

INFORME FINAL

ENERO-DICIEMBRE 2009

Convenio Específico MBB – UNS

“PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA
ZONA INTERIOR DEL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA”

ANEXO III: ESTUDIO DEL FITOPLANCTON, MICRO, MESO Y
MACROZOOPLANCTON

UNIDAD EJECUTORA

Instituto Argentino de Oceanografía (CONICET-UNS). Laboratorio de Taxonomía y
Ecología del Zooplancton

DIRECCION

Dra. Mónica S. Hoffmeyer (Investigadora Adjunta S/D CONICET, IADO y Profesora
Adjunta UTN, FRBB).

PERSONAL PARTICIPANTE

Dra. María S. Barría (IADO y UNS)
Dra. Rosa E. Pettigrosso (UNS)
Lic. Karin Fulco (CENPAT, Pto Madryn, Chubut)
Lic. Anabela A. Berasategui (IADO)
Lic. María Celeste López Abbate (IADO)
Biol. María S. Dutto (IADO)
Lic. Carlo J. Chazarreta (IADO)
Lic. Guadalupe Barnech Bielsa (IADO)
Lic. Facundo M. Barrera (IADO)

FINALIDAD

El presente monitoreo se realiza desde el mes de octubre de 2006. En este documento se informa el año calendario 2009.

Los objetivos de este monitoreo, de acuerdo a lo expuesto en los dos primeros informes (año 2007 y año 2008), son los siguientes:

1- Establecer **una línea de base de carácter diagnóstico** sobre el estado actual de la biodiversidad y dinámica espacial, estacional e interanual de las asociaciones planctónicas (fito, micro, meso y macroplancton) que existen en el área de estudio situada en la zona interior del estuario de Bahía Blanca (Boya 26 a Pto. Cuatrerros).

2- Desarrollar **una base de datos de indicadores ecológicos planctónicos**, donde consten valores medios, desvíos y rangos (por estación, fecha de muestreo y año) de los principales atributos cualitativos y cuantitativos de las asociaciones consideradas, tales como número de componentes (taxones), abundancia y biomasa. Asimismo, donde consten los mismos valores de determinados parámetros ecológicos calculados como índices de diversidad, equitatividad y dominancia, útiles para interpretar la estructura y variabilidad dentro y entre las asociaciones bióticas, y entre ellas y las condiciones del ambiente.

3- En función de los valores de los indicadores de la mencionada base de datos, elaborar **un mapa de sensibilidad** que muestre la evolución espacial y temporal del plancton, sustento energético del sistema, el cual además refleje indirectamente la salud del sistema estuario-zona interior.

La importancia de los resultados alcanzados en esta primera etapa, estimada en cinco años, reside en que estos constituyan una base comparativa específica para contrastar con los resultados de futuros esfuerzos de monitoreo en el área.

ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Muestreo

Durante el año 2009 se llevaron a cabo 12 campañas de muestreo de acuerdo al siguiente cronograma de trabajos.

Cronograma 2009

Muestreos	1	2	3	4	5	6
Fechas	Enero	Febrero-x	Marzo	Abril-x	Mayo	Junio-x
Muestreos	7	8	9	10	11	12
Fechas	Julio	Agosto-x	Septiembre	Octubre-x	Noviembre	Diciembre-x

Seis campañas de muestreo generales (x) fueron compartidas con los otros grupos de trabajo (Química Marina y Microbiología) y las 6 restantes correspondieron al grupo de Ecología planctónica. Resulta importante destacar que la campaña de muestreo correspondiente al mes de diciembre, fue efectuada por motivos ajenos a nuestra voluntad, al día 5 de enero de 2010. Dada la escasa diferencia en días, técnicamente resulta admisible considerar la información generada en esta fecha como representativa del período diciembre 2009.

Se trabajó en las estaciones de muestreo previstas originalmente, ubicadas en el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca: 1-Boya 26 (mencionada en informes previos como Boya 26), 2-Cloacas, 3-Ing. White (frente al Pto. de Ing. White), 4-Galván (frente a Pto. Galván), 5-Canal Galván (interior del canal del mismo nombre), 6-Maldonado (frente a la desembocadura del Canal Maldonado), 7-Cuatreros (frente a Pto. Cuatreros en Gral. Cerri) y 8-Nueva Planta. Esta última estación se sitúa en el interior del Arroyo Saladillo de García, el cual es afluente del canal Maldonado y recibe el efluente de la nueva Planta Depuradora de líquidos cloacales de ABSA SA, localizada en las cercanías del paraje El Cholo. La importancia de considerar este punto de muestreo, reside en establecer una línea de base del cuerpo receptor y hacer un seguimiento de su evolución a medida que vaya sufriendo el efecto de la descarga de la mencionada planta depuradora. Las estaciones Canal Galván y Nueva Planta fueron muestreadas en forma bimensual alternada hasta el mes de junio. A partir de julio de 2009, el grupo de trabajo decidió muestrear y analizar mensualmente y sin generar mayores costos, la estación Nueva Planta.

En cada uno de los puntos de muestreo, se registraron las siguientes variables oceanográficas del estrato de agua sub- superficial: temperatura, salinidad, turbiedad, oxígeno disuelto, pH y conductividad y se extrajo agua para determinar clorofila-a (principal pigmento de los organismos autótrofos planctónicos), feopigmentos (compuestos de degradación de pigmentos fotosintéticos) y materia orgánica particulada (MOP), que expresa el carbono orgánico de la fracción de partículas suspendidas en el agua de tamaño mayor a 0,45 μm .

Asimismo, en cada una de las estaciones de muestreo, se procedió a obtener muestras de plancton de distintas fracciones de tamaño según Sieburth *et al.* (1978): microplancton, 20-200 micras, mesoplancton, 200 micras – 2 mm y macroplancton, 2-20 mm, de acuerdo a la metodología de muestreo descrita en los informes de los años 2007 y 2008.

2. Laboratorio y análisis

2.1. VARIABLES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Los análisis de pigmentos y materia orgánica particulada de las 87 muestras mencionadas en 1., se realizaron en el laboratorio de Química Marina del IADO según las técnicas usualmente utilizadas en la materia (Clesceri, Greenberg & Eaton, 1998). Se dispuso también de los datos físico-químicos obtenidos por el grupo de Química Marina en el resto de las campañas para asociar a la información biótica.

2.2. PLANCTON

En 87 muestras de cada una de las siguientes fracciones planctónicas: fitoplancton, micro-, meso- y macrozooplancton, se analizó la ocurrencia, abundancia y biomasa de los organismos. Para ello se procedió a hacer su estudio taxonómico. A *posteriori* se efectuó el análisis ecológico a partir de los datos obtenidos de las variables bióticas y de las físicas y químicas consideradas.

2.2.1. FITOPLANCTON

Se utilizó la misma metodología expuesta en los informes previos de los años 2007 y 2008.

2.2.2. MICROZOOPLANCTON

Se utilizó la misma metodología expuesta en los informes previos de los años 2007 y 2008, excepto aquella referente al cálculo del contenido de carbono orgánico de algunos grupos taxonómicos.

El contenido de carbono de los ciliados aloricados y con lóricas (tintínidos) y de foraminíferos como la especie *Globorotalia* sp., se calculó utilizando el factor de conversión 0,19 pg C por μm^{-3} del biovolumen (BV) (Putt y Stoecker, 1989).

En el caso de otros componentes del microzooplancton, el carbono orgánico se calculó multiplicando el BV en μm^3 por un factor de conversión estipulado para cada grupo. Los valores se obtuvieron en pg C por litro y luego se llevaron a $\mu\text{g C L}^{-1}$ (microgramos de carbono por 1 litro de agua). Para los dinoflagelados (*Gyrodinium fusas*) se utilizó: $\text{BV}^{0,939} \times 0,216$, según Menden-Deuer y Lessard (2000), para los rotíferos: $\text{BV} \times 0,052$, según Heinbokel *et al.* (1988) y para las larvas nauplius de copépodos (y otros estadios larvales de Gastrópoda y Polychaeta): $\text{BV} \times 0,008$, según Beers y Stewart (1970).

2.2.3. MESOZOOPLANCTON Y MACROZOOPLANCTON

Se utilizó la misma metodología expuesta en los informes previos de los años 2007 y 2008.

2.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se utilizó la misma metodología expuesta en los informes previos de los años 2007 y 2008.

3. Resultados

3.1. VARIABLES FÍSICAS Y QUÍMICAS

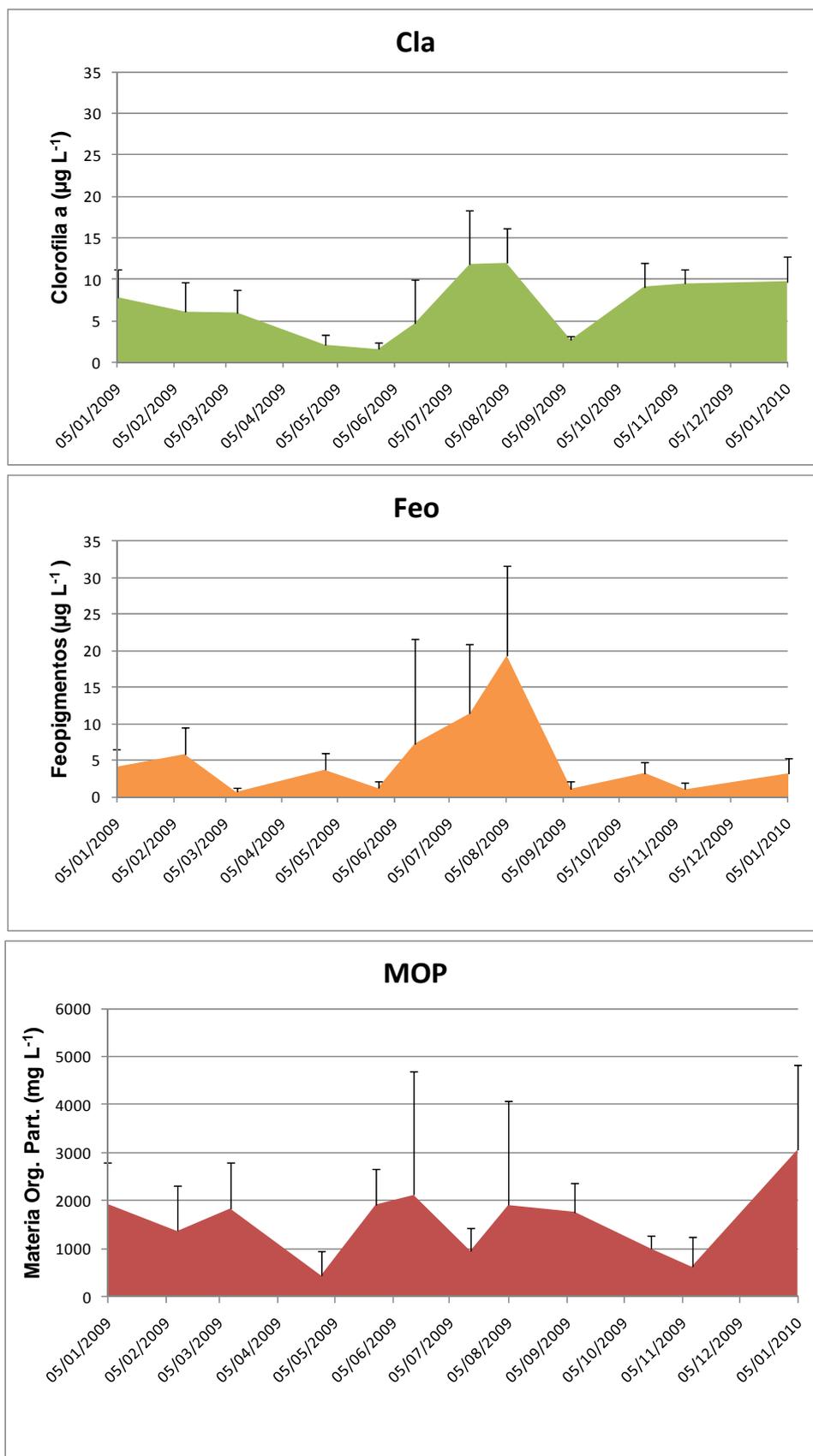


Figura 1. Valores promedio (+ DE) de la concentración de clorofila-a (Cla), feopigmentos (Feo) y materia orgánica particulada (MOP) para el área de estudio y ciclo anual 2009.

Los datos brutos de temperatura, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto, turbiedad y pH del estrato superficial, se muestran en la Tabla I del Apéndice (pag. 36).

Durante el año 2009, el patrón espacial y estacional general de estas variables mostró una tendencia similar a la observada en este sector del estuario en los últimos años. Sin embargo, se presentaron algunas diferencias importantes al analizar cada una de las variables con un mayor detalle. La media (+ desv est.) anual de la temperatura resultó de 15,16 (5,72), de la salinidad 33,75 (5,2) y de la clorofila a 7,04 (4,77).

