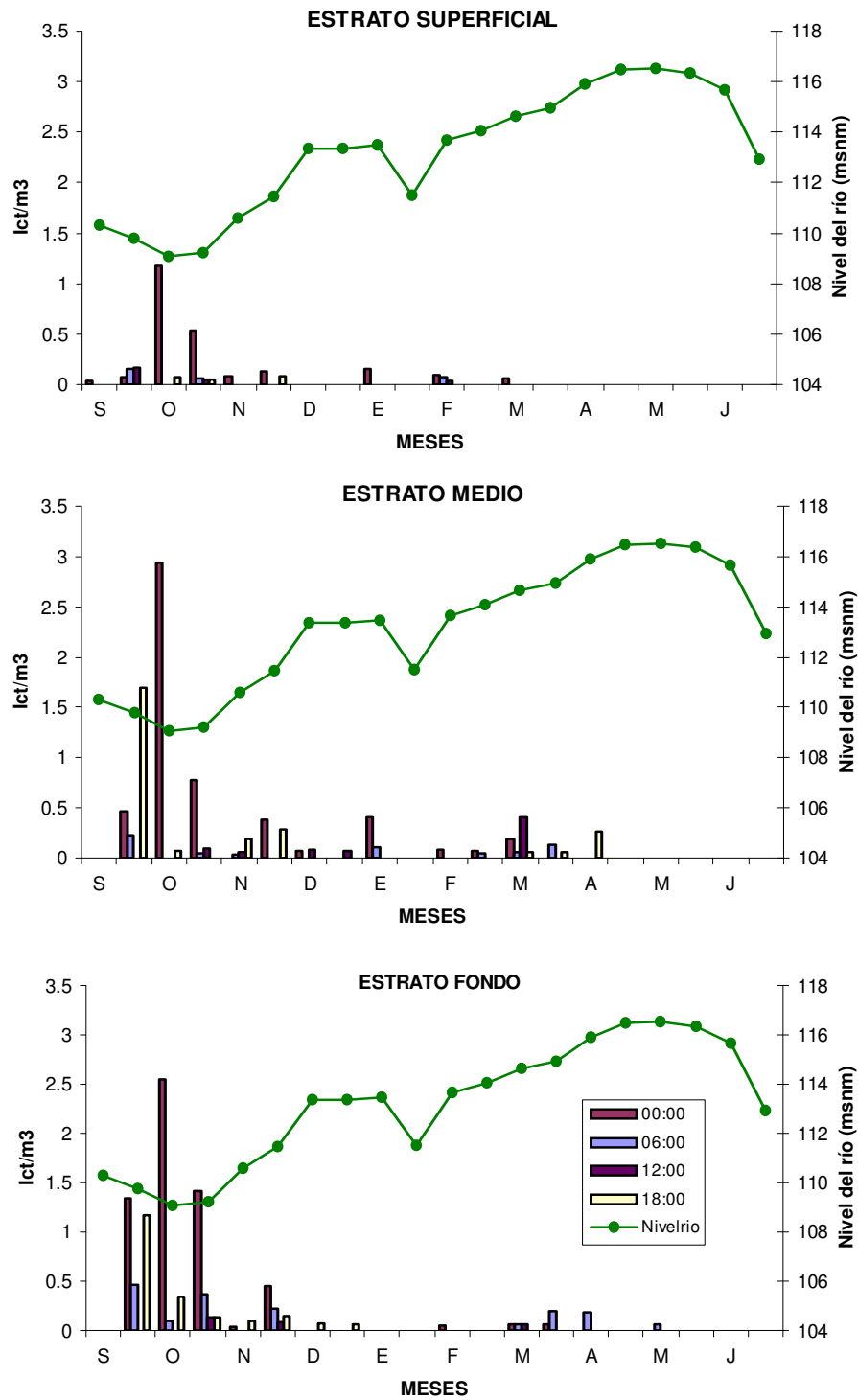


Fig. 15.- Densidad Ictioplanctónica Total en el río Nanay – Santa Clara

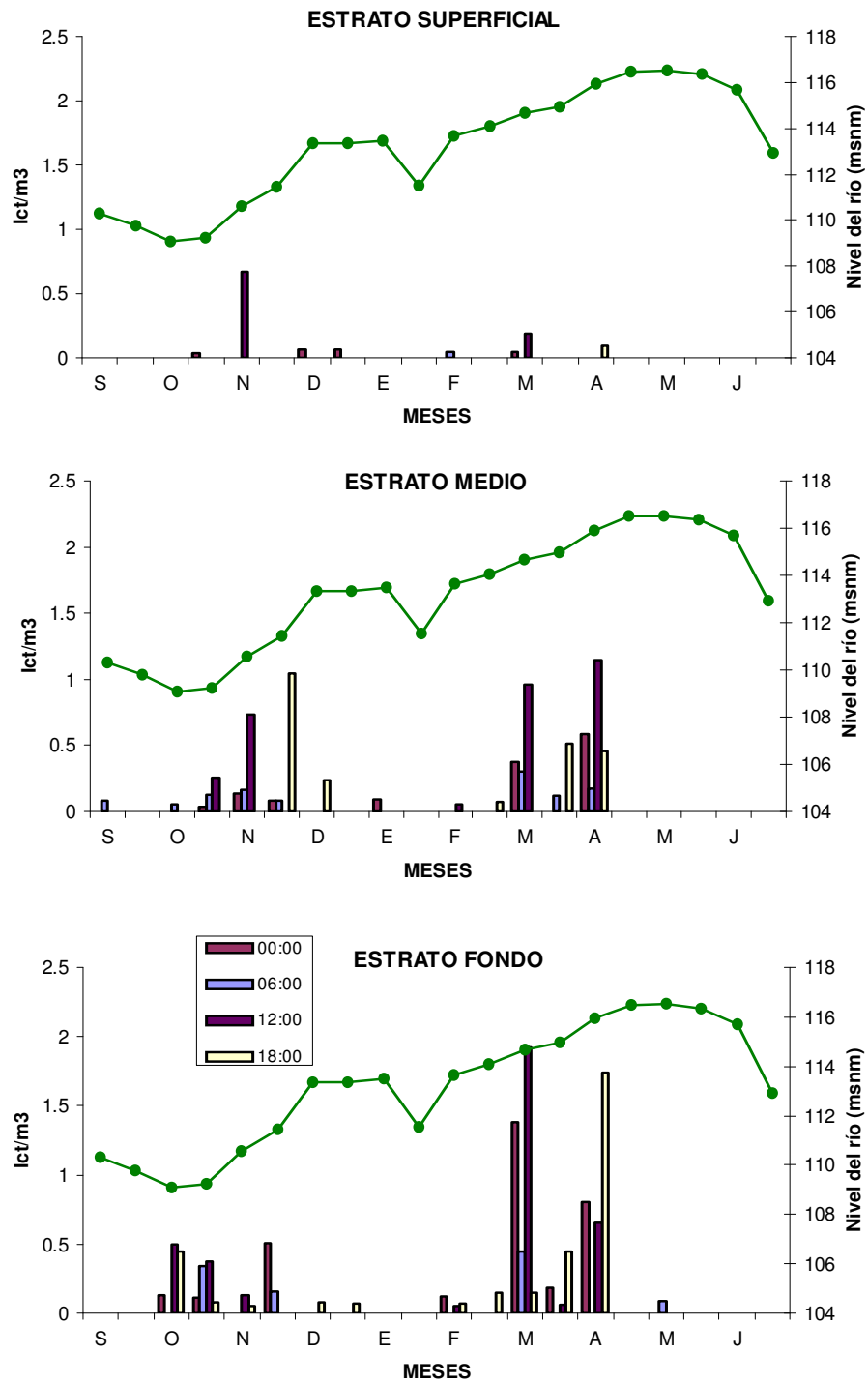


Fig. 16.- Densidad Ictioplánctónica Total en el río Nanay – Bellavista

#### **4.6. ANÁLISIS DE CORRELACION MULTIVARIADO**

En las matrices de correlación multivariado, el comportamiento de los diferentes parámetros evaluados y analizados, nos muestra diferencias entre cada estación de muestreo, cada una de ellas con particularidades muy saltantes.

La Estación Ninarumi (CUADRO 16) es la que presenta el mayor número de correlaciones entre las diferentes variables analizadas con respecto a las otras estaciones, es así como, la alcalinidad tiene una correlación positiva con el oxígeno disuelto, velocidad de corriente y volumen de filtrado y negativamente con el ancho del río, caudal, anhídrido carbónico libre, nivel del río, profundidad de muestreo, profundidad promedio y la transparencia. El ancho del río tiene una correlación positiva con el caudal, anhídrido carbónico libre, nivel del río, profundidad de muestreo, profundidad promedio y transparencia y negativamente con la temperatura del agua. El caudal tiene una correlación positiva con anhídrido carbónico libre, nivel del río, profundidad de muestreo, profundidad promedio y transparencia y negativamente con temperatura del agua. El anhídrido carbónico libre presenta una correlación positiva con nivel del río, profundidad de muestreo, profundidad promedio y transparencia. La conductividad eléctrica tiene una alta correlación positiva con los sólidos totales disueltos. El nivel del río tiene una correlación positiva alta con la profundidad promedio y la transparencia y también se correlaciona con la profundidad de muestreo y negativamente con el oxígeno disuelto, pH y la turbidez. El oxígeno disuelto presenta una correlación positiva con el pH y la turbidez y negativamente con la profundidad promedio y la transparencia. La profundidad de muestreo presenta una correlación positiva alta con profundidad promedio y la transparencia. La profundidad promedio tiene una alta correlación positiva con la transparencia y se correlaciona negativamente con la turbidez. La transparencia tiene una correlación negativa con la turbidez y la velocidad de corriente se correlaciona altamente con el volumen filtrado.