La temperatura mostró espacialmente un leve incremento en la estación Cloacas e Ing White y hacia el fondo del estuario y est. 8. Estacionalmente, la temperatura fluctuó entre valores cercanos a los 7°C y los 25°C.

La salinidad espacialmente, mostró homogeneidad general. Estacionalmente, mostró valores entre 37 y 40 desde enero a abril, desde ese mes hasta agosto bajó abruptamente a valores menores de 30 y a partir de allí, lentamente manifestó un sostenido incremento hasta valores de salinidad entre 33 y 36.

Los valores hallados de concentración de clorofila-a (indicador de biomasa del fitoplancton), espacialmente y durante los meses del año con presencia de picos de floración del fitoplancton, resultaron más altos en la zona interna y est. 8, y en la zona de la est. Cloacas y est. White, lo cual demuestra la consecuencia de una mayor disponibilidad de nutrientes inorgánicos del N y el P.

Estacionalmente, los valores de concentración de clorofila-a, de feopigmentos y de la materia orgánica particulada (MOP) que se observan en la Fig. 1 muestran congruencia general con la tendencia bimodal de las curvas estacionales observadas en estas variables durante los últimos años. Sin embargo, se observan diferencias de magnitud y timing en las curvas de estas variables. En el caso de la concentración de clorofila-a, el pico de invierno resultó levemente más alto que el de verano, aunque ambos llegando sólo hasta alrededor de los 10 $\mu\text{g L}^{-1}$. Los dos picos mostraron un desarrollo similar y gran persistencia en el tiempo, observándose que en sólo unos pocos meses (abril-mayo y septiembre) se registraron valores cercanos o por debajo de 2 $\mu\text{g L}^{-1}$. La curva observada en 2009 no coincide con aquella registrada durante el ciclo anual anterior (2008) ni en el precedente (2007) que se informaron oportunamente. Los picos de clorofila-a se explican a partir de los recuentos de fitoplancton que denotan una más alta densidad de microalgas en esos meses (3.2. y Tabla II del Apéndice, pags. 37-38).

Haciendo un análisis más detallado de la variabilidad espacial de la temperatura, la salinidad y la clorofila-a (Fig. 2, arriba), se pudo advertir que en la estación 8 ó Nueva Planta, ocurrieron valores medios anuales de temperatura y salinidad similares a los valores generales ya mencionados para toda la zona monitoreada del estuario: 15,37 (6,56) y 33,36 (5,69).

En contraste, la media anual de clorofila-a: 10,14 (5,9) mg m^{-3} (n= 9) fue más alta que la general mencionada con anterioridad (7,04), dato que condice con el comportamiento de aumento observado en los valores de este pigmento

fotosintético a lo largo de varios meses del año en esta estación. También se correlaciona directamente con los valores de abundancia de células fitoplanctónicas hallados para esos meses (ver tablas en Apéndice, págs.).

Los nutrientes inorgánicos del fitoplancton, analizados en la est 8 durante 6 meses del año 2009 (enero a noviembre), reflejan algunos valores muy altos. Los mismos se corresponden con los hallados en aguas residuales y con una alta carga orgánica: nitritos: 1,95 (3,34) $\mu\text{moles L}^{-1}$, nitratos: 6,23 (6,13) $\mu\text{moles L}^{-1}$, amonio: 33,97 (36,05) $\mu\text{moles L}^{-1}$, fosfatos: 2,29 (1,14) $\mu\text{moles L}^{-1}$ y silicatos: 53,79 (19,94) $\mu\text{moles L}^{-1}$.

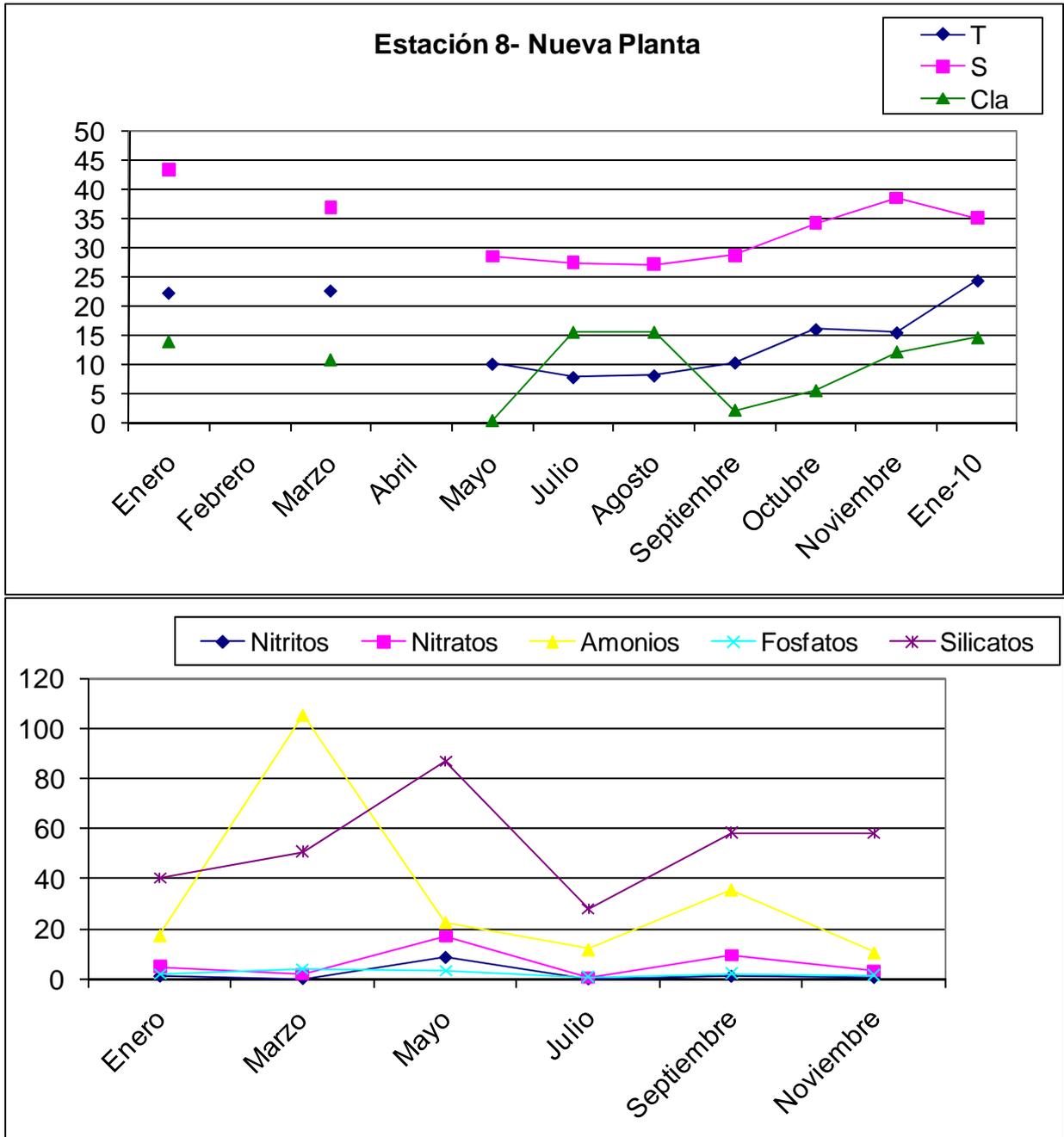


Figura 2. Variación de la temperatura (T), salinidad (S) y Clorofila-a (Cla) (arriba) y variación de los nutrientes fitosintéticos en la estación 8, durante los muestreos en el año 2009.

La situación planteada que significa un incremento de producción fitoplanctónica, parece producirse como efecto de un aumento de nutrientes que están ingresando al estuario a través del efluente de la nueva Planta Depuradora, sumado a los que probablemente son aportados por el agua dulce que descarga el Ao. Saladillo de García y efluentes de algunas otras industrias ubicadas a lo largo de su cauce. El mayor aporte de nutrientes hace que se produzca un aumento del fitoplancton inusual, observado en los meses primaverales. Posiblemente, esa carga de nutrientes, también puede estar lentamente provocando un mayor crecimiento y producción del microfitorobentos y los pastizales de plantas halófitas presentes en la zona de influencia del efluente e inclusive con menor intensidad sobre toda el área interna del estuario.

3.2. FITOPLANCTON

La clasificación taxonómica de todas las formas observadas se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. FITOPLANCTON - Lista taxonómica.

División Chromophyta

Clase Bacillariophyceae

Orden Biddulphiales

-Suborden Coscinodiscineae

Familia Thalassiosiraceae

Cyclotella sp.

Detonula sp.

Podosira stelliger

Skeletonema costatum

Thalassiosira anguste-lineata

Thalassiosira curviseriata

Thalassiosira eccentrica

Thalassiosira hendeyi

Thalassiosira hibernalis

Thalassiosira minima

Thalassiosira pacifica

Thalassiosira rotula

Familia Melosiraceae

Melosira sp.

Paralia sulcata

Familia Coscinodiscaceae

Coscinodiscus radiatus

- Coscinodiscus* sp.
- Familia Leptocylindraceae
 - Leptocylindrus danicus*
 - Leptocylindrus minimus*
- Familia Heliopeltaceae
 - Actinoptychus senarius*
- Suborden Rhizosoleniineae
 - Familia Rhizosoleniaceae
 - Rhizosolenia setigera*
 - Rhizosolenia* sp.
 - Guinardia delicatula*
- Suborden Biddulphiineae
 - Familia Chaetocerotaceae
 - Chaetoceros affinis*
 - Chaetoceros compresus*
 - Chaetoceros curvisetus*
 - Chaetoceros socialis*
 - Familia Lithodesmiaceae
 - Dytilum brightwellii*
- Orden Bacillariales
 - Suborden Fragilariineae
 - Familia Fragilariaceae
 - Asterionellopsis glacialis*
 - Fragilaria construens*
 - Lycmophora gracilis*
 - Familia Raphoneidaceae
 - Cocconeis* sp.
 - Familia Thalassionemataceae
 - Thalassionema nitzschoides*
 - Suborden Bacillariineae
 - Familia Naviculaceae
 - Navicula transitens*
 - Navicula* sp.
 - Gyrosigma attenuatum*
 - Gyrosigma* sp.
 - Familia Bacillariaceae
 - Cylindrotheca closterium*

Nitzschia sp.
Clase Dinophyceae
Orden Prorocentrales
Familia Prorocentraceae
Prorocentrum micans
Orden Peridinales
Familia Calciodinellaceae
Scrippsiella trochoidea
Familia Peridiniaceae
Peridinium spp.
Familia Protoperidinaceae
Protoperidinium sp.
División Chlorophyta
Clase Euglenophyceae
Orden Euglenales
División Cyanophyta
Clase Cyanophyceae

Estudio de las muestras

A lo largo del periodo estudiado, en el sistema se observó una clara dominancia de diatomeas céntricas formadoras de cadenas. Tanto la abundancia como la biomasa presentó un pico anual, correspondientes al mes de julio. Si bien se observó un aumento en la abundancia y biomasa en el mes de noviembre, no se pudo confirmar esta tendencia.

Enero 2009

Se observó el predominio de las diatomeas céntricas *Paralia sulcata* y de distintas especies de *Thalassiosira*, en particular *T. pacifica*, en todas las estaciones. La mayor densidad de *P. sulcata* correspondió a las estaciones Maldonado y Cloacas, con 85860 células L⁻¹ en ambas; y la mayor de *T. pacifica* se encontró en la estación Canal Galván, con 89040 células L⁻¹.

La mayor contribución a la biomasa correspondió a la diatomea *T. pacifica* en todas las estaciones (9.4, 10.3, 9.9, 11.2, 10.3, 9.1 y 12.1 µg C L⁻¹, en Cuatreros, Maldonado, Galván, White, Cloacas, Boya 26 y Canal Galván, respectivamente).

Las diatomeas pennadas fueron poco abundantes en las estaciones estudiadas. En Nueva Planta se encontraron las mayores densidades de *Navicula transitens*, (19080 células L⁻¹).

Los dinoflagelados fueron poco abundantes, encontrándose la mayor densidad de dinoflagelados totales en Maldonado (25440 células L⁻¹).

Los máximos valores de abundancia se encontraron en la estación Canal Galván (516220 células L⁻¹), y los menores en la estación (260760 células L⁻¹). La mayor biomasa total correspondió a la estación Maldonado (49.6 µg C L⁻¹).

Febrero 2009

Persiste la dominancia de las diatomeas céntricas formadoras de cadena, en particular *Thalassiosira pacifica* (32028, 31086, 32499, 33912 y 33390 células L⁻¹ en las estaciones Cuatreros, Maldonado, Galván, Cloacas y Boya 26, respectivamente), *T. minima* (31005 células L⁻¹ en Boya 26), *Melosira* sp. (41488 y 50085 células L⁻¹, en Cloacas y Boya 26, respectivamente) y *Paralia sulcata* y *Guinardia delicatula* en la estación White (26235 células L⁻¹, en ambos casos). La mayor biomasa correspondió a *P. sulcata* en las estaciones Boya 26 (4.7 µg C L⁻¹), a *G. delicatula* en la estación White (4.07 µg C L⁻¹), y a *T. pacifica* en las estaciones Cuatreros, Maldonado, Galván, Cloacas y Boya 26 (4.3, 4.2, 4.4, 4.6 y 4.5 µg C L⁻¹). Los dinoflagelados estuvieron presentes en bajas densidades.

Los mayores valores de abundancia y biomasa total se encontraron en la estación Boya 26 (273347 células L⁻¹, 25.4 µg C L⁻¹). La menor abundancia correspondió a la estación Galván (141928 L⁻¹).

Marzo 2009

Se observó en todas las estaciones alta abundancia de diatomeas. *Thalassiosira minima* produjo un bloom en la estación Maldonado, alcanzando 6053130 células L⁻¹. En las restantes estaciones alcanzó densidades de 115430, 87606, 83475, 69960 y 220428 células L⁻¹ en Cuatreros, Galván, White, Cloacas y Nueva Planta, respectivamente. En la estación Cloacas, la especie dominante fue *Thalassiosira* (92220 células L⁻¹). También se encontraron altas densidades de *Guinardia delicatula* (41340 células L⁻¹) en la estación Cloacas.

Entre las pennadas, se registraron altas densidades de *Cylindrotheca closterium* y *Thalassionema nitzschoides* (44520 células L⁻¹ para ambas especies) en la estación Cloacas, y *Navicula transitens* (11304 células L⁻¹) en la estación Nueva Planta.

La mayor biomasa correspondió a *T. minima* (209, 5.3 y 7.6 µg C L⁻¹) en las estaciones Maldonado, Cuatreros y Nueva Planta, a *T. pacifica* (12.5 µg C L⁻¹) en la estación Cloacas, y a *T. rotula* en las estaciones Galván, White y Boya 26 (3.7, 4.2 y 11 µg C L⁻¹).

La mayor abundancia y biomasa total se registró en la estación Maldonado (6133955 células L⁻¹, 209 µg C L⁻¹), en tanto que en la estación Cuatreros se encontró la menor abundancia (228278 células L⁻¹).

Abril 2009

Se observó un predominio de diatomeas céntricas formadoras de cadena. Dentro del género *Thalassiosira*, las especies más abundantes fueron *T. pacifica* (54060, 67824, 34980, 67824, 32499, 45315 y 24021 células L⁻¹ en las estaciones Cuatreros, Maldonado, Galván, White, Cloacas, Boya 26 y Canal Galván, respectivamente), y *T. minima* (115866, 53694, 50085 y 22608 células L⁻¹ en White, Cloacas, Boya 26 y Canal Galván, respectivamente). En las estaciones Galván, White, Cloacas, Boya 26 y Canal Galván, *Guinardia delicatula* alcanzó densidades de 54060, 53694, 25434, 25440 y 25434 células L⁻¹, respectivamente. *Melosira* sp. presentó altas densidades en Galván, White, Cloacas y Boya 26 (33390, 48042, 33912 y 30210 células L⁻¹).

En la estación White se encontró la mayor densidad de euglenófitos (21195 L⁻¹). La mayor abundancia total correspondió a la estación White (491790 L⁻¹), y la menor a la estación Canal Galván (170345 L⁻¹). La diatomea *T. pacifica* presentó la mayor biomasa en las estaciones Cuatreros, White y Boya 26 (7.3, 9.2 y 6.1 µg C L⁻¹). En

las estaciones Maldonado y Cloacas la mayor biomasa correspondió a *T. rotula* (9.5 y 5.5 $\mu\text{g C L}^{-1}$). *Guinardia delicatula* presentó la mayor biomasa en las estaciones Galván y Canal Galván (8.4 y 3.9 $\mu\text{g C L}^{-1}$). La mayor biomasa total correspondió a la estación White (50.5 $\mu\text{g C L}^{-1}$).

Mayo 2009

En todas las estaciones se observó un predominio de diatomeas céntricas, principalmente especies formadoras de cadena. La especie más abundante fue *Skeletonema costatum* (con 19080, 20670, 11304, 39750, 28260 y 42930 células L^{-1} en Cuatrerros, Maldonado, Galván, White, Cloacas, Boya 26 y Nueva Planta, respectivamente). En la estación White, *Melosira* sp. alcanzó 33390 células L^{-1} , *Paralia sulcata* 36570 células L^{-1} y *Thalassiosira pacifica* 34980 células L^{-1} . *Thalassiosira pacifica* fue también abundante en Maldonado, Galván, Cloacas y Boya 26 (20670, 15543, 16956 y 33390 células L^{-1} , respectivamente). En la estación Galván la especie más abundante fue *T. minima* (16956 células L^{-1}).

Las mayores biomásas correspondieron a *T. pacifica* (4.2, 3.2, 7.2, 3.5, 6.9 y 5.4 $\mu\text{g C L}^{-1}$ en las estaciones Maldonado, Galván, White, Cloacas, Boya 26 y Nueva Planta, respectivamente), *P. sulcata* (8.1 y 4.2 $\mu\text{g C L}^{-1}$ en White y Cloacas, respectivamente), y *Melosira* sp. (2.6 $\mu\text{g C L}^{-1}$ en Cuatrerros). Los valores máximos tanto de abundancia como de biomasa de fitoplancton correspondieron a la estación Boya 26 (270830 células L^{-1} y 39.28 $\mu\text{g C L}^{-1}$).

Junio 2009

Se observó un patrón de abundancia compatible con una floración invernal de diatomeas. La estación Canal Galván presentó los máximos valores registrados durante este monitoreo. Algunas especies del género *Thalassiosira*: *T. hibernalis*, *T. pacifica* y *T. rotula* alcanzaron altas densidades, (28260, 92316 y 22608 células L^{-1} en Cuatrerros, 289380, 117660 y 50880 células L^{-1} en Maldonado, 81012, 118692 y 82896 células L^{-1} en Galván, 30114, 82896 y 20724 células L^{-1} en White, 79128, 158256 y 22608 células L^{-1} en Canal Galván y 511104, 623880 y 241056 células L^{-1} en Nueva Planta). *Skeletonema costatum* estuvo presente en todas las estaciones y alcanzó las mayores densidades en Nueva Planta, Maldonado y Galván (217516, 76320 y 62172 células L^{-1} , respectivamente). En la estaciones Boya 26 y Cloacas, las mayores densidades correspondieron a *T. pacifica* (12720 y 41340 células L^{-1}) y *T. rotula* (14310 y 27030 células L^{-1}). Entre las diatomeas pennadas, se observó la presencia de *Asterionellopsis glacialis* en todas las estaciones. Las mayores densidades correspondieron a *Gyrosigma* sp., en Boya 26 y Cuatrerros (33390 y 65832 células L^{-1}).

En Nueva Planta se encontró la mayor densidad de dinoflagelados (*Scrippsiella trochoidea*: 36744 células L^{-1}). Los mayores aportes a la biomasa total correspondieron a *T. hibernalis* (22.3 $\mu\text{g C L}^{-1}$) en la estación Maldonado, y *T. pacifica* (17.2, 21.9, 22.1, 15.4, 7.7, 29.5 y 165 $\mu\text{g C L}^{-1}$) en la estaciones Cuatrerros, Maldonado, Galván, White, Cloacas, Canal Galván y Canal Galván, respectivamente. En Boya 26 la mayor abundancia correspondió a *Gyrosigma* sp. (5.1 $\mu\text{g C L}^{-1}$). La mayor abundancia y biomasa correspondió a la estación Nueva Planta (2789960 células L^{-1} , 567 $\mu\text{g C L}^{-1}$).

Julio 2009

Se observó la persistencia de la floración invernal, con valores de abundancia y biomasa mayores que los del mes de junio. El ambiente estuvo dominado por distintas especies de *Thalassiosira*. En las estaciones Maldonado, Galván y Nueva

Planta, la mayor abundancia correspondió a *Thalassiosira pacifica* (591480, 548550, y 424530 células L⁻¹, respectivamente). En White y Boya 26 dominó *T. hibernalis* (32214 y 345825 células L⁻¹), y en Cloacas y Cuatreros, *T. rotula* (231732 y 339120 células L⁻¹). *Thalassiosira curviseriata* estuvo presente en Boya 26, Cloacas, White y Nueva Planta (601020, 333468, 412596 y 224190 células L⁻¹). Se encontraron también altas densidades de especies del género *Chaetoceros* en todas las estaciones. Entre las diatomeas pennadas, la más abundante fue *Asterionellopsis glacialis* en la estación Galván (95400 células L⁻¹). El dinoflagelado *Scrippsiella trochoidea* alcanzó las mayores densidades en Galván, Maldonado y Cuatreros (15900, 23850 y 16956 células L⁻¹).

La mayor contribución a la biomasa provino de *T. rotula* en las estaciones Cloacas, White, Galván, Nueva Planta y Cuatreros (65, 76.5, 133, 107 y 95 µg C L⁻¹), de *T. pacifica* en las estaciones Galván, Maldonado y Nueva Planta (130, 140 y 100 µg C L⁻¹), y de *T. hibernalis* en la estación Boya 26 (69 µg C L⁻¹). Los máximos valores de abundancia y biomasa total se encontraron en la estación Galván (2840270 células L⁻¹, 537 µg C L⁻¹).

Agosto 2009

Se observó una floración de *Chaetoceros curvisetus* dominando en todas las estaciones (59625, 260760, 133560, 163908, 453150, 305208, 262350 y 1576908 células L⁻¹ en las estaciones Boya 26, Cloacas, White, Galván, Canal Galván, Maldonado, Nueva Planta y Cuatreros, respectivamente). Persistió el ensamble de especies del género *Thalassiosira*. La mayor abundancia correspondió a *T. pacifica* en las estaciones Boya 26, Cloacas, White, Galván, Maldonado y Cuatreros (221805, 368880, 300510, 268470, 327816 y 226080 células L⁻¹ respectivamente), y a *T. rotula* en las estaciones Canal Galván y Nueva Planta (290970 y 386370 células L⁻¹). *Thalassiosira pacifica* presentó la mayor contribución a la biomasa total en las estaciones Boya 26, Cloacas, White, Maldonado y Cuatreros (52, 87, 71, 77 y 53 µg C L⁻¹), y *T. rotula* en las estaciones Galván, Canal Galván y Nueva Planta (66, 81 y 108 µg C L⁻¹),

Entre las diatomeas pennadas, la mayor abundancia correspondió a *Asterionellopsis glacialis* en las estaciones Cloacas y White (41340 y 38160 células L⁻¹). Se encontraron bajas densidades de dinoflagelados. La mayor abundancia y biomasa correspondieron a la estación Cuatreros (2929192 células L⁻¹, 313 µg C L⁻¹).

Septiembre 2009

En todas las estaciones se observaron densidades y biomasa de fitoplancton compatibles con la declinación de una floración. En las estaciones White, Galván, Nueva Planta y Cuatreros, la mayor abundancia correspondió a *Thalassiosira minima* (23320, 18840, 12717 y 20724 células L⁻¹, respectivamente). En la estación Maldonado, la mayor densidad correspondió a *Paralia sulcata* (12246 L⁻¹). *Melosira* sp. presentó las mayores abundancias en las estaciones Boya 26 y Cloacas (22260 y 84270 células L⁻¹). Dentro de las diatomeas, la mayor contribución a la biomasa total en las estaciones Boya 26, Cloacas, White, Galván y Nueva Planta fue *Melosira* sp. (4.6, 17.5, 2.4, 3.1 y 2.3 µg C L⁻¹, respectivamente); en Cuatreros fue *P. sulcata* (5 µg C L⁻¹); en Maldonado *T. rotula* (1.6 µg C L⁻¹). En la estación White, la mayor biomasa correspondió al dinoflagelado *S. trochoidea* (2.9 µg C L⁻¹).

Las diatomeas pennadas fueron escasas en todas las estaciones. En la estación Galván se encontraron cianofíceas (10048 células L⁻¹).

La mayor abundancia y biomasa se observó en la estación Cloacas (294150 células L⁻¹, 34 µg C L⁻¹).

Octubre 2009

Se observó un incremento tanto en la abundancia como en la biomasa del fitoplancton con respecto al mes anterior. En todas las estaciones dominaron las diatomeas del género *Thalassiosira*, particularmente *T. curviseriata* (128790, 639180, 615330, 373032, 107388, 426726, 446508 y 162180 células L⁻¹ en las estaciones Boya 26, Cloacas, White, Galván, Canal Galván, Maldonado, Nueva Planta y Cuatrerros, respectivamente). Las diatomeas pennadas fueron escasas en todas las estaciones, al igual que los dinoflagelados.