La Estación Santa Clara (CUADRO 17) es la segunda en presentar el mayor número de correlaciones entre sus variables analizadas, así tenemos que, la alcalinidad se correlaciona negativamente con el ancho del río, caudal, anhídrido carbónico libre, nivel del río, profundidad de muestreo, profundidad promedio y la transparencia. El ancho del río presenta una alta correlación positiva con profundidad promedio, nivel del río y profundidad de muestreo también se correlaciona con Caudal, anhídrido carbónico libre, temperatura y transparencia y una correlación negativa con oxígeno disuelto. El caudal se correlaciona positivamente con anhídrido carbónico libre, nivel del río, profundidad de muestreo, profundidad promedio y transparencia y una correlación negativa con temperatura. El anhídrido carbónico libre se correlaciona positivamente con el nivel del

rio, profundidad de muestreo, profundidad promedio y transparencia y negativamente con temperatura. La conductividad eléctrica tiene una alta correlación positiva con los sólidos totales disueltos. El nivel del río tiene una correlación alta positiva con profundidad de muestreo, profundidad promedio y la transparencia y una correlación negativa con oxígeno disuelto, pH, temperatura y turbidez. El oxígeno disuelto presenta una correlación positiva con la turbidez y negativa con la profundidad de muestreo, profundidad promedio y la transparencia. El pH tiene una correlación positiva con sólidos totales disueltos y turbidez y negativa con profundidad de muestreo y transparencia. La profundidad de muestreo tiene una alta correlación positiva con la profundidad promedio y la transparencia. La profundidad promedio presenta una correlación alta positiva con la transparencia. Los sólidos totales disueltos tiene una correlación positiva con temperatura y turbidez y la transparencia se correlaciona negativamente con la turbidez.

En la Estación Bellavista (CUADRO 18), es la que menos correlaciones presenta, el ancho del río tiene una alta correlación positiva con el nivel del río también se correlaciona con el caudal, profundidad de muestreo, profundidad promedio y la transparencia y negativamente con el oxígeno disuelto. El caudal tiene una alta correlación positiva con la temperatura y se correlaciona también con el nivel del río, la profundidad de muestreo, profundidad promedio y sólidos disueltos. El anhídrido carbónico libre se correlaciona positivamente con nivel del río, profundidad promedio y transparencia. La conductividad eléctrica tiene una correlación positiva alta con sólidos totales disueltos y una correlación positiva con transparencia. El nivel del río tiene una correlación positiva alta con la profundidad promedio, profundidad de muestreo y la transparencia y una correlación negativa con el oxígeno disuelto y la temperatura del agua. El oxígeno disuelto tiene una correlación negativa con la profundidad de muestreo, profundidad promedio y la transparencia. El pH se correlaciona con la temperatura. La profundidad de muestreo tiene una correlación alta positiva con la profundidad promedio y la transparencia y también con sólidos totales disueltos. La profundidad promedio tiene una correlación alta positiva con la transparencia y sólidos totales disueltos positivamente con la transparencia.





**Cuadro 17.- Matriz de Análisis de Correlación Multivariado - Estación Santa Clara**

|         | ALCAL | ANCHO  | CAUDAL       | CO2    | CONELEC | NIVRIO       | OD     | PH     | PMUEST       | PPROM        | TDS          | TEMP   | TRANS        | TURB   | VELCORR | VOLFIL |
|---------|-------|--------|--------------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------|---------|--------|
| ALCAL   |       | -0.774 | -0.596       | -0.437 | NS      | -0.606       | NS     | NS     | -0.621       | -0.65        | NS           | NS     | -0.603       | NS     | NS      | NS     |
| ANCHO   |       |        | <b>0.824</b> | 0.546  | NS      | 0.9          | -0.449 | NS     | <b>0.896</b> | <b>0.91</b>  | NS           | 0.438  | <b>0.803</b> | NS     | NS      | NS     |
| CAUDAL  |       |        |              |        | NS      | <b>0.803</b> | NS     | NS     | <b>0.801</b> | <b>0.86</b>  | NS           | -0.421 | 0.78         | NS     | NS      | NS     |
| CO2     |       |        |              |        | NS      | 0.494        | NS     | NS     | 0.552        | 0.516        | NS           | -0.421 | 0.78         | NS     | NS      | NS     |
| CONELEC |       |        |              |        |         | NS           | NS     | NS     | NS           | NS           | <b>0.914</b> | NS     | NS           | NS     | NS      | NS     |
| NIVRIO  |       |        |              |        |         |              | -0.586 | -0.475 | <b>0.93</b>  | <b>0.934</b> | NS           | -0.425 | <b>0.855</b> | -0.414 | NS      | NS     |
| OD      |       |        |              |        |         |              |        | NS     | -0.467       | -0.414       | NS           | NS     | -0.437       | 0.543  | NS      | NS     |
| PH      |       |        |              |        |         |              |        |        | -0.457       | NS           | 0.468        | NS     | -0.419       | 0.521  | NS      | NS     |
| PMUEST  |       |        |              |        |         |              |        |        |              | <b>0.975</b> | NS           | NS     | <b>0.878</b> | NS     | NS      | NS     |
| PPROM   |       |        |              |        |         |              |        |        |              |              | NS           | NS     | <b>0.88</b>  | NS     | NS      | NS     |
| TDS     |       |        |              |        |         |              |        |        |              |              |              | 0.455  | NS           | 0.466  | NS      | NS     |
| TEMP    |       |        |              |        |         |              |        |        |              |              |              |        | NS           | NS     | NS      | NS     |
| TRANS   |       |        |              |        |         |              |        |        |              |              |              |        |              | -0.458 | NS      | NS     |
| TURB    |       |        |              |        |         |              |        |        |              |              |              |        |              |        | NS      | NS     |
| VELCORR |       |        |              |        |         |              |        |        |              |              |              |        |              |        |         |        |
| VOLFIL  |       |        |              |        |         |              |        |        |              |              |              |        |              |        |         |        |

**Cuadro 18.- Matriz de Análisis de Correlación Multivariado - Estación Bellavista**

|         | ALCAL | ANCHO | CAUDAL | CO2 | CONELEC | NIVRIO       | OD            | PH | PMUEST       | PPROM        | TDS          | TEMP         | TRANS        | TURB | VELCORR | VOLFIL |
|---------|-------|-------|--------|-----|---------|--------------|---------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|---------|--------|
| ALCAL   |       | NS    | NS     | NS  | NS      | NS           | NS            | NS | NS           | NS           | NS           | NS           | NS           | NS   | NS      | NS     |
| ANCHO   |       |       | 0.779  | NS  | NS      | <b>0.906</b> | -0.509        | NS | <b>0.828</b> | 0.774        | NS           | NS           | 0.753        | NS   | NS      | NS     |
| CAUDAL  |       |       |        | NS  | NS      | <b>0.809</b> | NS            | NS | <b>0.891</b> | <b>0.855</b> | 0.466        | <b>0.902</b> | NS           | NS   | NS      | NS     |
| CO2     |       |       |        |     | NS      | 0.467        | NS            | NS | NS           | 0.478        | NS           | NS           | 0.456        | NS   | NS      | NS     |
| CONELEC |       |       |        |     |         | NS           | NS            | NS | NS           | NS           | <b>0.962</b> | NS           | 0.405        | NS   | NS      | NS     |
| NIVRIO  |       |       |        |     |         |              | <b>-0.591</b> | NS | <b>0.922</b> | <b>0.87</b>  | NS           | -0.454       | <b>0.856</b> | NS   | NS      | NS     |
| OD      |       |       |        |     |         |              |               | NS | -0.485       | -0.425       | NS           | NS           | -0.478       | NS   | NS      | NS     |
| PH      |       |       |        |     |         |              |               |    | NS           | NS           | NS           | 0.462        | NS           | NS   | NS      | NS     |
| PMUEST  |       |       |        |     |         |              |               |    |              | <b>0.975</b> | 0.458        | NS           | <b>0.91</b>  | NS   | NS      | NS     |
| PPROM   |       |       |        |     |         |              |               |    |              |              | NS           | NS           | <b>0.893</b> | NS   | NS      | NS     |
| TDS     |       |       |        |     |         |              |               |    |              |              |              | NS           | 0.49         | NS   | NS      | NS     |
| TEMP    |       |       |        |     |         |              |               |    |              |              |              |              | NS           | NS   | NS      | NS     |
| TRANS   |       |       |        |     |         |              |               |    |              |              |              |              |              | NS   | NS      | NS     |
| TURB    |       |       |        |     |         |              |               |    |              |              |              |              |              |      | NS      | NS     |
| VELCORR |       |       |        |     |         |              |               |    |              |              |              |              |              |      |         | NS     |
| VOLFIL  |       |       |        |     |         |              |               |    |              |              |              |              |              |      |         |        |

#### **4.7. COMPONENTES PRINCIPALES**

El análisis de los componentes principales en las 3 estaciones de muestreo representan el 85% (Bellavista), 85% (Ninarumi) y 77% (Santa Clara) del total de las variaciones de concentración de las diferentes variables evaluadas (CUADRO 19).

En la Estación Bellavista, el componente I que presenta el 41% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero son 10 positivos (Profundidad de muestreo, nivel del río, transparencia, profundidad promedio, caudal, conductividad eléctrica, ancho del río, sólidos totales disueltos, anhídrido carbónico libre y conductividad eléctrica) y el segundo grupo está integrado por dos variables negativas (oxígeno disuelto y temperatura del agua). El componente principal II que manifiesta el 15% de variación, contrasta solo con un grupo de variables positivas que son 4 (velocidad de corriente, volumen filtrado, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos). El componente principal III que tiene el 11% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero con 4 variables positivas (temperatura del agua, velocidad de corriente, volumen filtrado y pH) y el segundo con 3 variables negativas (oxígeno disuelto, sólidos totales disueltos y conductividad eléctrica). El componente IV presenta el 10% de variación, contrasta con 5 variables positivas (conductividad eléctrica, pH, turbidez, sólidos totales disueltos y temperatura del agua) y el componente V con el 8% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero con 2 variables positivas (anhídrido carbónico libre y turbidez) y el segundo solo con una variable negativa (alcalinidad) (CUADRO 19).

En la Estación Ninarumi, el componente principal I presenta el 46% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero con 7 variables positivas (profundidad promedio, nivel del río, caudal, transparencia, ancho del río, profundidad de muestreo y anhídrido carbónico libre) y el segundo grupo con 5 variables negativas (alcalinidad, oxígeno disuelto, turbidez, temperatura del agua y pH). El componente principal II manifiesta el 16% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero con 3 variables positivas (conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos y temperatura del agua) y el segundo con 2 variables positivas (velocidad de corriente y volumen filtrado). El componente III que presenta el 15% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero con 4 variables positivas (velocidad de corriente, volumen filtrado, oxígeno disuelto y pH) y solo con una variable negativa (temperatura del agua). El componente IV que presenta el 8% de variación, contrasta con 3 variables positivas (anhídrido carbónico libre, turbidez y oxígeno disuelto).

En la Estación Santa Clara, el componente principal I que presenta el 39% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero con 7 variables positivas (nivel del río, profundidad de muestreo, profundidad promedio, ancho del río, transparencia, caudal y anhídrido carbónico libre) y el segundo grupo con 5 variables negativas (anhídrido carbónico libre, alcalinidad, oxígeno disuelto, pH, temperatura del agua y turbidez). El componente principal II que manifiesta el 19% de variación, contrasta con 2 grupos de variables, el primero con 2 variables positivas (sólidos totales disueltos y conductividad eléctrica) y el segundo grupo también con 2 variables negativas (velocidad de corriente y volumen de filtrado). El componente principal III que presenta el 14% de variación, contrasta con 4 variables positivas (turbidez, velocidad de corriente, volumen de filtrado y oxígeno disuelto).

Al plotear la información del análisis de Componentes Principales (PCA) y obtener las figuras tridimensionales, también se observa que las condiciones físicas y químicas del agua, además de los parámetros morfométricos de las estaciones Ninarumi y Santa Clara presentan un comportamiento similar, es decir, parámetros como temperatura del agua, turbidez, conductividad eléctrica, sólidos disueltos, pH, oxígeno disuelto, alcalinidad, velocidad de corriente y volumen de filtrado se encuentran en el mismo cuadrante de relación, por ello, los otros parámetros se encuentran en el otro cuadrante, por ello se señala la similaridad funcional y la influencia de los mismos sobre la distribución del ictioplancton, es decir, el ictioplancton viaja casi por todo el canal del río en estas estaciones y no existen factores importantes que permita a los migrantes desplazarse hacia áreas inundables significativas. (Fig. 17 y 18)

En Bellavista, las condiciones son un poco diferentes, existe influencia del río Amazonas y también la presencia de áreas inundables, que son característicos de los ríos cuando la desembocadura está cerca y es hacia un gran río, lo cual hace que el comportamiento de los diferentes parámetros físicos, químicos y morfométricos sea diferente a las estaciones de Ninarumi y Santa Clara; lo cual brinda mejores oportunidades a los migrantes de llegar a las áreas inundables (Fig. 19).

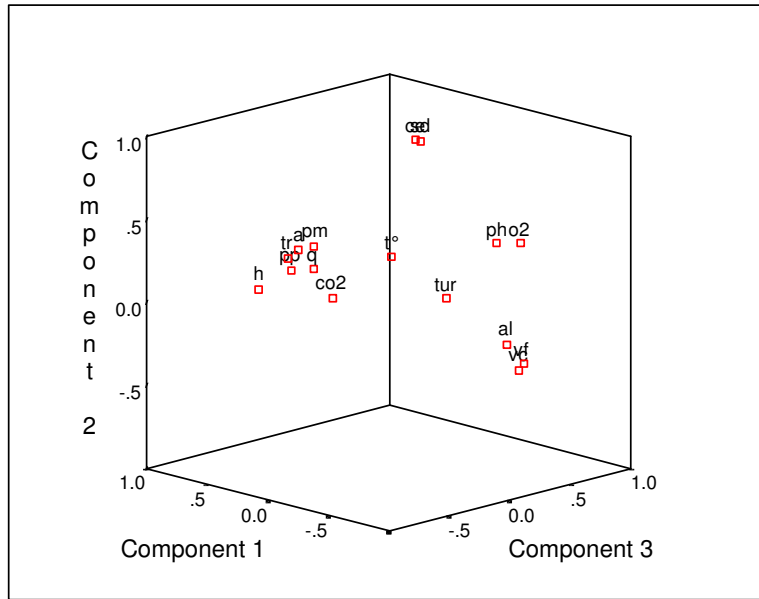
En Ninarumi y Santa Clara, se notan claramente 3 nubes de parámetros asociados, uno de ellos conformada por la conductividad eléctrica y los sólidos disueltos que indican la mineralización de las aguas, el otro grupo está conformado por la velocidad de la corriente y el volumen de filtrado que nos indican a mayor velocidad mayor volumen de filtrado y en el otro grupo está los parámetros morfométricos principalmente, conjuntamente con el caudal, esto nos indica que las condiciones también son similares en ambas estaciones. (Fig 17 y 18).

Sin embargo, en Bellavista también se notan 3 nubes de parámetros asociados, la diferencia está que la conductividad eléctrica y los sólidos disueltos están conjuntamente con los parámetros morfométricos ello pues nos señala que existe influencia del río Amazonas y de las áreas inundables en la distribución del ictioplancton, además de la velocidad de la corriente, alcalinidad, pH y la turbidez. (Fig. 19)

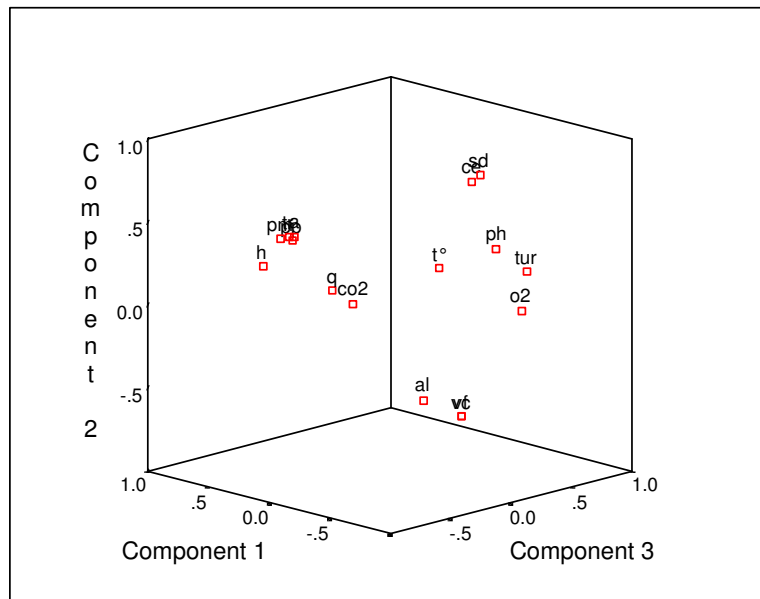
En el análisis de regresión en las 3 estaciones de muestreo, en Santa Clara (0.303) y Bellavista (0.948) la velocidad de corriente es el parámetro que influye en la distribución del ictioplancton de manera significativa, mientras que en Ninarumi (Cuadros 20 y 21), en el ploteo de datos de la velocidad de corriente, los valores se concentran más en el centro de la gráfica además la distribución de los mismos se presenta en un rango más pequeño que en los otros factores, esto nos indica una relación de influencia muy buena (Fig. 20).

**Cuadro 19.- Componentes Principales para cada variable estudiada con un nivel > 10.40 sobre un componente**

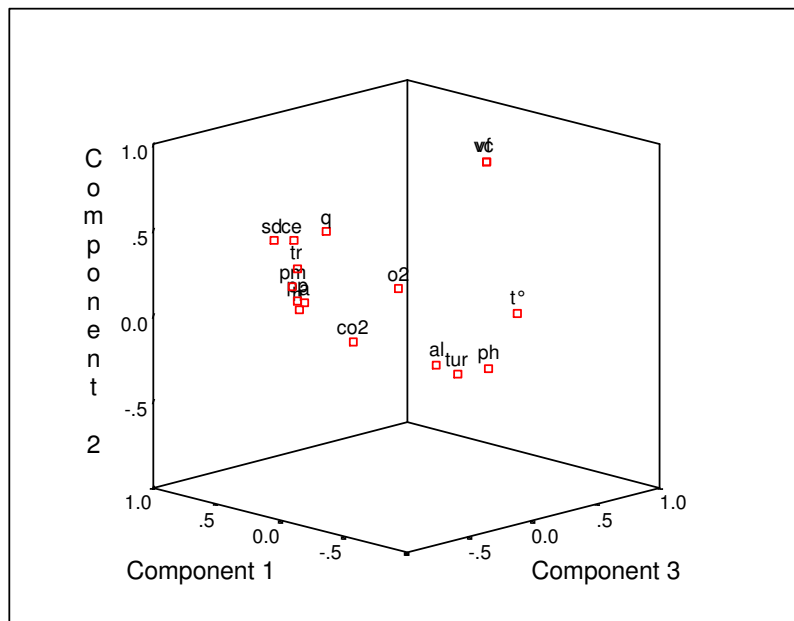
| COMPONENTE PRINCIPAL : % DE VARIACIÓN (Bellavista) (85%) |                   |                        |                        |                        |
|--|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| I : 0.41   | II : 0.15         | III : 0.11             | IV : 0.10              | V : 0.08               |
| P. Muest. : 0.96   | Vel.corr. : 0.85  | Temp... : 0.47         | Cond.Elect: 0.59       | CO <sub>2</sub> : 0.54 |
| Niv. rio : 0.95  | Vol.filt. : 0.85  | Vel.Corr. : 0.44       | pH : 0.56              | Turb. : 0.46           |
| Transp. : 0.94   | Cond.Elect.: 0.45 | Vol.Filt.: 0.44        | Turb.: 0.53            | Alcal. : - 0.60        |
| Prof. Prom : 0.94  | TDS : 0.44        | pH : 0.43              | TDS : 0.46             |                        |
| Caudal : 0.89  |                   | O <sub>2</sub> : -0.53 | Temp. : 0.43           |                        |
| Con. Eléct. : 0.47                                       |                   | TDS : - 0.51           |                        |                        |
| Ancho rio : 0.88   |                   | Cond.Elect:-0.46       |                        |                        |
| TDS : 0.53   |                   |                        |                        |                        |
| CO <sub>2</sub> : 0.47                                   |                   |                        |                        |                        |
| Cond.Elect.: 0.43  |                   |                        |                        |                        |
| O <sub>2</sub> : - 0.47                                  |                   |                        |                        |                        |
| Temp.. : - 0.41  |                   |                        |                        |                        |
| COMPONENTE PRINCIPAL : % DE VARIACIÓN (Ninarumi) (85%)   |                   |                        |                        |                        |
| I : 0.46   | II : 0.16         | III : 0.15             | IV : 0.08              |                        |
| Prof. Prom. : 0.95                                       | Cond.Elect.: 0.91 | Vel.corr.: 0.78        | CO <sub>2</sub> : 0.68 |                        |
| Niv. rio : 0.95  | TDS : 0.90        | Vol.Filt.: 0.77        | Turb.: 0.68            |                        |
| Caudal : 0.93  | Temp.: 0.44       | O <sub>2</sub> : 0.49  | O <sub>2</sub> : 0.40  |                        |
| Trans. : 0.93  | Vel.corr.: -0.50  | pH : 0.45              |                        |                        |
| Ancho rio : 0.93   | Vol.Filt.: -0.45  | Temp. : - 0.44         |                        |                        |
| Prof.Muest.: 0.88  |                   |                        |                        |                        |
| CO <sub>2</sub> : 0.57                                   |                   |                        |                        |                        |
| Alcal.: -0.79  |                   |                        |                        |                        |
| O <sub>2</sub> : -0.59                                   |                   |                        |                        |                        |
| Turb. : -0.48  |                   |                        |                        |                        |
| Temp. : -0.46  |                   |                        |                        |                        |
| pH : - 0.44  |                   |                        |                        |                        |
| COMPONENTE PRINCIPAL : % VARIACIÓN (SANTA CLARA) (77%)   |                   |                        |                        |                        |
| I : 0.39   | II : 0.19         | III : 0.14             |                        |                        |
| Niv.rio.: 0.97   | TDS : 0.77        | Turb.: 0.70            |                        |                        |
| Prof.Muest.: 0.94  | Cond.Elect.: 0.73 | Vel.corr.: 0.57        |                        |                        |
| Prof.Prom.: 0.94   | Vel.corr.: -0.78  | Vol.Filt.: 0.57        |                        |                        |
| Ancho rio: 0.92  | Vol.Fil.: 0.78    | O <sub>2</sub> : 0.52  |                        |                        |
| Trans. : 0.88  |                   |                        |                        |                        |
| Caudal : 0.87  |                   |                        |                        |                        |
| CO <sub>2</sub> : 0.61                                   |                   |                        |                        |                        |
| Alcal.: - 0.64   |                   |                        |                        |                        |
| O <sub>2</sub> : -0.56                                   |                   |                        |                        |                        |
| pH: -0.52  |                   |                        |                        |                        |
| Temp. : -0.48  |                   |                        |                        |                        |
| Turb. : - 0.44   |                   |                        |                        |                        |