La mayor contribución a la biomasa total correspondió a *Thalassiosira curviseriata* (18, 11, 12 y 13 g C L⁻¹) en las estaciones White, Galván, Maldonado y Nueva Planta, respectivamente, a *T. pacifica* en las estaciones Boya 26, Cloacas y Cuatrerros (5.9, 24 y 9 µg C L⁻¹) y *T. rotula* (4 µg C L⁻¹) en la estación Canal Galván. Los valores máximos de abundancia (1061060 células L⁻¹) y biomasa total (82 µg C L⁻¹) se encontraron en la estación Cloacas.

Noviembre 2009

Se observaron incrementos en las abundancias de las diatomeas céntricas, en particular *Melosira* sp. y *Thalassiosira curviseriata*. En todas las estaciones se observó gran cantidad de detritus en las muestras.

Los máximos valores de abundancia correspondieron a *T. curviseriata* (146280, 62172, 321180, 387960, 291078, 194052 y 248688 células L⁻¹ en las estaciones Boya 26, Cloacas, White, Galván, Maldonado, Nueva Planta y Cuatrerros) y a *Melosira* sp. en las estaciones White, Cloacas y Boya 26 (54060, 75360 y 149460 células L⁻¹, respectivamente). *Thalassiosira curviseriata* presentó la biomasa más alta elevada en White, Galván, Maldonado, Nueva Planta y Cuatrerros (9.6, 11.6, 8.7, 5.8 y 7.4 µg C L⁻¹), *T. pacifica* en Boya 26 (8.6 µg C L⁻¹), y *Melosira* sp. en Cloacas (2.3 µg C L⁻¹).

Las diatomeas pennadas fueron poco abundantes. El valor máximo de abundancia se encontró en la estación Boya 26 (*Fragilaria construens*, 11130 células L⁻¹). Los dinoflagelados fueron poco abundantes, alcanzando el máximo valor en las estaciones White y Galván (21200 y 20570 células L⁻¹). El máximo valor de abundancia correspondió a la estación Galván (698010 células L⁻¹) y la mayor biomasa total del fitoplancton se encontró en Boya 26 (57.3 µg C L⁻¹).

Enero 2010

Se observaron altas abundancias de diatomeas céntricas en cadena, como *Thalassiosira curviseriata* y *Leptocilindrus danicus* con valores mayores a 100000 células L⁻¹ en las estaciones Boya 26, White y Cuatrerros. Las diatomeas pennadas fueron poco abundantes.

El valor máximo de abundancia se encontró en la estación White (*T. curviseriata* con cerca de 140000 células L⁻¹). Los dinoflagelados fueron poco abundantes, alcanzando el máximo valor en la estación Boya 24. El máximo valor de abundancia correspondió a la estación White (456330 células L⁻¹) y la mayor biomasa total del fitoplancton se encontró en Cloacas (52.32 µg C L⁻¹).

3.3. MICROZOOPLANCTON

La clasificación taxonómica de todas las formas observadas en esta asociación durante 2009, se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. MICROZOOPLANCTON - Composición taxonómica

PHYLUM CILIOPHORA
SUBPHYLUM INTRAMACRONUCLEATA
CLASE SPIROTRICHEA
Subclase Choreotrichia
Subclase Choreotrichia Small y Lynn, 1985
Orden Choreotrichida Small y Lynn, 1985
Suborden Strombidinopsina Small y Lynn, 1985
Familia Strombidinopsidae Small y Lynn, 1985
Género ***Strombidinopsis*** Kent, 1881
Strombidinopsis elongata
***Strombidinopsis* sp 5**
***Strombidinopsis* sp 10**
***Strombidinopsis* sp E**
Suborden Strobilidiina Small y Lynn, 1985
Familia Strobiliidae Kahl en Doflein y Reichenow, 1929
Género ***Strobilidium*** Schewiakoff, 1983
Strobilidium epacrum
***Tontonia* sp**
Suborden Lohmanniina Lynn y Small, 1997
Familia Lohmanniellidae Montagnes y Lynn, 1991
Género ***Lohmanniella*** Leegaard, 1915
***Leegaardiella* sp**
***Lohmanniella* sp**

Subclase Oligotrichia Bütschli, 1887
Orden Strombidiida Petz y Foissner, 1992
Familia Strombididae Fauré-Fremiet, 1970
Género ***Strombidium*** Claparède y Lachmann, 1859
Strombidium capitatum
Strombidium acutum
Strombidium dalum
Strombidium emergens
***Strombidium* sp 2**
***Strombidium* V**
Género ***Cyrtostrombidium*** Lynn y Gilron, 1993
Cyrtostrombidium longisomun
Orden Tintinnida
Tintinnidium balechi
T. sp. aff. semiciliatum
T. amphora
Tintinnopsis baltica
T. beroidea
T. brasiliensis
T. buetschlii var. mortensenii

T. glans
T. gracilis
T. lavalae
T. levigata
T. parva
T. parvula
T. sp.
Tp. sp.2
Leprotintinus pellucidus
Codonellopsis lusitanica
PHYLUM SARCODINA
Foraminifera **aff. *Globorotalia***
PHYLUM ROTATORIA
Synchaeta sp.
Trichocerca marina
PHYLUM CRUSTACEA
Larva nauplius
PHYLUM MOLLUSCA
Bivalvia (Larva)
Gastropoda Larva
PHYLLUM POLYCHAETA
Larva

Estudio de las muestras

Enero 2009

En este mes se produjo un pulso de *Codonellopsis lusitanica*. Las larvas nauplii también fueron abundantes. El mayor valor de abundancia en términos de carbono, se registró en Cuatrerros, debido a la gran cantidad de larvas nauplii. Aunque en Cloacas se registró la menor abundancia numérica de tintínidos y micrometazoos, la biomasa no fue la más baja. El mes de enero se caracterizó por altos valores de abundancia de ciliados aloricados, (White y Maldonado) lo cual concuerda con resultados hallados de abundancia total en estudios previos de verano. La biomasa presentó los valores más altos en la est. White y Galván por la presencia de la especie *Strombidinopsis sp 10*, la cual fue también la más abundante en esas dos estaciones. El número de especies distintas halladas fue de siete. Algunas de las cuales se encuentran presentes específicamente en los meses de verano como es el caso de *Strombidinopsis sp 5*, *Strombidinopsis sp E* y *Strombidium sp 3*.

Febrero 2009

La mayor abundancia de tintínidos se encontró en Cloacas, con predominancia de *Tintinnidium balechi*. El mayor valor de biomasa se encontró en Cuatrerros, debido a un gran número de *Tintinnopsis lavalae*, una especie grande de tintínido y a la presencia de larvas grandes como las de gasterópodos. Dentro de los ciliados aloricados, *Strombidinopsis sp 5* tuvo un pico en estación Galván, mientras *Strombidinopsis sp. 10* produjo valores máximos entre Boya 26 y Galván con un pico en la estación White. El resto de las especies presentes no se

observaron con valores de abundancia destacados (menos de 400 ind L⁻¹). La biomasa presentó los valores más altos (superiores a 10 µg C l⁻¹) en la estación White, Galván y Cloacas por las altas abundancias de *Strombidinopsis* sp. 10.

Marzo 2009

La mayor abundancia numérica se registró en Cloacas, la menor en Nueva Planta. En general, importante presencia del tintínido grande *Tintinnopsis lavalae* y de las larvas nauplii. Situación similar a la de la campaña de febrero; la mayor biomasa se encontró en Cuatreros debido a la gran cantidad de *T. lavalae* y larvas (sobre todo nauplii).

En el mes de marzo la abundancia de ciliados aloricados osciló entre 700 y 4600 individuos por litro. El menor número se registró en la estación Puerto Cuatreros y el más alto en la estación Cloacas. Los valores de biomasa oscilaron entre 2.63 y 25.5 microgramos de carbono por litro, correspondientes a las estaciones Cuatreros y Cloacas respectivamente. El número más alto de especies diferentes (5) se observó en la estación Cloacas donde la especie más abundante fue *Strombidinopsis* sp 5 con un aporte de 1400 individuos por litro, esta especie estuvo presente con altos valores de abundancia en todas las estaciones.

Strombidium capitatum fue otra de las especies observadas en todas las estaciones menos en Nueva Planta con un número importante de individuos. *Cyrtostrombidium longisomun* estuvo presente en Boya 26 y Cloacas mientras que *Tontonia* sp en Cloacas y Galván y *Lohmanniella* sp en White y Maldonado.

Tanto los valores de abundancia y biomasa como las especies presentes en este muestreo responden a las características estudiadas en años anteriores durante los meses de verano.

Abril 2009

La abundancia total de ciliados aloricados presentó valores acorde a la época del año con un valor mínimo de 200 y un valor máximo de 1800 ind L⁻¹ en las estaciones Canal Galván y Galván respectivamente. También fueron importantes los valores de abundancia de las estaciones Cloacas, White y Boya 26. Los valores de biomasa mínimos y máximos se registraron en las estaciones Canal Galván y Galván con 1.65 y 29.72 µg C L⁻¹ respectivamente, acompañando los valores máximos y mínimos registrados para la abundancia. Las especies con mayores frecuencias fueron *Strombidinopsis* sp 4 seguida de *Tontonia* sp, *Lohmanniella* sp, *Cyrtostrombidium longisomun*, *Strombidium dalum* y *Strombidium capitatum*. *Strombidinopsis* sp 4 fue la más abundante con un rango que fluctuó entre 50 y 850 ind L⁻¹.

Mayo 2009

La composición específica en Cloacas fue muy diferente de la de Nueva Planta. En general, los micrometazoos fueron escasos. La mayor abundancia de tintínidos se encontró en Cloacas, con predominancia de *Tintinnidium balechi* y la menor abundancia en Nueva Planta. Sin embargo, la biomasa en Nueva Planta fue mayor que en Cloacas donde la abundancia fue mayor pero debida al tintínido pequeño (*T. balechi*). La mayor biomasa se observó en White debido a la abundancia de *Tintinnopsis lavalae*.

El mes de mayo arrojó en general bajos valores de abundancia y biomasa. Las estaciones Boya 26, Cloacas, Galván y White fueron las que presentaron los valores más altos de biomasa con 11,95, 5,358, 4,081 y 3,928 µg C L⁻¹ respectivamente mientras que Maldonado, Cuatreros y Nueva Planta no alcanzaron

los 2 ug C L⁻¹. Por el contrario los valores más altos de abundancia se registraron en las estaciones Maldonado, White, Cuatrerros y Boya 26 alcanzando 550, 500 y 450 ind L⁻¹ respectivamente, este último valor fue observado tanto en Cuatrerros como en Boya 26. La especie *Strombidinopsis* sp 4 fue registrada en Boya 26, Cloacas y White, contribuyendo a los valores más altos de biomasa observados en esas estaciones. La especie *Strombidinopsis* sp 5 estuvo presente en las estaciones White, Maldonado y Nueva Planta. *Lohmaniella* sp y *Strombidium capitatum* fueron las de mayor frecuencia observada ya que estuvieron presentes en 5 de las 7 estaciones muestreadas *Strombidium dalum*, *Cyclotrichium* sp, *Tontonia* sp y *Strombidium* sp V fueron las especies con valores más bajos de abundancia observados.

Junio 2009

La mayor abundancia numérica de tintínidos se encontró en Galván, la menor en Maldonado. Es llamativa la presencia de *Tintinnidum* sp. aff. *semiciliatum* (una especie poco común) en todas las estaciones de muestreo. En general, los valores de biomasa para todo el microzooplancton fueron bajos. El mayor valor, siguiendo la tendencia de la abundancia de tintínidos, se encontró en Galván, el menor en Maldonado.

Las abundancias más altas fueron registradas en las estaciones Canal Galván y Cuatrerros, donde se observaron 1250 ind L⁻¹ respectivamente. La especie más abundante fue *Strombidium dalum* registrada en las estaciones White y Galván (450 y 300 ind L⁻¹). *Strombidium* sp 4 y *S. dalum* tuvieron las frecuencias más altas ya que se observaron en todas las estaciones de muestreo, seguidas por *Tontonia* sp y *Lohmanniella* sp. La estación Canal Galván presentó el valor más alto de biomasa (14.39 ug C L⁻¹) y el mayor número de especies distintas, seguidas por Galván, Cuatrerros y Maldonado (8.9, 8.8 y 8 µg C L⁻¹ respectivamente).

Julio 2009

Valores bajos de tintínidos para toda la fecha, especialmente en Cuatrerros. Muy escaso microzooplancton en Nueva Planta. Poco aporte de los tintínidos a la biomasa. La biomasa está incrementada en Boya 26 por la presencia de los rotíferos.