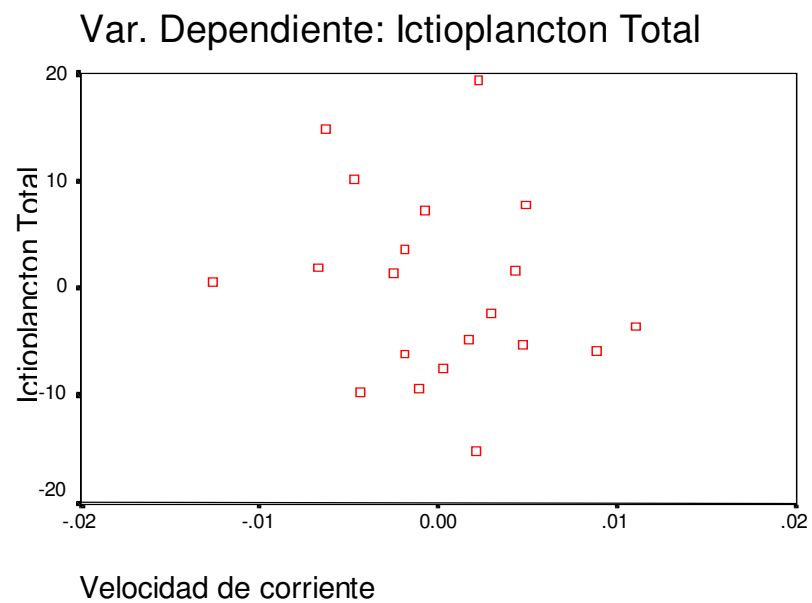
**Fig. 17.- Análisis de Componentes Principales (PCA) de los diferentes parámetros Físicos, Químicos y Morfométricos en la Estación Ninarumi.**



**Fig. 18.- Análisis de Componentes Principales (PCA) de los diferentes parámetros Físicos, Químicos y Morfométricos en la Estación Santa Clara.**



**Fig. 19.- Análisis de Componentes Principales (PCA) de los diferentes parámetros Físicos, Químicos y Morfométricos en la Estación Bellavista.**



**Fig. 20.- Análisis de Regresión Velocidad de Corriente vs Ictioplancton Total en Ninarumi.**



**Cuadro 20.- Análisis de Regresión con selección de variable influyente en Santa Clara.**

|       |                              | Beta In | t     | Sig.        | Partial Correlation | Collinearity Statistics |
|-------|------------------------------|---------|-------|-------------|---------------------|-------------------------|
| Model |                              |         |       |             |                     | Tolerance               |
| 1     | Velocidad de corriente (m/s) | 114.170 | 1.239 | <b>.303</b> | .582                | 1.164E-06               |

**a** Predictors in the Model: (Constant), Volumen Filtrado (m3), Profundidad Promedio (m), Conductividad Eléctrica (µS/cm), Temperatura del agua (°C), pH, CO2 Libre (mg/l), Turbidez (FTU), Alcalinidad (mgHCO3/l), Oxígeno Disuelto (mg/l), Transparencia (cm), Ancho del rio (m), Sólidos Disueltos (mg/l), Caudal m3/s, Profundidad de Muestreo (m), Nivel del rio (msnm)

**b** Dependent Variable: Ictioplancton Total

**Cuadro 21.- Análisis de Regresión con selección de variable influyente en Bellavista**

|       |                              | Beta In | t     | Sig.        | Partial Correlation | Collinearity Statistics |
|-------|------------------------------|---------|-------|-------------|---------------------|-------------------------|
| Model |                              |         |       |             |                     | Tolerance               |
| 1     | Velocidad de corriente (m/s) | -3.922  | -.070 | <b>.948</b> | -.041               | 1.517E-06               |

**a** Predictors in the Model: (Constant), Volumen Filtrado (m3), Sólidos Disueltos (mg/l), pH, CO2 Libre (mg/l), Oxígeno Disuelto (mg/l), Alcalinidad (mgHCO3/l), Turbidez (FTU), Temperatura del agua (°C), Profundidad Promedio (m), Ancho del rio (m), Transparencia (cm), Nivel del rio (msnm), Conductividad Eléctrica (µS/cm), Caudal m3/s, Profundidad de Muestreo (m)

**b** Dependent Variable: Ictioplancton Total.

#### **4.8. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ICTIOPLANCTÓNICA**

La producción ictioplanctónica en el río Nanay se observó durante todo el periodo de muestreo, siendo los últimos meses Mayo y Junio del 2002 en los que el ictioplancton desaparece casi por completo en las estaciones Bellavista y Santa Clara y mínimo en Ninarumi; de igual manera en algunos muestreos el ictioplancton no estuvo presente.

En cada una de las estaciones la presencia del ictioplancton en altas concentraciones se observaron en diferentes meses; así tenemos que para la Estación Ninarumi, la mayor concentración se reportó en el II muestreo del mes de Noviembre del 2001 con 52 ejemplares totales capturados que representaron 995 472 ejemplares en una hora y 23'891 328 ictioplanctones que pasaron por ese sector el día de muestreo, y, de acuerdo a los grupos 86.5% representaron a los huevos y el 13.5 % a los Caraciformes. La menor concentración se registró el último muestreo del periodo de estudio con 1 ejemplar total capturado que representó 76 164 ejemplares en una hora y 1'827 936 ictioplanctones que pasaron por ese sector el día de muestreo y representó al 100% de Caraciformes (CUADRO 22).

Para la Estación Santa Clara, la mayor concentración de ictioplancton se reportó en el II muestreo de Octubre del 2001 con 75 ejemplares totales capturados que representaron 1'568 140 ejemplares en una hora y 37'635 552 ictioplanctones que pasaron por ese sector el día de muestreo, y, de acuerdo a los grupos el 53.3% representaron los huevos, 45.3 los Caraciformes y 1.4% los Siluriformes; el mayor número de ictioplanctones totales capturados en ésta estación fueron 84 en el II muestreo de Setiembre del 2001, sin embargo, pero con un menor caudal estimado no logrando ser mayor en volumen de ictioplanctones calculados y poder sobrepasar al anterior. La menor concentración de ictioplanctones se registró en el I muestreo de Setiembre del 2001 con 1 ejemplar total capturado que representó 20 256 ejemplares en una hora y 486 144 ictioplanctones que pasaron por ese sector el día del muestreo (CUADRO 22).

En Bellavista la mayor concentración se manifestó en el I muestreo de Abril del 2002 con 79 individuos totales capturados, lo cual representa 8'623 164 individuos en una hora y 206'955 936 ictioplanctones que pasaron por ese sector el día del muestreo y de acuerdo a los grupos el 96.2 % representan huevos, el 1.3 % Caraciformes y el 2.5 % Siluriformes; el menos productivo correspondió al I muestreo de Setiembre del 2002 con 1 ejemplar y que representó 27 600 ejemplares en una hora y 663 840 ictioplanctones para el día de muestreo indicado (CUADRO 24).

**Cuadro 22.- Estimación de la Producción Ictioplanctónica en el río Nanay - Estación Ninarumi**

| M | Ancho río | Caudal | Vol. Fil. Prom. | ICTIOPLANCTON |              | PRODUCCION ICTIOPLANCTONICA |             |            | GRUPOS   |          |          |
|---|-----------|--------|-----------------|---------------|--------------|-----------------------------|-------------|------------|----------|----------|----------|
|   | Estim.(m) | (m3/s) | (m3)            | Cap.Tot.Día   | Dens. Ict/m3 | Ict/5'                      | Ict/ 1 Hora | Ict/día    | % Huevos | % Carac. | % Silur. |
| S | 60        | 52.2   | 13.03           | 0             | 0            | 0                           | 0           | 0          | 0        | 0        | 0        |
|   | 70        | 101.44 | 23.48           | 43            | 1.831        | 55 720                      | 668 640     | 16 047 360 | 60.5     | 39.5     | 0        |
| O | 75        | 103.36 | 23.63           | 58            | 2.455        | 76 124                      | 913 488     | 21 923 712 | 91.4     | 8.6      | 0        |
|   | 85        | 165.91 | 26.03           | 21            | 0.807        | 40 166                      | 481 992     | 11 567 808 | 52.4     | 42.8     | 4.8      |
| N | 80        | 98.26  | 20.1            | 15            | 0.746        | 21 990                      | 263 880     | 6 333 120  | 6.7      | 40       | 53.3     |
|   | 85        | 94.28  | 17.73           | 52            | 2.933        | 82 956                      | 995 472     | 23 891 328 | 86.5     | 13.5     | 0        |
| D | 90        | 196.22 | 22.88           | 7             | 0.306        | 18 012                      | 216 144     | 5 187 456  | 57.1     | 28.6     | 14.3     |
|   | 90        | 201.29 | 24.63           | 4             | 0.162        | 9 782                       | 117 381     | 2 817 216  | 100      | 0        | 0        |
| E | 90        | 86.87  | 10.75           | 5             | 0.465        | 12 118                      | 145 416     | 3 489 984  | 0        | 100      | 0        |
|   | 80        | 48.36  | 11.65           | 0             | 0            | 0                           | 0           | 0          | 0        | 0        | 0        |
| F | 100       | 192.75 | 19.3            | 7             | 0.363        | 19 082                      | 228 984     | 5 495 616  | 57.1     | 42.9     | 0        |
|   | 150       | 420    | 24              | 7             | 0.292        | 36 792                      | 441 504     | 10 596 096 | 28.6     | 57.1     | 14.3     |
| M | 150       | 292.56 | 16.71           | 10            | 0.598        | 52 485                      | 629 820     | 15 115 680 | 30       | 40       | 30       |
|   | 180       | 432.54 | 19.93           | 8             | 0.401        | 52 034                      | 624 408     | 14 985 792 | 100      | 0        | 0        |
| A | 200       | 380    | 14.78           | 10            | 0.677        | 77 178                      | 926 136     | 22 227 264 | 40       | 50       | 10       |
|   | 200       | 380    | 10              | 0             | 0            | 0                           | 0           | 0          | 0        | 0        | 0        |
| M | 200       | 588.72 | 16.78           | 0             | 0            | 0                           | 0           | 0          | 0        | 0        | 0        |
|   | 200       | 627.44 | 19              | 1             | 0.053        | 9 976                       | 119 712     | 2 873 088  | 0        | 100      | 0        |
| J | 200       | 504.56 | 15.93           | 1             | 0.063        | 9 536                       | 114 432     | 2 746 368  | 0        | 0        | 100      |
|   | 200       | 371.2  | 17.48           | 1             | 0.057        | 6 347                       | 76 164      | 1 827 936  | 0        | 100      | 0        |

**Cuadro 23.- Estimación de la Producción Ictioplanctónica en el río Nanay - Estación Santa Clara**

| M | Ancho río | Caudal | Vol. Fil. Prom. | ICTIOPLANCTON |              | PRODUCCION ICTIOPLANCTONICA |            |            | GRUPOS   |           |          |
|---|-----------|--------|-----------------|---------------|--------------|-----------------------------|------------|------------|----------|-----------|----------|
|   | Estim.(m) | (m3/s) | (m3)            | Cap.Tot.Día   | Dens. Ict/m3 | Ict/5'                      | Ict/1 Hora | Ict/día    | % Huevos | % Carcac. | % Silur. |
| S | 80        | 140.71 | 24.8            | 1             | 0.04         | 1688                        | 20 256     | 486 144    | 0        | 100       | 0        |
|   | 80        | 62     | 16.6            | 84            | 5.06         | 94 116                      | 1 129 392  | 27 105 400 | 91.7     | 8.3       | 0        |
| O | 110       | 53.54  | 13.25           | 76            | 5.736        | 92 131                      | 1 105 572  | 26 533 728 | 98.7     | 1.3       | 0        |
|   | 110       | 121.1  | 20.85           | 75            | 3.597        | 130 679                     | 1 568 140  | 37 635 552 | 53.3     | 45.3      | 1.4      |
| N | 115       | 164.5  | 21.3            | 11            | 0.513        | 25 316                      | 303 792    | 7 291 000  | 9.1      | 36.4      | 54.5     |
|   | 120       | 144.7  | 13.88           | 26            | 1.873        | 81 306                      | 975 672    | 23 416 128 | 76.49    | 15.4      | 7.7      |
| D | 130       | 203.12 | 15.18           | 3             | 0.198        | 12 065                      | 144 780    | 3 474 720  | 100      | 0         | 0        |
|   | 120       | 173.1  | 15.78           | 2             | 0.126        | 6 543                       | 78 516     | 1 884 384  | 100      | 0         | 0        |
| E | 140       | 122.5  | 7.6             | 5             | 0.658        | 24 181                      | 290 172    | 6 964 128  | 20       | 60        | 20       |
|   | 100       | 95.94  | 13.48           | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0          | 0        | 0         | 0        |
| F | 140       | 284.12 | 20.83           | 7             | 0.336        | 28 639                      | 343 668    | 8 248 032  | 85.7     | 14.3      | 0        |
|   | 150       | 541.44 | 28.33           | 3             | 0.106        | 17 217                      | 206 604    | 4 958 496  | 33.3     | 33.3      | 33.4     |
| M | 170       | 313.55 | 15.9            | 15            | 0.943        | 88 703                      | 1 064 436  | 25 546 464 | 86.7     | 0         | 13.3     |
|   | 170       | 322.27 | 15.98           | 7             | 0.438        | 42 346                      | 508 152    | 12 195 648 | 85.7     | 14.3      | 0        |
| A | 170       | 444.18 | 21.28           | 9             | 0.423        | 56 366                      | 676 392    | 16 233 408 | 66.7     | 22.2      | 11.1     |
|   | 180       | 280.35 | 10.48           | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0          | 0        | 0         | 0        |
| M | 180       | 440.59 | 14.98           | 1             | 0.067        | 8 855                       | 106 260    | 2 550 240  | 0        | 100       | 0        |
|   | 180       | 491.04 | 16.73           | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0          | 0        | 0         | 0        |
| J | 180       | 568.76 | 19.48           | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0          | 0        | 0         | 0        |
|   | 170       | 353.74 | 15.3            | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0          | 0        | 0         | 0        |

**Cuadro 24.- Estimación de la Producción Ictioplanctónica en el río Nanay - Estación Bellavista**

| M | Ancho río | Caudal | Vol. Fil. Prom. | ICTIOPLANCTON |              | PRODUCCION ICTIOPLANCTONICA |            |             | GRUPOS   |          |          |
|---|-----------|--------|-----------------|---------------|--------------|-----------------------------|------------|-------------|----------|----------|----------|
|   | Estim.(m) | (m3/s) | (m3)            | Cap.Tot.Día   | Dens. Ict/m3 | Ict/5'                      | Ict/ 1Hora | Ict/día     | % Huevos | % Carac. | % Silur. |
| S | 120       | 90.42  | 11.72           | 1             | 0.085        | 2305                        | 27 660     | 663 840     | 0        | 100      | 0        |
|   | 120       | 65.1   | 11.65           | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0           | 0        | 0        | 0        |
| O | 115       | 81.12  | 15.68           | 17            | 1.084        | 26 380                      | 316 560    | 7 597 440   | 17.6     | 53       | 29.4     |
|   | 115       | 112.13 | 24.38           | 33            | 1.354        | 45 547                      | 546 564    | 13 117 536  | 0        | 54.5     | 45.5     |
| N | 130       | 174.85 | 20.15           | 22            | 1.092        | 57 280                      | 687 360    | 16 496 640  | 68.2     | 0        | 31.8     |
|   | 150       | 156.78 | 11.68           | 23            | 1.97         | 92 656                      | 1 111 872  | 26 684 928  | 95.7     | 4.3      | 0        |
| D | 200       | 205.7  | 14.05           | 5             | 0.356        | 21 968                      | 263 616    | 6 326 784   | 80       | 20       | 0        |
|   | 190       | 193.34 | 17.4            | 2             | 0.115        | 6 670                       | 80 040     | 1 920 960   | 100      | 0        | 0        |
| E | 300       | 255    | 10.18           | 1             | 0.098        | 7 497                       | 89 964     | 2 159 136   | 100      | 0        | 0        |
|   | 180       | 93.15  | 8.65            | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0           | 0        | 0        | 0        |
| F | 200       | 390    | 17.88           | 6             | 0.336        | 39 312                      | 471 744    | 11 321 856  | 100      | 0        | 0        |
|   | 250       | 343.41 | 12.38           | 3             | 0.242        | 24 931                      | 299 172    | 7 180 128   | 100      | 0        | 0        |
| M | 280       | 485.9  | 19.58           | 70            | 3.575        | 521 127                     | 6 253 524  | 150 084 576 | 84.3     | 4.3      | 11.4     |
|   | 280       | 466.56 | 16.15           | 23            | 1.424        | 199 314                     | 2 391 768  | 57 402 432  | 91.3     | 8.7      | 0        |
| A | 280       | 411.78 | 13.58           | 79            | 5.817        | 718 597                     | 8 623 164  | 206 955 936 | 96.2     | 1.3      | 2.5      |
|   | 280       | 235.1  | 5.48            | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0           | 0        | 0        | 0        |
| M | 280       | 601.22 | 13.35           | 1             | 0.075        | 13 527                      | 162 324    | 3 895 776   | 100      | 0        | 0        |
|   | 280       | 720.78 | 15.725          | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0           | 0        | 0        | 0        |
| J | 280       | 743.2  | 15.7            | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0           | 0        | 0        | 0        |
|   | 230       | 426.97 | 11.78           | 0             | 0            | 0                           | 0          | 0           | 0        | 0        | 0        |

## V. DISCUSION

Las corrientes de agua ejercen un papel ecológico importante para las especies de peces que tienen huevos y larvas planctónicas, pues los mismos evidencian el mecanismo de transporte que los conducirá desde las áreas de reproducción hacia las áreas de berzario ó inundables, favoreciendo su sobrevivencia (BISHAI, 1960). Estas corrientes van a influenciar directamente en el reclutamiento y consecuentemente en el incremento de las poblaciones de peces en un año.

Nuestro trabajo demostró que la distribución de huevos y larvas de Caraciformes y Siluriformes en las 3 estaciones de muestreo están relacionados con la fase de creciente ó incremento del nivel del río y la velocidad de corriente en el río Nanay; bajas velocidades de corriente transportan un número reducido de ictioplanctones y altas velocidades parecen poseer una capacidad de transporte elevada. Las larvas encontradas migrando durante el trabajo fueron muy jóvenes, éstas aún no tenían la capacidad natatoria suficiente para vencer la corriente del río y llegar al desplazamiento activo y poder alcanzar las áreas de inundación rápidamente, esto pues nos indica que solo dependían de la velocidad de corriente.