Se observaron altos valores de abundancia, especialmente en la estación White, y en la estación Cuatrerros, donde se registraron 5500 y 4150 ind L⁻¹ respectivamente. Las especies dominantes fueron *Strombidium* sp 2 (3900 ind L⁻¹ en White), *Strombidium acutum* (1000 ind L⁻¹ en Cuatrerros), *Tontonia* sp (500 ind L⁻¹) y *Strombidium dalum* (350 ind L⁻¹ en White). Los valores más altos de biomasa se observaron en las estaciones White, 18,90 µg C L⁻¹ y Cuatrerros, 13,50 µg C L⁻¹. El número más alto de especies se registró en la estación Cuatrerros.

Agosto 2009

Hay un pulso de *T. balechi* y un pico de *G. fusus* en esta fecha, que abarca todas las estaciones de muestreo. En general, los valores de los demás tintínidos, con excepción de *T. balechi*, son bajos, particularmente en Nueva Planta. Entre los rotíferos, son destacables los valores de *Trichocerca* marina; en cambio, los *Synchaeta* son escasos, lo cual es raro para la época. El mayor valor de biomasa se encontró en Nueva Planta debido a un pico de *Gyrodinium fusus*.

En este mes el valor mínimo de abundancia fue de 1.450 ind L⁻¹ observado en la estación Galván y el máximo de 3.700 ind L⁻¹ en la estación Canal Galván. En cuando a la biomasa, el valor más bajo se registró en la estación Nueva Plantaca

con 10,43 $\mu\text{g C L}^{-1}$ y el más alto de 77,90 $\mu\text{g C L}^{-1}$ registrado en la estación Canal Galván. Las especies más abundantes fueron *Tontonia* sp (1550 ind L^{-1}) en la estación Cuatrerros, *Strombidinopsis* sp 1 (950 ind L^{-1}) en la estación Canal Galván, *Strombidium dalum* (750 ind L^{-1}) en la estación White, *Strombidium epacrum* (600) en la estación Canal Galván, *Strombidium acutum* (550 ind L^{-1}) en la estación White y *Strombidium* sp 2 (350 ind L^{-1}) en la estación White. El número más alto de especies se registró en la estación Canal Galván.

Septiembre 2009

Microzooplancton escaso. Muy pocos rotíferos para la época. La mayor abundancia de tintínidos se observó en Cloacas, la menor en Nueva Planta y Cuatrerros. El mayor valor de biomasa se observó en la zona más externa.

En general la abundancia en todas las estaciones fue baja. La abundancia más alta se registró en la estación White donde alcanzó 1050 ind L^{-1} mientras que la más baja en la estación Maldonado con 200 ind L^{-1} .

En la estación White también se observó el valor más alto de biomasa 3,405 $\mu\text{g C L}^{-1}$ mientras que el más bajo en la estación Cuatrerros con 0,839 $\mu\text{g C L}^{-1}$.

Strombidium dalum y *Leegaardiella* sp. Fueron las especies más frecuentes y las más abundantes *Tontonia* sp y *Strombidium epacrum*.

Las estaciones Boya 26, White y Galván registraron el mayor número de especies distintas. Las especies más características del 2009 fueron *Leegaardiella* sp, *Strombidium capitatum*, *Cyrtostrombidium longisomun*, *Strombidium epacrum*, *Lohmanniella* sp, *Strombidium dalum* y *Tontonia* sp

Octubre 2009

La mayor abundancia de microzooplancton, en general, y de tintínidos en particular, se observó en Cloacas, la menor en Cuatrerros. Llama la atención la baja riqueza específica encontrada en Cuatrerros. En general, los valores de biomasa fueron bajos. El mayor valor se registró en White, donde se encontró la mayor cantidad de especies de tintínidos. El menor valor de biomasa se observó en Cuatrerros.

Se observaron valores altos de abundancia numérica. La abundancia más alta se registró en la estación Nueva Planta con 13000 ind L^{-1} , Boya 26 fue la estación con el valor más bajo, registrándose un total de 2125 ind L^{-1} . La especie más abundante fue *Strombidium dalum* presente en la mayoría de las estaciones con excepción de Canal Galván y Cuatrerros, en la estación Nueva Planta alcanzó los 8875 ind L^{-1} . La especie más frecuente fue *Leegaardiella* sp. Otras especies presentes fueron *Strombidium epacrum*, *Strombidium emergens* y *Strombidium acutum*.

El valor más alto de biomasa se registró en la estación Galván con 108 $\mu\text{g C L}^{-1}$ debido principalmente a la presencia de *Strombidinopsis elongata*, mientras que, si bien la estación Nueva Planta fue la de mayor abundancia numérica, registró el valor más bajo de biomasa con 17,57 $\mu\text{g C L}^{-1}$. La estación Cloacas presentó la mayor riqueza específica, seguida por Nueva Planta, Maldonado y White.

Noviembre 2009

La mayor abundancia del microzooplancton total se registró en Cuatrerros y la menor en Nueva Planta. Entre los tintínidos, se observó un pulso de *Tintinnopsis parva*. También fueron importantes los valores de *Codonellopsis lusitanica* que estuvo presente en todas las estaciones de muestreo con excepción de Cloacas y Nueva Planta. En cuanto a los otros componentes del microzooplancton, se puede destacar la presencia de *Gyrodinium fusus* en todas las estaciones.

Los valores de biomasa siguen la tendencia de la abundancia numérica, encontrándose el mayor valor en Cuatreros y el menor en Nueva Planta.

Los valores de abundancia numérica observados en noviembre fueron notoriamente más bajos que en el mes anterior, el rango de valores fue de 250 a 2125 ind L⁻¹ registrados en las estaciones Nueva Planta y Cuatreros respectivamente. Las especies más abundantes fueron *Lohmanniella* sp y *Tontonia* sp, ambas presentes con 500 ind L⁻¹ en la estación Cuatreros. La especie con mayor frecuencia fue *Tontonia* sp seguida de *Strombidium capitatum* y *Lohmanniella* sp.

Los valores de biomasa oscilaron entre 0.3541 y 26 ug C L⁻¹, registrados en las estaciones Nueva Planta y Galván respectivamente. La especie de mayor aporte a la biomasa fue *Strombidinopsis elongata*. En cuanto a la riqueza específica las estaciones Galván y Cuatreros fueron las más diversas.

Enero 2010

La mayor abundancia del microzooplancton total se registró en Canal Galván y la menor en Nueva Planta.

Entre los tintínidos, *Tintinnopsis parva* y *Tintinnopsis brasiliensis* estuvieron presentes en todas las estaciones de muestreo, con dominancia de *T. brasiliensis*. Llama la atención la baja riqueza específica del microzooplancton registrada en Cuatreros, en relación, inclusive, a la de Nueva Planta donde se observó la menor abundancia. Con respecto a la biomasa, los resultados fueron totalmente contrarios a los de la abundancia numérica, encontrándose el mayor valor en Cuatreros. Esto se debió a la mayor cantidad de larvas de bivalvos y estadíos nauplii registrada en esa estación.

El valor más alto de abundancia, 3400 ind L⁻¹, se registró en la estación Cloacas, mientras que Cuatreros fue la estación donde se observó el valor más bajo, 800 ind L⁻¹. Las especies más abundantes fueron *Strombidium conicum* observadas en las estaciones Boya 26 y Cloacas con 833.3 y 1000 ind L⁻¹ respectivamente y *aff. Strombidium vestitum* cuya abundancia fue de 666.7 ind L⁻¹ en la estación Boya 26 y 800 ind L⁻¹ en la estación Cloacas. *Strombidinopsis* sp 5, *Leegaardiella* sp y *Lohmaniella* sp fueron las especies más frecuentes.

El valor más alto de biomasa 16.42 ug C L⁻¹, se registró en la estación Boya 26 debido principalmente a la presencia de *Strombidium epacrum*, *Strombidium capitatum* y *Strombidium conicum* seguida por la estación Cloacas, 10.5523 ug C L⁻¹ y Galván, 10.3564 ug C L⁻¹.

Las estaciones Boya 26 y Cloacas también fueron las que presentaron la mayor cantidad de especies diferentes mientras que Nueva Planta la menor.

3.4. MESO- Y MACROZOOPLANCTON

La composición taxonómica del meso y macrozooplancton se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. MESO- y MACROZOOPLANCTON - Composición taxonómica

PHYLUM ARTHROPODA
SUBPHYLUM CRUSTACEA
CLASE COPEPODA
ORDEN CALANOIDA
FAMILIA ACARTIIDAE

Acartia tonsa
 FAMILIA TEMORIDAE
Eurytemora americana
 FAMILIA PARACALANIDAE
Paracalanus parvus
Paracalanus crassirostris
 FAMILIA CALANIDAE
Calanoides carinatus
 FAMILIA CLAUSOCALANIDAE
Ctenocalanus vanus
 FAMILIA PONTELLIDAE
Labidocera fluviatilis
 ORDEN CYCLOPOIDA
 FAMILIA OITHONIDAE
Oithona nana
 FAMILIA CYCLOPYDAE
Microcyclops sp. (*aff. anceps*)
Halicyclops sp. (*aff. crassicornis*)
 SUBFAMILIA CYCLOPINAE
 ORDEN CALIGOIDA
Caligus sp.
 ORDEN HARPACTICOIDA
 FAMILIA DIOSCCIDAE
Stenhelia sp. (*aff. palustris*)
Microarthridion littorale
Robertsonia propinqua
 FAMILIA THALESTRIDAE
Dactylopodia sp. (*aff. descostata*)
Dactylopodia sp.
 FAMILIA LONGIPEDIDAE
Longipedia sp.
 FAMILIA PELTIDIIDAE
 FAMILIA TISBIDAE
Tisbe sp. (*aff. graciloides*)
Tisbe varians
 FAMILIA TACHYDIIDAE
Euterpina acutifrons
 FAMILIA TEGASTIDAE
Tegastes sp.
 ORDEN SIPHONOSTOMATOIDA
 FAMILIA PENNELLIDAE
Pennella sp.
 ORDEN MONSTRILLOIDA
 FAMILIA MONSTRILLIDAE
Monstrilla helgolandica
Monstrilla sp. (*aff. grandis*)
 CLASE BRANCHIOPODA
 ORDEN ANOMOPODA
 FAMILIA BOSMINIDAE
Bosmina longirostris
 FAMILIA DAPHNIIDAE

Daphnia pulex
 FAMILIA CHYDORIDAE

CLASE CIRRIPEDIA
 ORDEN THORACICA
 Balanus glandula
 Balanus amphitrite

CLASE MALACOSTRACA
 SUPERORDEN PERACARIDA
 ORDEN CUMACEA
 ORDEN AMPHIPODA
 FAMILIA CAPRELLIDAE
 Caprella sp.
 FAMILIA COROPHIIDAE
 Corophium sp.
 FAMILIA ISCHYROCERIDAE
 Jassa sp.

ORDEN MYSIDACEA
 FAMILIA MYSIDAE
 Neomysis americana
 Arthromysis magellanica

SUPERORDEN HOPLOCARIDA
 ORDEN STOMATOPODA
 SUPERORDEN EUCARIDA
 ORDEN DECAPODA
 SUBORDEN PLEOCYEMATA
 INFRORDEN CARIDEA
 FAMILIA ALPHEIDAE
 INFRORDEN BRACHYURA
 FAMILIA ATELECYCLIDAE
 Corystoides chilensis
 FAMILIA GRAPSIDAE
 Neohelice granulata
 Cyrtograpsus altimanus
 FAMILIA PINNOTHERIDAE
 Pinnotheres maculatus
 Pinnixa patagoniensis
 FAMILIA XANTHIDAE
 Platyxanthus crenulatus
 Pilimnus reticulatus
 INFRORDEN ANOMURA
 FAMILIA PORCELLANIDAE
 Pachycheles haigae
 FAMILIA PAGURIDAE
 Pagurus sp.

 SUBORDEN DENDROBRANCHIATA
 FAMILIA PENAEIDAE
 Artemesia longinaris
 FAMILIA SERGETIDAE
 Peisos petrunkevitchi

PHYLUM ANNELIDA
 CLASE POLYCHAETA

ORDEN PHYLLODOCIDA
 FAMILIA SYLLIDAE
 ORDEN SPIONIDA
 FAMILIA SPIONIDAE
 PHYLUM CHORDATA
 SUBPHILUM VERTEBRATA
 CLASE ACTINOPTERYGII
 FAMILIA ATHERINIDAE
 FAMILIA CLUPEIDAE
 Brevoortia aurea
 Sardinella brasiliensis
 FAMILIA SCIAENIDAE
 SUBPHYLUM UROCHORDATA
 CLASE ASCIDIACEA
 FAMILIA CIONIDAE
 Ciona intestinalis (Linnaeus, 1767)
 FAMILIA BOTRYLIIDAE
 Botryllus sp.
 CLASE LARVACEA
 FAMILIA OIKOPLEURIDAE
 Oikopleura sp.
 PHYLUM ECHINODERMATA
 CLASE OPHIUROIDEA
 PHYLUM CTENOPHORA
 CLASE TENTACULATA
 FAMILIA PLEUROBRACHIIDAE
 Pleurobrachia pileus
 CLASE NUDA
 FAMILIA BEROIDAE
 Beroe ovata
 PHYLUM CHAETOGNATA
 CLASE SAGITTOIDEA
 FAMILIA SAGITTIDAE
 Sagitta friderici
 PHYLUM MOLLUSCA
 CLASE GASTROPODA
 CLASE BIVALVIA
 PHYLUM BRYOZOA
 PHYLUM CNIDARIA
 CLASE ANTHOZOA
 ORDEN CERIANTHARIA
 CLASE HYDROZOA
 ORDEN LIMNOMEDUSAE
 FAMILIA OLINDIIDAE
 Gossea brachymera
 Olindias sambaquiensis
 ORDEN LEPTOMEDUSAE
 FAMILIA CAMPANULARIIDAE
 Obelia sp.
 ORDEN HYDROIDA
 FAMILIA CLAVIDAE

Estudio de las muestras

Enero 08

En el mesozooplancton la mayor abundancia la presentó la especie *Acartia tonsa* cuyo valor promedio fue 3895,49 ind m⁻³.