En el inicio de la fase de creciente del río, existe una mayor velocidad de corriente de agua, permitiendo así, que los peces migradores como los Caraciformes y Siluriformes ya maduros, lleguen hacia los lugares de desove, por lo tanto, en aquellos días se produce un desove masivo y el incremento del ictioplancton en los diferentes sectores del río.

Esto es una de las estrategias reproductivas que tienen los peces migradores, cuando los peces suben el río anualmente en el inicio de la creciente y desovan en la parte alta ó media del río, en algunos casos en el cauce principal del río cuando el nivel de las aguas está subiendo y no ha logrado inundar las áreas de desove. Los huevos y larvas son acarreados por la corriente y llevados hacia las márgenes y/o llevados a la planicie inundada. Esta estrategia fue descrita para Caraciformes migradores del sur de Brasil (GODOY, 1959; SCHUBART, 1954) del río Orinoco (MAGO LECCIA, 1970). Se supone que algunas especies de la amazonía baja utilizan ésta estrategia tales como: *Brycon sp.*, *Anostomus sp.* (RIBEIRO, 1983) *Leporinus fasciatus*, *Leporinus trifasciatus* (SANTOS, 1982), ésta información necesita ser confirmada.

La otra estrategia, parece ser característica de la Amazonía Central, propuesta por GOULDING (1979). Las especies dejan los ríos de agua negra para desovar en ríos de

agua blanca. Existe otro movimiento en la creciente, cuando los peces dejan un río de agua negra, suben un río principal de agua blanca hasta el próximo afluente de agua negra, en éste se dispersan en la parte media y alta. Este tipo de movimiento podríamos señalar también para las especies migradoras que llegan al río Nanay, que es un río de agua negra y en el cual se reportan un gran número de especies que también están presentes en el río Amazonas, señalado por URTEAGA *et al.*, (1991).

Nuestro estudio señala que la distribución del ictioplancton total en las tres estaciones en el río Nanay, no es homogénea, a pesar de que los muestreos se efectuaron en forma simultánea, tampoco se manifiestan en los mismos meses, y, en algunos casos el incremento del ictioplancton no depende del aumento del nivel del río, esto también se explica que pudieran haberse tratado de especies de peces migradores que necesitan de las márgenes del cauce principal del río y que estaban en óptimas condiciones para reproducirse. Tal es el caso de la Estación Bellavista, presenta dos periodos bien marcados de volúmenes altos de Ictioplancton que son los meses de Octubre y Noviembre el primero y el segundo periodo el mes de Marzo y el primer muestreo de Abril, para luego desaparecer por completo, sin embargo, en las Estaciones Santa Clara y Ninarumi solo se presentó un periodo bien marcado desde el segundo muestreo de Setiembre hasta el mes de Noviembre y luego disminuye el ictioplancton.

El río Nanay, a partir de Diciembre hasta Enero el nivel de las aguas bajó considerablemente, y luego en Febrero se incrementó hasta inundar las áreas bajas y esto puede ser la explicación que recién en Marzo y Abril el volumen de ictioplancton es mayor en la Estación Bellavista, en aquel momento el nivel de las aguas estaba subiendo con mayor intensidad y recién en el segundo muestreo de Abril el nivel era bastante alto y la velocidad de corriente y el caudal más alto que en todos los meses anteriores.

Existen dos principios físicos básicos para el transporte y dispersión del ictioplancton, la difusión y la advección (FORTIER & LEGGETT, 1982). La difusión es el proceso de desplazamiento de las larvas de un volumen de agua para otro, el cual puede ser pasivo ó activo a través de la natación. La advección es el desplazamiento de las larvas a través del desplazamiento de las masas de agua, la cual transporta a las larvas en ella contenidas. Comparando la eficiencia de éstos dos procesos, la difusión es lenta y poco eficiente a diferencia de la advección. Entre estos dos principios, podemos considerar que el mecanismo de transporte de larvas en el río Nanay es eminentemente advectivo ligado al régimen de la creciente. La variación de descarga durante la fase de creciente genera un gradiente de nivel entre el canal principal del río y la planicie inundable; el

resultado es la formación de corrientes en dirección hacia la última, causando la inundación y también genera las condiciones de transporte de huevos y larvas.

En las 3 estaciones estudiadas, los huevos se distribuyeron en los estratos medio y fondo a las 00:00 horas en algunos muestreos y en otros a las 06:00, 12:00 y 18:00 horas. Las larvas de Caraciformes estuvieron presentes en mayores volúmenes en Ninarumi, seguido de Santa Clara y Bellavista con los menores volúmenes y el estrato fondo por el que más se distribuyeron a las 00:00 y 06.00 horas y en algunos casos a las 12:00 horas. Las larvas de Siluriformes se distribuyeron más en el estrato fondo para las 3 estaciones y el medio solo para Santa Clara y Ninarumi la hora de mayor volumen fue las 06:00 horas seguido de las 12:00 y 00:00 horas.

Encontramos además, un número alto de huevos en las estaciones Santa Clara y Ninarumi entre los meses de Setiembre, Octubre y Noviembre a diferencia de Bellavista muy pocos huevos llegaron a ésta estación, sin embargo, se presentaron en estos meses un mayor número de larvas de los dos grupos, a ello señalamos que, la Estación Bellavista por estar cerca de la desembocadura del río Nanay hacia el río Amazonas, forma un complejo de áreas inundables muy importantes para las larvas que poblarán las mismas.

Coincidimos con ARAUJO LIMA (citado por Petry, 1989), cuando señala que, las larvas de Caraciformes disponen de 5 a 6 días promedio de deriva en el río para alcanzar la planicie de inundación, antes de consumir totalmente el vitelo y comienzan a presentar el periodo crítico del no retorno y mueren por falta de alimento; esto se pudo notar claramente en la Estación Bellavista por la presencia de larvas más que de huevos.

Para las larvas de peces la falta de alimento adecuado y en concentraciones suficientes, parece ser el principal factor limitante para su permanencia en deriva en el río, pues las posibilidades de sobrevivencia disminuyen en aquellas que comenzaron a tener alimentación exógena antes de alcanzar la planicie de inundación. SIOLI (1968), menciona que, en los ríos de agua blanca de la amazonía la producción primaria de fitoplancton es escasa debido a la alta turbidez del agua, la cual impide la penetración de la luz.

El río Nanay, es un río de agua negra cuyas características físicas y químicas son más bajas con respecto al Amazonas en el cual desemboca, a pesar de tener poca turbidez, una mayor transparencia y mayores concentraciones de CO<sub>2</sub>, lo cual permitiría el ingreso de los rayos solares y producir una mayor cantidad de fitoplancton, sin embargo, no se dan las condiciones adecuadas, debido a que el río Nanay presenta



también una velocidad de corriente considerable, desplazando así masas de agua e impidiendo que todos los ciclos biogeoquímicos se cumplan. Las 3 estaciones estudiadas en ambas orillas (Bellavista y Santa Clara) y solo una (Ninarumi) son inundables, estas áreas pues, reúnen condiciones favorables hacia las cuales se dispersa el ictioplancton al inicio de la creciente y permanecen en ella hasta la fase de inicio de vaciante en la cual los peces ya adquirieron un mayor tamaño y salen hacia el río principal.

La distribución longitudinal del ictioplancton en las 3 estaciones, se caracterizan por presentar cada una de ellas diferencias notables tanto con respecto a las horas de muestreo como con los estratos. Comparando éstas densidades, las estaciones Santa Clara y Ninarumi son las más representativas, Santa Clara presenta las mayores densidades en el primer muestreo de Octubre en los 3 estratos y a las 00:00 horas, de igual manera, en Ninarumi solamente en el estrato fondo y también a las 00:00 horas, a diferencia de Bellavista que, recién en el primer muestreo de Abril muestra las más altas densidades en el estrato medio en los 4 turnos y en el fondo en 3 turnos.

Físicamente el ictioplancton en algunos muestreos tanto en los estratos y en las horas de muestreo, sufren una dilución de concentraciones en las 3 estaciones. En estos casos, no podemos afirmar, pero es necesario considerar el hecho de que parte del ictioplancton, huevos y larvas, pudieran direccionarse hacia las márgenes del canal principal del río, de esta forma, se presenta una evasión hacia el área litoral y consecuentemente una reducción de las densidades. Este movimiento sería posible debido a la reducción de la turbulencia en el canal, propiciando condiciones de desplazamiento activo y orientado en dirección de las márgenes.

Otro componente que podría explicar la reducción de las densidades, está relacionada con la mortalidad. Peces con una alta fecundidad, como los Caraciformes y Siluriformes migradores, normalmente experimentan altas tasas de mortalidad larval en vista de que no desarrollan cuidados parentales a la prole.

En peces de agua dulce del hemisferio norte la mortalidad durante el periodo larval está por encima del 97%, y parece ser causada principalmente por predación, alimentación inadecuada y stress ambiental (DAHLBERG, 1979). Se pueden considerar parte de la mortalidad a los problemas congénitos relacionados con las alteraciones morfológicas y fisiológicas durante la metamorfosis.

Al determinar la producción ictioplanctónica en las 3 estaciones, podemos notar que en el Estación Bellavista se da la más alta producción ictioplanctónica en el primer

muestreo de Abril con 206 955 936 ejemplares que pasaron por ésta estación durante 24 horas, Santa Clara y Ninarumi presentan menos 37 y 23 millones en los meses de Octubre y Noviembre respectivamente. Esos números pues nos indican la importancia que tiene éste río debido a su productividad, y podemos señalar a Bellavista por sus características que presenta, como el gran colector en Abril, cuando las aguas están altas y ambas orillas están inundadas brindan así las condiciones favorables para que las larvas y huevos tengan la condiciones apropiadas para su desarrollo.

Coincidentemente, LOWE-MCCONNELL (1987) considera que en los ríos los factores abióticos relacionados con el nivel del agua, parecen ser más importantes en el control del tamaño de las poblaciones que los factores bióticos con sus interacciones. Así mismo, WELCOME (1980) señala que la variación de la descarga del río durante la fase de creciente parece ser un factor de gran importancia para el reclutamiento de las especies que utilizan la planicie de inundación como áreas de berzario.