Las abundancias de *Paracalanus parvus* y *Chasmagnatus granulata* durante este mes fueron similares y mucho menores que la de *A. tonsa*

En el macrozooplancton las mayores abundancias del holoplancton fueron las de *Labidocera fluviatilis* (0,26 ind m⁻³) y *Sagitta friderici* (0,94 ind m⁻³). Las correspondientes al meroplancton fueron 1,76 ind m⁻³ de *Arthromysis magellanica* y 1,55 ind m⁻³ de *Peisos petrunkevitchi*.

La mayor biomasa del mesozooplancton ocurrió en la estación Maldonado (22,87 mgC m⁻³) y la menor en Galván con 0,58 mgC m⁻³. La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Cloacas (14,49 mgC m⁻³) y la menor en Cuatrerros (0,002 mgC m⁻³).

Febrero 2009

La mayor abundancia correspondió a la especie *Acartia tonsa* al igual que en el mes anterior, pero en este caso con un valor promedio más bajo (1260,50 ind/m³). También se encontraron en el mesozooplancton las especies *Paracalanus parvus* y *Chasmagnatus granulata*, este último del meroplancton, con un valor de abundancia considerablemente menor al de *A. tonsa*.

En el macrozooplancton la abundancia promedio de las especies holoplanctónicas *Sagitta friderici* y *Labidocera fluviatilis* fue 0,27 ind m⁻³ y 0.05 ind m⁻³ respectivamente. En el meroplancton los mayores valores correspondieron a *Arthromysis magellanica* (0,12 ind m⁻³) y *Brevoortia aurea* (0,081 ind m⁻³).

La mayor biomasa de mesozooplancton ocurrió en la estación Cuatrerros (10,41 mgC m⁻³) y la menor en Boya 26 con 2,02 mgC m⁻³. La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Galván (0,82 mgC m⁻³) y la menor en Maldonado (0,11 mgC m⁻³).

Marzo 2009

En este mes en el mesozooplancton la mayor abundancia correspondió a la especie *Acartia tonsa* con un valor de 2309,38 ind m⁻³. La abundancia de *Euterpina acutifrons* fue mayor que en los meses anteriores siendo ésta aún mayor que la de las restantes especies del holoplancton. En el meroplancton se observó un incremento en la abundancia de *Balanus amphitrite* con respecto a los meses anteriores.

En el macrozooplancton hubo una reducción de la diversidad y la abundancia de todas las especies en general, siendo dominante *Sagitta friderici* con un valor de abundancia promedio de 0,1 ind m⁻³. Durante este mes apareció *Longipedia* sp., especie adventicia en el mesozooplancton, no mencionada anteriormente en este monitoreo.

Los valores de biomasa húmeda del mesozooplancton oscilaron entre 17,72 (Boya 26) y 112,21 mg m⁻³ (Nueva Planta). Esta última, junto a Maldonado y Cuatrerros presentaron valores por encima de los 89 mg m⁻³, en tanto el resto de las estaciones presentaron valores inferiores a los 31 mg m⁻³. Los valores correspondientes al macrozooplancton resultaron en general bajos (0,24-2,28 mg m⁻³).

³). Los valores más altos se hallaron en Boya 26 y los más bajos en Puerto Galván Cloacas.

Abril 2009

En el mesozooplancton correspondiente al mes de abril se observó una disminución en la abundancia total en todas las estaciones en comparación con el mes anterior, pero la especie más abundante siguió siendo *Acartia tonsa* con un valor promedio de 132,48 ind m⁻³. En esta fracción holoplanctónica también se encontró la especie *Paracalanus parvus* con un valor promedio de 3,11 ind m⁻³ y se registraron valores menores para *Labidocera fluviatilis* (larvas y juveniles) y para el copépodo harpacticoideo *Euterpina acutifrons*. En el meroplancton fue muy baja la abundancia de *Balanus amphitrite* (L) con un valor de 0,20 ind m⁻³.

En el macrozooplancton la abundancia total fue muy baja en todas las estaciones. La fracción holoplanctónica se observó representada por los copépodos calanoideos *Labidocera fluviatilis* y *Calanoides carinatus* y por el quetognato *Sagitta friderici*. Se observaron en el meroplancton los misidáceos *Arthromysis magellanica* y *Neomysis americana* con valores bajos de abundancia y también estadios larvales del decápodo *Platyxanthus crenulatus*. En el plancton adventicio se observaron las especies *Corophium sp.* y *Monstrilla sp. (aff. grandis)*.

Los valores más altos de biomasa húmeda del mesozooplancton se encontraron en Maldonado y Nueva Planta (14,26 y 12,77 mg m⁻³, respectivamente) y los más bajos en Boya 26 (1,98 mg m⁻³). Los valores más altos de biomasa húmeda del macrozooplancton se hallaron en la estación Maldonado (5,27 mg m⁻³) y los más bajos en White (0,07 mg m⁻³).

Mayo 2009

El mesozooplancton presentó una disminución de la abundancia total en todas las estaciones en comparación con el mes anterior. La especie más abundante continuó siendo *Acartia tonsa* con un valor promedio de 19,92 ind m⁻³. Le siguieron en importancia *Paracalanus parvus*, *Labidocera fluviatilis* y *Euterpina acutifrons*. El meroplancton fue escaso con predominio de larvas de *Chasmagnatus granulata*. El macrozooplancton tuvo este mes solo cuatro taxones representados siendo *Sagitta friderici* la especie más abundante. En las muestras tomadas en las estaciones Boya 26, White y Maldonado no se encontraron representantes zooplanctónicos.

La mayor biomasa del mesozooplancton ocurrió en Galván (0,51 mgC m⁻³), y el menor valor en Boya 26 (0,02). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Galván (0,11 mgC m⁻³) ausencia en Boya 26, White y Maldonado y el menor valor en Cuatros (0,04 mgC m⁻³).

Junio 2009

En el mesozooplancton las abundancias promedio fueron mayores que en el mes anterior en todas las fracciones planctónicas analizadas. Las mayores abundancias las presentaron las especies *Acartia tonsa* y *Euterpina acutifrons*, correspondientes al holoplancton, con valores promedios de 60,60 y 54,89 ind m⁻³ respectivamente.

El meroplancton estuvo representado principalmente por larvas de *Balanus glandula*, con un valor promedio de 20,64 ind m⁻³ y por individuos de la familia Spionidae de la Clase Polychaeta. El plancton adventicio estuvo escasamente representado por copépodos harpacticoideos.

El macrozooplancton estuvo representado por el quetognato *Sagitta friderici* y por el copépodo *Calanoides carinatus*, este último fue el más abundante con un valor

promedio de 1,80 ind m⁻³, siendo Boya 26 la estación en la cual presentó la mayor abundancia con un valor mucho más alto que el promedio.

La mayor biomasa del mesozooplancton ocurrió en Boya 26 (1,53 mgC m⁻³) y la menor en Cuatrerros (0,002 mgC m⁻³). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Galván (0,89 mgC m⁻³) y la menor en White (0,35 mgC m⁻³).

Julio 2009

En el mesozooplancton el mayor valor de abundancia promedio entre las estaciones muestreadas correspondió a la especie meroplanctónica *Balanus glandula* (29,92 ind m⁻³). En el holoplancton, *Acartia tonsa* tuvo un valor de 7,61 ind m⁻³. Con valores menores se observaron las especies *Euterpina acutifrons* y *Paracalanus parvus* entre otros. El copépodo *Paracalanus crassirostris* apareció con bajos valores de abundancia en todas las estaciones menos en Cuatrerros y la familia Chydoridae se observó en Maldonado y en Cuatrerros, ambos se mencionan por primera vez en este monitoreo. El macrozooplancton fue escaso registrándose cinco taxa de los cuales el más abundante, al igual que en el mes anterior, fue *Calanoides carinatus* con un valor promedio de 0,45 ind m⁻³.

La mayor biomasa de mesozooplancton ocurrió en Galván (0,63 gC m⁻³) y la menor en Boya 26 (0,01 mgC m⁻³). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en White (0,28 mgC m⁻³) y la menor en Cuatrerros (0,06 mgC m⁻³).

Agosto 2009

Dentro del mesozooplancton, la abundancia promedio de *Balanus glandula* fue de 51,76, el cual presentó la mayor abundancia y le siguieron las especies *Acartia tonsa* y *Paracalanus parvus* con valores similares. El copépodo *Paracalanus crassirostris* que apareció el mes anterior sólo se encontró en White con una abundancia muy baja. En este mes se registró una baja abundancia del copépodo calanoideo *Ctenocalanus vanus* en las estaciones Boya 26 y White, el cual no había sido mencionado hasta ahora en este monitoreo. El meroplancton también estuvo representado por larvas de *Neohelice granulata*, Ophiuroidea y Spionidae. El plancton adventicio fue muy escaso. El macrozooplancton fue escaso con predominio del copépodo *Calanoides carinatus*.

La mayor biomasa de mesozooplancton ocurrió en Galván (0,87 mgC m⁻³) y la menor en Nueva Planta (0,005 mgC m⁻³). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en White (1,49 mgC m⁻³) y la menor en Nueva Planta (0,07 mgC m⁻³).

Septiembre 2009

En el mesozooplancton de este mes se observó un patrón similar al anterior pero con un aumento considerable de la abundancia de *Eurytemora americana*. El taxón más abundante fue *Balanus glandula* y le siguieron *Acartia tonsa* y *Eurytemora americana* con valores similares de abundancia promedio. El plancton adventicio fue escaso al igual que en el mes anterior.

El macrozooplancton fue escaso con predominio del copépodo *Calanoides carinatus* y el quetognato *Sagitta friderici*, con valores similares de abundancia promedio.

La mayor biomasa de mesozooplancton ocurrió en Nueva Planta (0,84 mgC m⁻³) y la menor en Boya 26 (0,004 mgC m⁻³). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Galván (1,60 mgC m⁻³) y la menor en Nueva Planta (0,12 mgC m⁻³).

Octubre 2009

En este mes los valores de abundancia totales fueron bajos en todas las estaciones muestreadas y los mayores valores promedios fueron para las especies

meroplanctónicas *Balanus glandula* y *Neohelice granulata* (20,62 y 19,29 ind m⁻³ respectivamente). El holoplancton fue escaso con predominio de los copépodos *Paracalanus parvus* y *Euterpina acutifrons*. El macrozooplancton estuvo representado principalmente por el copépodo *Calanoides carinatus*.

La mayor biomasa de mesozooplancton ocurrió en Galván (0,34 mgC m⁻³) y la menor en Maldonado (0,11 mgC m⁻³). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Galván (7,24 mgC m⁻³) y la menor en White (0,98 mgC m⁻³).

Noviembre 2009

El mesozooplancton en el mes de noviembre presentó una mayor abundancia de larvas del decápodo *Neohelice granulata* y en el holoplancton predominó el copépodo *Paracalanus parvus*. El plancton adventicio solo estuvo representado por tres taxones. El macrozooplancton fue escaso con predominio de larvas de *Pachycheles haigae* y del mysidáceo *Arthromysis magellanica* con valores similares de abundancia promedio.

La mayor biomasa de mesozooplancton ocurrió en Maldonado (1,80 mgC m⁻³) y la menor en Boya 26 (0,19 mgC m⁻³). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Cloacas (2,463167849 mgC m⁻³) y la menor en Nueva Planta (0,09 mgC m⁻³).

Enero 2010

En el mesozooplancton de este mes se observó un aumento de la abundancia promedio del copépodo *Acartia tonsa* siendo este taxón el más abundante de dicha fracción (270,19 ind m⁻³). También se hallaron larvas de *Neohelice granulata* con una abundancia promedio de 63,57 ind m⁻³.