No se encontraron diferencias en la composición del ictioplancton en relación a los muestreos de día y de la noche, podemos señalar a la velocidad de corriente, el número reducido de los ictioplanctones, la turbulencia del canal del río ó la técnica de muestreo, sean los factores que influyen en estos resultados y minimizaron el efecto de la presencia de larvas en el aparejo de captura. Las ocasionales diferencias entre las horas de muestreo aleatorias, parecen estar más bien relacionados con la disponibilidad del ictioplancton en el río con respecto a la eficiencia a la técnica de captura. Esto pues indica que, probablemente esté ligado al comportamiento reproductivo de las especies.

A partir de éstos resultados obtenidos en éste estudio, podemos señalar una hipótesis que describe el mecanismo de transporte y distribución del ictioplancton en el río Nanay. La reproducción de éstas especies ocurre en el inicio del periodo de creciente. Los huevos probablemente son liberados en la columna de agua en el lecho del río y eventualmente pueden ocurrir desoves en los canales de comunicación con las cochas ó lagunas del río. Las larvas derivan a lo largo del río formando un cardumen heterogéneo en cuanto a especies y edades, los cuales son transportados hacia la planicie de inundación por la onda de creciente a través de procesos advectivos. El proceso de dispersión parece estar ligado directamente a las oscilaciones del nivel de agua del río.

El aporte de larvas en las áreas inundables, cumple un papel decisivo en la dinámica de poblaciones de las especies migradoras, constituyendo un enlace entre la reproducción y el reclutamiento. La llegada de las larvas a éstas áreas inundables es la parte más crítica del proceso de reclutamiento, éstas pueden constituir en las áreas de berzario, las cuales son imprescindibles para la sobrevivencia de las larvas.

## VI. CONCLUSIONES

1. El Ictioplancton que derivó en el río Nanay durante el estudio estuvo compuesto por Huevos y Larvas de los órdenes Caraciformes y Siluriformes.
2. No hubo un patrón de distribución para el Ictioplancton en el río Nanay, por lo que en el canal principal del río varió temporal y espacialmente en las 3 estaciones de muestreo.
3. El número total de ictioplanctones capturados fueron 862 ejemplares, de los cuales 328 se capturaron en Santa Clara, 286 en Bellavista y 248 en Ninarumi.
4. El mayor número de huevos se presentó en la Estación Santa Clara con 251, seguido de Bellavista con 212 y Ninarumi con 161 ejemplares.
5. El mayor número de larvas se presentó en las estaciones de Ninarumi y Santa Clara con 77 ejemplares y en Bellavista 74.
6. Las larvas de Caraciformes estuvieron presentes en mayor número en Ninarumi con 71 ejemplares seguido de Santa Clara con 63 y Bellavista con 37 ejemplares.
7. Las larvas de Siluriformes estuvieron presentes en mayor número en Bellavista con 37 ejemplares, seguido por Ninarumi con 16 y Santa Clara con 14 ejemplares.
8. Los valores de densidad más altos del ictioplancton total en el río Nanay, se presentaron en la estación Santa Clara y fueron 1.76, 2.941 y 2.55 ictioplanctones/m<sup>3</sup> a las 00:00 horas en los estratos superficial, medio y fondo respectivamente durante el primer muestreo de octubre, coincidiendo con el inicio de la creciente.
9. La velocidad de la corriente fue el parámetro que influyó en la distribución del ictioplancton en las 3 estaciones de muestreo en el río Nanay.
10. El río Nanay presenta condiciones favorables para una alta producción ictioplanctónica y la zona de Bellavista es el gran colector de ictioplancton cuando el río Nanay está en aguas altas llegando a su nivel más alto, debido a que su planicie de inundación es más extensa y las áreas inundables presentan condiciones físicas, químicas y biológicas para un desarrollo adecuado de las larvas que llegan a ellas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Monitorear permanentemente el ictioplancton en el río Nanay en otras estaciones considerando un programa que incluya ambas márgenes del río, canal principal, áreas inundables, cochas adyacentes y afluentes.
2. Realizar estudios de identificación más específica del ictioplancton a nivel de huevos y larvas para establecer los ritmos reproductivos de algunas especies importantes del río Nanay y realizar comparaciones con otros ríos.
3. Establecer ciertas zonas del río Nanay como áreas de desove de peces, en las cuales no se debe ejercer la pesca, además, ese sector debe estar libre de otro tipo de actividad antrópica, como la tala de bosques ó la actividad minera (extracción de oro), puesto que alteraría el lecho del río y las condiciones óptimas que tienen los peces allí para desovar.

## VIII. RESUMEN

La distribución del ictioplancton en el bajo río Nanay, fue estudiado entre los meses de setiembre del 2001 y Junio del 2002, en tres (03) estaciones: 1) Ninarumi, 2) Santa Clara y 3) Bellavista.

Para la colecta, se emplearon redes tipo Tucker Trawl, las horas de muestreo fueron a las 00:00, 06:00, 12:00 y 18:00 horas del día en forma simultánea en las 3 estaciones y dos veces al mes. Paralelo al muestreo de las 12:00 horas se registraron los siguientes parámetros: temperatura del agua, transparencia, turbidez, conductividad eléctrica, sólidos disueltos, pH, O<sub>2</sub> disuelto, CO<sub>2</sub> libre, Alcalinidad, velocidad de corriente, profundidad promedio, ancho del río y caudal; además, se estimaron la densidad ictioplanctónica por horas del día y estratos y también la productividad ictioplanctónica.

Para el análisis estadístico, se empleó el programa SPSS versión 9.0, se consideraron todos los parámetros físicos, químicos e hidrológicos evaluados, para establecer la influencia en la distribución del ictioplancton.

Durante el periodo de estudio, derivaron huevos y larvas de Caraciformes y Siluriformes en un total de 862 ejemplares, el mayor número de huevos se registró en Santa Clara con 251, el mayor número de larvas de Caraciformes en Ninarumi con 69 y el de Siluriformes en Bellavista con 37 ejemplares.

La densidad más alta se registró en Santa Clara y fue de 1.176, 2.941 y 2.55 ictioplanctones/m<sup>3</sup> a las 00:00 horas en los estratos, superficial, medio y fondo respectivamente y coincidió con el inicio de creciente.

La velocidad de corriente fue el parámetro que influyó en la distribución del ictioplancton en las 3 estaciones. El río Nanay presenta óptimas condiciones para una producción ictioplanctónica alta y la zona de Bellavista es el gran colector por su extensa área de inundación y sus características, físicas químicas y biológicas que permiten un desarrollo adecuado de las larvas que llegan a ellas.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. 1984. Distribucão Espacial e Temporal de Larvas de Characiformes em um sector do rio Amazonas, próximo a Manaus, Am. Dissertação de mestrado. INPA/FUA, Manaus – Brasil. 82 p.
- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M., D. SAVASTANO & L.G. JORDAO. 1994. Drift of *Colomesus asellus* (Teleostei: Tetraodontidae) larvae in the Amazon River. Rev. Hydrobiology tropical 27 (1) : 33-38. Brasil.
- BISHAI, H.M. 1960. The effect of water on survival and distribution of fish larvae. Journal du Conseil Permanent International pour L'Exploration de la Mer. 25: 134-46.
- CARLING, P.A. 1992. In- Stream Hydraulics and Sediment Transport, pp 101-124. In: P. Calow & G.E. Petts (eds) The Rivers Handbook Hydrological and Ecological Principles. Blackwell Scientific Publications. London.
- DAHLBERG, M.D. 1979. A review of survival rates of fish eggs and larvae in relation to impact assessments. Marine Fisheries Review Vol. 41 N° 3. 3-11.
- DEL AGUILA M, S. & A. VELA. 2001. Evaluación del ictioplancton en la cuenca media del rio Nanay Iquitos-Perú. 2000-2001. Tesis UNAP de Biólogo. 97 pp.
- DIREPRO. 2000. Estadísticas de desembarque de pescado en Iquitos. Año 1999. Iquitos. 25 pp.
- DIREPRO. 2001. Estadísticas de Desembarque de pescado en Iquitos – Año 2000. Iquitos. 25 pp.
- DIREPRO. 2003. Estadísticas de desembarque de pescado en Iquitos – I trimestre 2003. Iquitos. 20 pp

- EDDY, S. & A.C. HODSON. 1962. Taxonomic Keys to the common animals of the North Central States. Third Edition. Burgess Publishing Company. Minnesota – USA. 162 pp.
- EDMONSON, W.T. 1959. Fresh water Biology. 2º Edition. John Wiley & Sons Inc. New York – USA. 1248 pp.
- EXPERT CONSULTATION ON MANAGEMENT OF MULTIESPECIES FISHERIES. 1978. Some Scientific problems of multiespecies fisheries. FAO fish. Tech. Pap., (181):42pp.
- FORTIER, L & W.C. LEGGETT. 1982. Fickian transport and the dispersal of fish larvae in estuaries. Canadian Journal Fish Aquaculture Sciences 39:1150-1163.
- FUKUSHIMA, M.M. y otros. 1981. Métodos Limnológicos . UNT. Trujillo. Perú. 195 pp.
- GARCIA, A.; R. RODRÍGUEZ, H. GUERRA & S. TELLO. 1997. Madurez Sexual de Boquichico *Prochilodus nigricans*. En Menjo de Fauna Silvestre en la Amazonía. Edit. Por T. Fang, R. Bodmer, R. Aquino y M. Valqui. OFAVIM. La Paz. Bolivia. 334 pp.
- GODOY, M.P. 1959. Age, growth, sexual maturity, behavior, migration, tagging and trasplantation of the curimbatá (*Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881) of the Mogi Guassu River, Sao Paulo State, Brasil. En Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 31:447-477. Brasil.
- GOULDING, M. 1979. Ecología da pesca no rio Madeira. Manaus. INPA. 200 pp.
- GOULDING, M. 1981. The fishes and the forest. University of California press. Los: 200 pp.
- GOULDING, M. & M.L. CRAVALHO. 1982. Life, History and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): A important amazonian food fish. Rev. bars. Zool. S.P. 1(2):107-33.