El macrozooplancton estuvo representado principalmente por larvas del cangrejo *Cyrtograpsus altimanus* y de *Brevoortia aurea*. Con valores menores de abundancia se encontraron estadios larvales de los decápodos *Pachycheles haigae* y *Alpheus puapeba*.

La mayor biomasa de mesozooplancton ocurrió en Nueva Planta (5,49 mgC m⁻³) y la menor en Boya 26 (0,16 mgC m⁻³). La mayor biomasa de macrozooplancton se observó en Cuatrerros (1,17 mgC m⁻³) y la menor en Canal Galván (0,11 mgC m⁻³).

3.5. VARIABILIDAD ESPACIAL

La variabilidad espacial de las diferentes fracciones planctónicas se ha representado mediante gráficos mensuales de la biomasa ó peso vivo, como principal variable estructural (arriba), y la diversidad específica como parámetro ecológico fundamental (abajo) (Figuras I a VIII del Apéndice, pags. 53 a 64). La biomasa se expresó en unidades equivalentes de carbono: µgC L⁻¹ para el fitoplancton y microzooplancton, y mg C m⁻³ para el meso y macrozooplancton. La diversidad en tanto, se expresó mediante el índice H' de Shannon-Wiener en unidades de log_e. Ambos atributos comunitarios resumen las características cualitativas y cuantitativas de las diferentes asociaciones planctónicas

El patrón de variabilidad espacial del plancton observado entre estaciones en cada fecha de muestreo del año 2009, se encuentra dentro del esperado de acuerdo al conocimiento que poseemos de esta comunidad en el estuario de Bahía Blanca.

Esa variabilidad posiblemente estuvo regulada por las condiciones físicas y químicas dinámicas de la masa de agua, existentes en las fechas de muestreo. Sin embargo, se han detectado algunos cambios significativos ligados a zonas puntuales impactadas: estación 2- Cloacas y est. 8 – Nueva Planta.

El fitoplancton mostró sus máximos de biomasa durante la floración de invierno, en julio-agosto y durante la otra floración de verano (enero y diciembre) especialmente asociados a las estaciones más internas del área ó a las externas. El microzooplancton mostró picos en varias épocas del año con máximos importantes y el meso y macrozooplancton mostraron máximos en verano y mínimos en invierno y en primavera.

No se produjo como en años previos el pico primaveral del copépodo *Eurytemora americana*, tal vez debido al diferente régimen salino del año 2009 y a un menor reclutamiento a partir de los huevos de reposo inmersos en los sedimentos del fondo.

Debe destacarse especialmente, un incremento de la abundancia fitoplanctónica en algunos meses tanto de invierno como de primavera y verano, en dos zonas particulares: estación Cloacas y estación 8 –Nueva Planta. El mismo coincidió también con valores elevados de clorofila-a registrados en muestras de agua sub-superficial. Estos incrementos evidencian el efecto de un mayor aporte localizado de nutrientes inorgánicos (comentado en pags. 6 y 7 de este informe).

Al igual que en años precedentes, se observó una disminución de la biomasa desde el fitoplancton hasta el macrozooplancton en casi todas las fechas. Este patrón, ecológicamente esperable, se repitió en casi todas las fechas. Los valores de diversidad de Shannon- Wiener mostraron la variación de la estructura taxonómica en relación a las abundancias y riqueza específica, dentro de cada asociación. Alta biomasa y baja diversidad denota la dominancia de unos pocos taxones en la comunidad.

3.6. VARIABILIDAD ESTACIONAL

En el fitoplancton, durante el período anual enero – diciembre 2009, se observó dominancia por parte de las diatomeas, tanto en abundancia como en biomasa. Se registraron picos de abundancia y biomasa altos a fines del invierno (julio y agosto) y pequeños picos en enero, marzo y en octubre. En marzo el pico de abundancia fue notoriamente más alto que el de biomasa, denotando este hecho que el mismo estuvo compuesto por células de pequeño tamaño (Fig. 3).

Según se aprecia en esta figura y Tabla II del Apéndice, los picos de abundancia y biomasa que ocurren a fines del verano y en invierno son bastante diferentes, siendo notoriamente más alto el de invierno, tendencia que también es indicada por la curva de la clorofila-a (Fig. 1). La variación estacional de los índices de diversidad, equitatividad y dominancia puede observarse en la Tabla III del Apéndice.

El ciclo anual del fitoplancton observado en este período, en términos generales, muestra un patrón similar al registrado históricamente en el área interna del estuario. Sin embargo existen algunas diferencias en la magnitud y en el momento de ocurrencia de los picos de abundancia de invierno y verano respecto a los ciclos mencionados y difiere, particularmente en la magnitud, del observado en el año 2007.

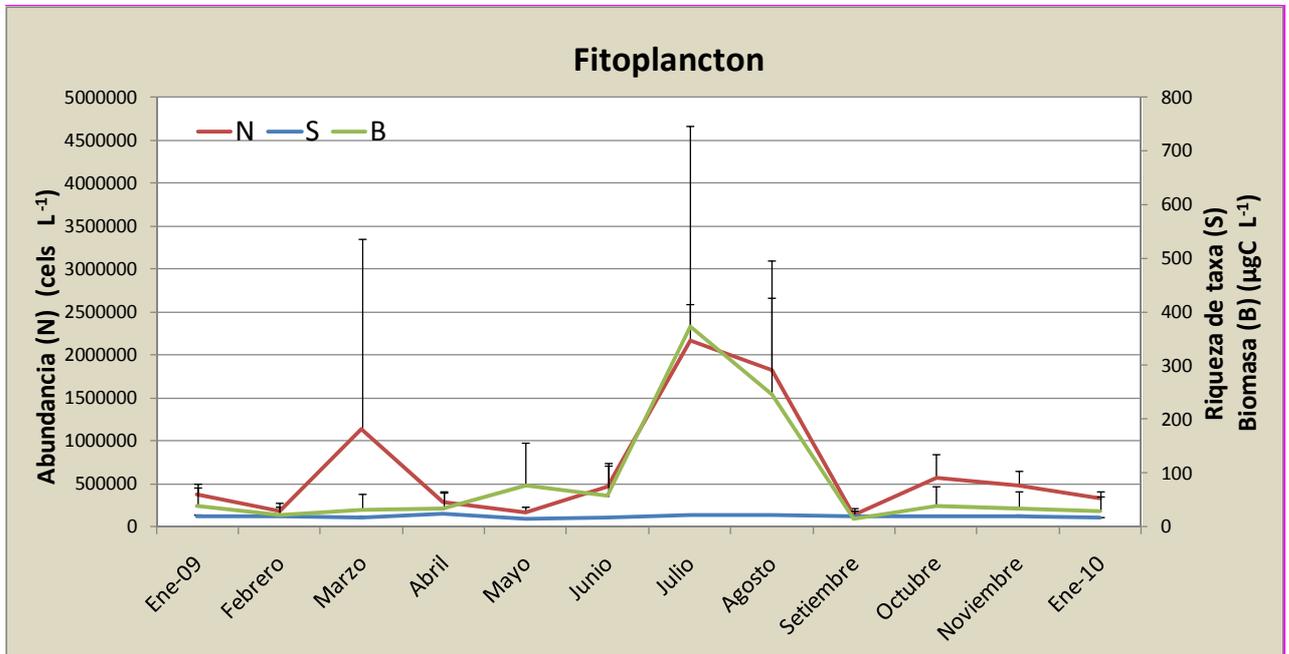


Figura 3. Ciclo estacional del fitoplancton. N, abundancia media mensual (eje izquierdo), S, número de taxones, y B, biomasa media mensual (eje derecho)

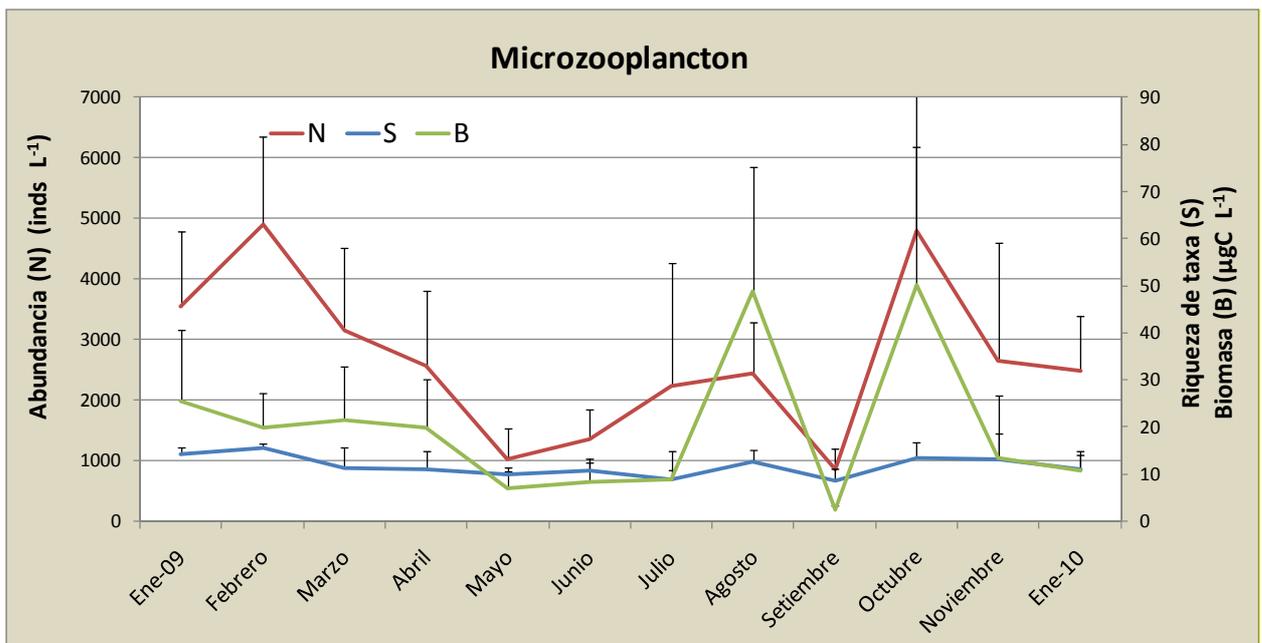


Figura 4. Ciclo estacional del microzooplancton. N, abundancia media mensual (eje izquierdo), S, número de taxones, y B, biomasa media mensual (eje derecho).

El microzooplancton ha mostrado, a partir del análisis de los valores de abundancia y biomasa total, una variación estacional con máximos en verano, en invierno y en primavera (Fig. 4 y Tabla IV del Apéndice). La variación estacional de los índices de diversidad, equitatividad y dominancia puede observarse en la Tabla V del mismo.

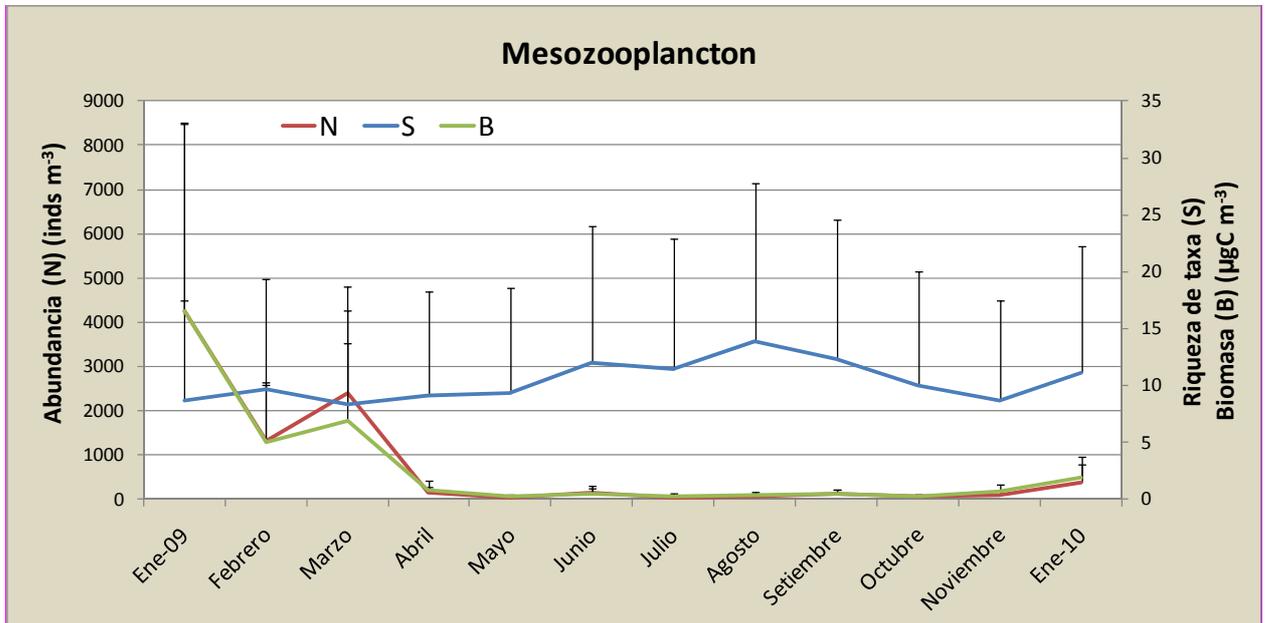


Figura 5. Ciclo estacional del mesozooplancton. S, número de taxones, N, abundancia media mensual y B, biomasa media mensual

En el mesozooplancton, se observó una variación estacional marcada, describiendo una curva unimodal (Fig. 5 y Tabla VI del Apéndice). La moda se produjo en verano y fue el resultado de las máximas abundancias del copépodo *A. tonsa* desde enero hasta marzo. El resto del año (otoño, invierno y primavera) se registraron valores de abundancia y biomasa llamativamente bajos, a diferencia de lo observado históricamente y en años precedentes.