- IBAGUI, A & CH. SINQUE. 1995. Distribution of Sciaenidae Eggs and Larvae (perciformes – Teleostei) in the coastal area of rio Grande do sul – Brazil. Arq. Biol. Tecnol. 38(1):249-270.
- KOSSOWSKI, C.L. 1980. Ensayo de reproducción inducida en palometa carachica *Mylossoma duriventre* (Cuvier, 1818) (Pisces, Cypriniformes) con el uso de gonadotropina coriónica humana. Acta Científica Venezolana 31: 444-448.
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1979. Ecology aspects of seasonality in fishes of tropical waters. Symposia of the Zoological Society of London. N° 44, pp 219 – 241.
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. Ecological Studies in Tropical Fish Communities. Cambridge University Press, UK. 382 pp.
- MAGO LECCIA, F.M. 1970. Estudios preliminares sobre la ecología de los peces de los llanos de Venezuela. Acta Biológica Venezolana 7:71-102.
- NEEDHAM, J. & P.A. NEEDHAM. 1985. A guide to the study of freshwater Biology. San Francisco. USA. 654 pp.
- NEZDOLI, V.K. 1974. Migración a la Deriva de juveniles de peces en el río Imi sobre la Represa de Kamerchay. Ciencias Biológicas. Ed. 7 .Alma Ata. Ed. Univ. de Kazam: 65-73.
- OLIVEIRA, E.C. & C.A.R.M. ARAUJO-LIMA, 1998. Distribucao das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. Duriventre* (Pises: Serrasalmidae) nas margens do rio Solimoes, AM. En Rev. Brasil. Biol., 58(3): 349-358. Brasil.
- OLIVEIRA, E. C. 2000. Distribucao sazonal das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. Duriventre* (Osteichthyes: Serrasalmidae) na Costa do Catalao, Rio Amazonas, Amazonas, Brasil. En Acta Amazonica, 30 (1): 155-166. Manaus. Brasil.
- ORTEGA, H. & R.P. VARI. 1986. Annotated Checklist of the freshwater fishes of Perú. Smithsonian Institution Press. N° 437. USA. 25 pp.



- PAULOV, D.S.; V. K. NEZDOLI & A. SH. VAREKYAN. 1972. Influencia del Régimen Hidrológico de los rios sobre la Distribución Horizontal de los Juveniles de peces derivantes. Moscu. Ed. Nauka. 137 pp.
- PAULOV, D.S.; V.K. NEZDOLI & R.P JODOREVSKAYA. 1981. Migración a la Deriva de juveniles de peces en los rios Volga e Imi. Moscú. Ed. Nauka. 320 pp.
- PETRY, P. 1989. Deriva de Ictioplancton no Paraná do Rei, várzea do Careiro, Amazonai Cantral, Brasil. Amazonas, Manaus. Am. Disertacao do Mestrado – INPA/FUA. Manaus, Am. 68 pp.
- RIBEIRO, M.C.L. 1983. As migracoes do jaraqui (Pisces : Prochilodontidae) no rio Negro. Amazonas – Brasil.
- RIOS, E. H. SÁNCHEZ, R. CUBAS, V. MONTREUIL, F. ALCANTARA, M. DEL AGUILA & E. PIZANGO. 2002. Migración Pasiva del Ictioplancton en la cuenca media del rio Nanay – Loreto – Perú. Inf. Final de Proyecto. UNAP. Iquitos. 45 pp.
- SANCHEZ, H; A. URTEAGA & B. QUEROLA. 1991. Migración pasiva de peces en la zona del bajo Ucayali. Informe Técnico IIAP. Loreto - Perú. 67 pp.
- SANCHEZ, H. 1997. Ictioplancton del rio Corrientes. Informe Final del Estudio Hidrobiológico del Rio Corrientes. UNAP-Pluspetrol. 41 pp.
- SANTOS, G.M. 1980. Estudo da reproducao e habitos reproductivos de *Schizodon fasciatus*, *Rhytiodus microlepis* e *Rhytiodus argentofuscus* (Pisces-Anostomidae) do l. Janauaca. Acta Amazonica 10 (2): 391-400.
- SCHUBART, O. 1954. A piracema no rio Mogi-guassu, Sao Paulo. Dussenia V(1): 49-59. Brasil.
- SIOLI, H. 1968. Principal biotopes of primary production in the waters of Amazonia. Proc. Symp. Recent. Adv. Trop. Ecol. R. Misra and B. Copal ed.

- THORNE, C.R., L.W. ZEVENBERGEN, J.C.PITLICK, S. RAIS, J.B. BRADLEY & P.Y. JULIEN. 1985. Direct measurement of secondary currents in meandering sand-bed river. *Nature*, 315: 746-747. London.
- URTEAGA, A; H. SANCHEZ & B. QUEROLA. 1991. Migración Pasiva de los peces en los rios Amazonas y Nanay. Informe Técnico IIAP. Loreto . Perú. 75 pp.
- WELCOME, R.L. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. Longman New York. 317pp.
- WELCOME, R.L. 1980. Cuencas Fluviales. FAO, Doc. Tec. Pesca. (262):320 pp.

## GLOSARIO

**Aguas blancas.** Tipo de aguas que tienen origen andino, se caracterizan por una transparencia baja, conductividad elevada, pH hacia la neutralidad y una mayor concentración de nutrientes. Son característicos de aguas de ríos ó arroyos que acarrean grandes cantidades de sedimentos y depósitos ricos en barros aluviales.

**Aguas claras.** Tipos de aguas de ríos ó arroyos sin sedimentos ni colores oscuros debido a la presencia de ácidos orgánicos.

**Aguas lénticas.** Aguas de cuencas, aguas estancadas, cuerpos de aguas cuyas masas no se desplazan , están en el mismo lugar ó región. No hay gradiente de las condiciones físicas, químicas y biológicas.

**Aguas lólicas.** Son las aguas corrientes, aguas fluyentes, serie fluvial. Las masas de agua se despalzan en una dirección definida y en un canal estrecho. Las condiciones físicas, químicas y biológicas cambian desde las nacientes hasta la desembocadura. Tienen gradiente bien definida. Son los ríos, quebradas, riachuelos.

**Aguas negras.** Tipo de agua que tienen su origen en la llanura amazónica, de suelos muy pobres, lixiviados a menudo de arenas blancas. Presentan color oscuro por la descomposición de materia orgánica, baja conductividad, pH ácido y poca concentración de nutrientes.

**Alevino.** Etapa de la vida de los peces cuyas características principales son la de tener completo la pigmentación de la piel y están ó no cubiertos de escamas según la especie y poseer todos los rasgos de un pez adulto. Llamado también semilla en piscicultura.

**Alimentación exógena.** Tipo de alimentación de las postlarvas y/o alevinos de peces cuando completaron el tubo digestivo .

**Areas de berzario.** Son parte de las áreas inundables, donde las larvas, postlarvas, alevinos y juveniles de peces encuentran alimento y protección contra los depredadores.

**Areas inundables.** Parte de las terrazas bajas y medias en una ó ambas orillas de los ríos, con abundante vegetación, en el periodo de aguas altas se inundan formando ecosistemas acuáticos productivos.

**Caraciformes.** Grupo de peces caracterizados por presentar piel cubierta de escamas cicloideas ó ctenoideas, aletas bien desarrolladas, huesos operculares completos, vejiga natatoria dividida en dos y conectada al tubo digestivo, línea lateral siempre presente.

**Ciclo migratorio.** Proceso completo en un espacio y tiempo determinado que cumplen los peces, como parte de su ciclo vital.

**Cohorte.** Son individuos de una misma especie, nacidas en una sola puesta ó de un solo desove que tienen la misma edad y que pertenecen a un stock determinado.

**Corriente principal longitudinal.** Gran parte de la masa de agua de un río que se desplaza por el canal principal y que se le conoce como el cauce principal.

**Corriente secundaria radial.** Parte de la masa de agua de un río que se desplaza más lentamente paralelo a la corriente principal, son también las corrientes de los afluentes que llegan a otro río más grande.

**Deriva.** Proceso a través del cual el ictioplancton viaja sin ofrecer resistencia a las grandes masas de agua de un río, es decir, una migración pasiva.

**Derivantes.** Llamado así al ictioplancton

**Dispersión pasiva.** Llamada también migración pasiva, característica de muchos organismos incluido los peces, los huevos, larvas y postlarvas son trasladados ó transportados por la corriente de los ríos hacia áreas inundadas ó áreas donde existe menos velocidad. de corriente. Estos no pueden vencer las corrientes de las masas de agua.

**Huevos pelágicos.** Huevos peces que flotan en el agua libre, lejos de las orillas y del fondo.

**Ictioplancton.** Primer eslabón del ciclo migratorio de los peces, comprende a huevos, larvas, postlarvas, alevinos y en algunos casos juveniles; los cuales tienen migración pasiva porque son transportados por la corriente de los ríos.

**Igapó.** Planicie de inundación correspondiente a rios de agua negra.

**Juveniles.** Etapa de la vida de los peces en la cual adquieren tamaño y peso, son menos susceptibles a los depredadores.

**Larvas.** Etapa de la vida de los peces, son los recién eclosionados, se caracterizan por tener un saco vitelino, rico en nutrientes, que se reabsorbe cuando el tubo digestivo se completa y la larva comienza a alimentarse.

**Lagos de varzea.** Llamados también cochas de várzea, cuerpos de agua que están conectados a los ríos de agua blanca con los cuales realizan intercambio de material y nutrientes en la época de aguas altas.

**Material detrítico.** Material desmenuzado proveniente de parte de organismos vivos.

**Perifiton.** Organismos adherentes ó fijos sobre tallos y otras superficies de los vegetales sumergidos, forman una cubierta discontinua ó localizado sobre un substrato vivo ó inanimado.

**Pesquería multiespecífica.** Actividad económica que depende de muchas especies ícticas, las cuales son importantes y son extraídas casi en todo el año.

**Planicie de inundación.** Area que ocupa un río en una ó ambas orillas en la época de aguas altas.

**Postlarva.** Etapa de la vida de los peces, los cuales se caracterizan por ser de mayor tamaño que las larvas, presentan saco vitelino en reabsorción y cierta pigmentación de la piel.

**Productividad íctica.** Biomasa en peso de un determinado cuerpo de agua, caracterizada por la presencia de pocas especies.

**Prole.** Crías de los peces.

**Siluriformes.** Grupo de peces segundo en importancia en el neotrópico después de los Caraciformes. Se caracterizan por carecer de escamas, su cuerpo es desnudo ó cubierto con placas, aleta adiposa presente al igual que las espinas en las aletas pectorales y dorsales cuyos bordes son aserrados; varían de tamaño desde pocos centímetros hasta más de 2 metros. La mayoría presentan barbicelos maxilares y/o mentonianos y los dientes se encuentran dispuestos en forma de parches.

**Varzea.** Planicie de inundación correspondiente a ríos de agua blanca.