Durante el verano, y como fue informado para años previos, se observó la presencia de los copépodos *Labidocera fluviatilis* y *Oithona nana*, típicos de la plataforma interior y sector externo del estuario, en toda el área de estudio aunque en bajas abundancias. Del mismo modo, durante el invierno se registró la presencia de otro copépodo de plataforma: *Calanoides carinatus*.

Los valores de diversidad (H') y parámetros asociados equitatividad y dominancia (Tabla VII del Apéndice) resumen la influencia de la composición de cada muestra y la abundancia de cada uno de los componentes, sobre la estructura del mesozooplancton. La diversidad específica denotó la dominancia de una u otra especie dando lugar a valores bajos en esas épocas (verano y agosto), aumentando el resto de los meses.

El macrozooplancton describió una curva con máximos desde fines de invierno (agosto) hasta enero y mínimos en invierno, excepto un pequeño pico en junio (Tabla VIII). Los valores extremadamente bajos de diversidad específica (H') ocurrieron en invierno con un número bajo de taxones asociado a bajas abundancias (Tabla IX).

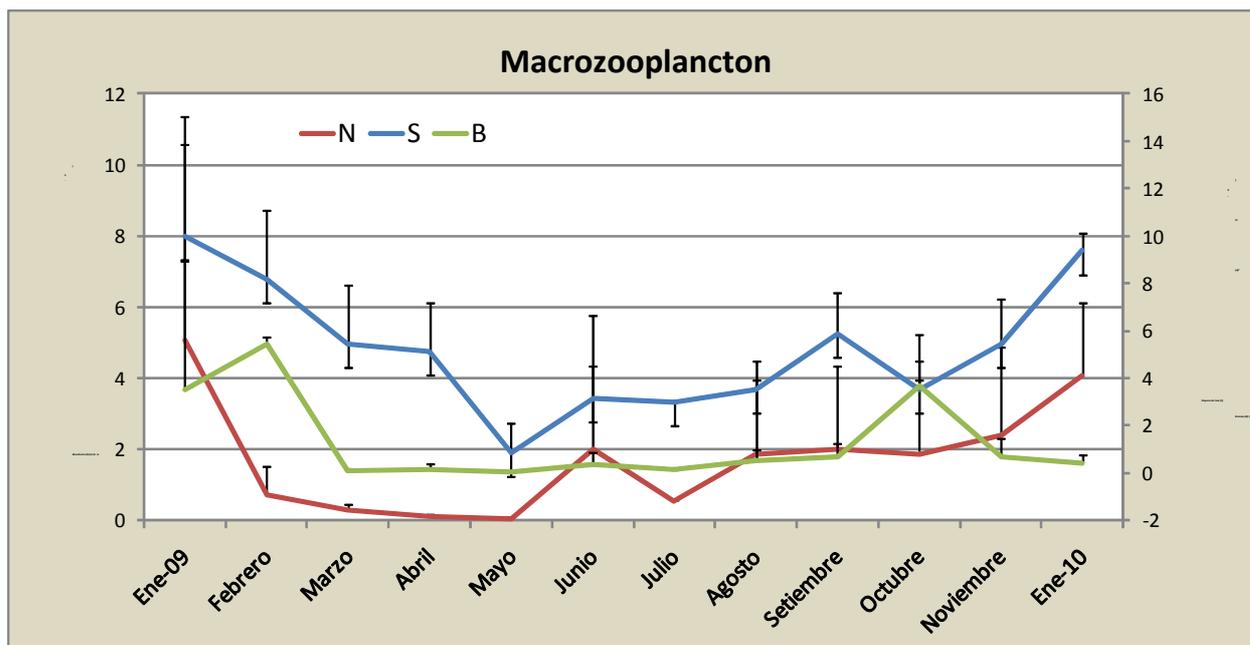


Figura 6. Ciclo estacional del macrozooplancton. S, número de taxones, N, abundancia media mensual y B, biomasa media mensual

4. CONCLUSIONES

Los indicadores ecológicos utilizados y aplicados a las asociaciones planctónicas del sector interno del estuario, denotan durante el año 2009, cambios espaciales entre los distintos sitios de muestreo. Algunos de ellos revelan el efecto de una mayor carga de nutrientes inorgánicos (compuestos del N, especialmente amonio, fosfatos y silicatos) en zonas de mayor impacto de carga orgánica (est. 2- Cloacas y est 8- Nueva Planta) (ver puntos 3.1. y 3.5 de resultados). Estos hallazgos ameritan proseguir monitoreando estas áreas con mayor detalle, es decir con una frecuencia mensual, a efectos de detectar a tiempo problemas de eutrofización en el sistema.

El ciclo estacional del plancton observado en 2009 en el sector interno del estuario de Bahía Blanca, si bien bimodal, presentó ambos picos con magnitudes muy distintas, en tanto el ciclo del microzooplancton presentó picos de gran magnitud en diferentes épocas del año. El mesozooplancton por otro lado, presentó muy bajas densidades y biomásas en primavera, transformándose en unimodal con sólo el pico de verano. El macrozooplancton, en tanto, pareció controlar al mesozooplancton a través de la predación durante la primavera y el verano.

El microzooplancton, junto a algunos metazoos herbívoros del meso y macrozooplancton, parecen haber controlado en parte al fitoplancton a través de la presión del consumo, impidiendo así que éste se desarrollara aún más durante la floración de fines de invierno.

No se repitió en el año 2009 el pico de densidad sorprendente que presentó el copépodo invasor *E. americana*, durante 2007. Contrariamente, este copépodo

estuvo escasamente presente en invierno y primavera, época en que anualmente presenta su característico pulso. El desarrollo de su población probablemente se vió afectado por predación por parte de algunos componentes del macrozooplancton, como también por efecto de condiciones ambientalmente desfavorables y menor reclutamiento a partir de los huevos de reposo en el fondo, por menor resuspensión u otras causas.

Se han observado otras diferencias en la composición taxonómica, estructura, biodiversidad y dinámica del fitoplancton, micro-, meso- y macrozooplancton, con respecto a lo registrado históricamente y también en ciclos anuales más recientes. Los cambios mencionados responden a efectos tanto ambientales como a una variabilidad ecológica producto de la interacción entre los distintos taxones dentro de cada asociación planctónica.

La combinación, en suma, de varios factores como la dinámica física, la variabilidad ambiental natural (cambios locales, regionales y globales) y antropogénica, las interacciones predador-presa (procesos de consumo y predación) y la disponibilidad de nutrientes y alimentos, es la responsable de los cambios en el plancton que se advierten en los valores de abundancia, de biomasa y de biodiversidad observados.

El monitoreo continuo sigue siendo la herramienta más eficaz para acumular información sistemática sobre los indicadores ecológicos utilizados y profundizar así el conocimiento del sistema, permitiendo explicar la variabilidad detectada y las oscilaciones de largo plazo que ocurran en relación a la calidad ambiental.

REFERENCIAS

- Beers, J. R. and G. L. Stewart (1970). Numerical abundance and estimated biomass of microzooplankton. En: Strickland, J. D. H. (ed.). *The Ecology of the Plankton off La Jolla, California, in the Period April through September 1967*. Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography, 17:67-87.
- Björnberg, T. K. S. 1981. *Copepoda*. En: Boltovskoy, D. (Ed.). 1981. *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Publicación especial del INIDEP, Mar del Plata, Argentina, 937 pp.
- Boltovskoy, D. (Ed.). 1999. *South Atlantic Zooplankton*. Vol. 1 & 2. Backhuys Publs., Leiden, Holanda, 1706 pp.
- Boltovskoy, D. (Ed.).1981. *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Publicación especial del INIDEP, Mar del Plata, Argentina.
- Boschi, E. E. 1981. *Larvas de Crustacea Decapoda*. En: Boltovskoy, D. (Ed.). *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Publicación espacial del INIDEP, Mar del Plata, Argentina, 937 pp.
- Clesceri, L. S., A. E. Greenberg & A. D Eaton, 1998. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20th edition. APHA, Washington.

- Cushing, D. H., Humphrey, G. H., Banse, K. and Laevastu, T., 1958. Report of the Committee on terms and equivalents. *Rapp. P. -V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer*, 144: 15-16.
- Davis, W. S. & Simon, T. P., 1995. *Biological Assessment and Criteria: tools for Water Resource Planning and Decision Making*. CRC Press.
- Eppley, R. W., Reid, F. M. H. y Strickland, J. D. H., 1970. The ecology of the plankton off La Jolla, California, in the period April through September 1967(ed. J. D. H. Strickland), pt. III. Estimates of phytoplankton crop size, growth rate and primary production. *Bull. Scripps. Inst. Oceanogr.*, 17:33-42.
- Gayoso, A. M. 1998. Long-term phytoplankton studies in the Bahía Blanca estuary, Argentina. *ICES Journal of Marine Science*, 55:655-660.
- Hasle, G. 1978. *Concentrating Phytoplankton. Settling. The inverted - microscope method*. En: *Phytoplankton Manual*. Sournia, A., ed., Monographs on oceanographic methodology (6):88-96, UNESCO.
- Heinbokel, J. F., Coats, D. W., Henderson, K. W. and Tyler, M. A. (1988). Reproduction rates and secondary production of three species of the rotifer genus *Synchaeta* in the estuarine Potomac River. *J. of Plankton Res.*, 10:659-674.
- Hoffmeyer, M. S. 1983. Zooplankton del área interna de la Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). I- Composición faunística. *Historia Natural*, 3: 73-94.
- Hoffmeyer, M. S. 1994. Seasonal succession of Copepoda in the Bahía Blanca estuary. En: F. D. Ferrari & B. P. Bradley (eds.), *Ecology and Morphology of Copepods, Developments on Hydrobiology. Hydrobiologia*, 292/293: 303-308.
- Hoffmeyer, M. S. 2004. Decadal change in zooplankton seasonal succession in the Bahía Blanca estuary, Argentina, following introduction of two zooplankton species. *J. Plankton Res.*, 26(2):181-189.
- Hoffmeyer, M. S. 2007. *Mesozooplankton*. En: En: Piccolo M. C. & Hoffmeyer M. S. (eds.) *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EDIUNS, pp. 133-141.
- Hoffmeyer, M. S., B. W. Frost y M. B. Castro. 2000. *Eurytemora americana* Williams, 1906, not *Eurytemora affinis* (Poppe, 1880) inhabits the Bahía Blanca estuary, Argentina. *Sci. Mar.*, 64(1): 111-113.
- Hoffmeyer, M.S., Berasategui, A. A., Beigt, D. & Piccolo, M. C. 2008. Environmental regulation of the estuarine copepods *Acartia tonsa* and *Eurytemora americana* during coexistence period. *Journal of the Marine Biological Association, UK*, 89(2):355-361.
- IADO, 1997. *Estudio de la calidad de agua en la ría de Bahía Blanca*. Informe Final. Bahía Blanca. Julio de 1997.
- Jerome, C. A.; D. J. S. Montagnes and F. J. R. Taylor. 1993. The effect of the Quantitative Protargol Stain and Lugol's and Bouin's Fixatives on Cell size: A more Accurate Estimate of Ciliate Species Biomass. *J. Euk. Microbiol*, 40 (3): 254-259.
- Kofoed, C. y Campbell, A. 1929. A conspectus of the marine and freshwater ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea, with descriptions of the new species principally from the Agassiz expedition to the Eastern Tropical Pacific, 1904 -1905. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 34:1-403.
- Lang, K. 1975. *Monographie der Harpacticiden*. T I y II. Otto Koeltz Science Publ., 1.682 pp.
- Leakey, R. J. G.; P. H Burkill and M. A. Sleight. 1994 (b). A comparison of fixatives for the estimation of abundance and biovolumen of marine planktonic ciliate populations. *Journal of plankton Research*, 16 (4): 375-389.
- Menden-Deuer, S. and Lessard, L. J. (2000). Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms, and other protist plankton. *Limnol. and Oceanography*, 45(3):569-579.
- Pallares, R. (1968). Copépodos Marinos de la Río Deseado. *Contribución Científica 27. Centro de Investigación de Biología Marina. CONICET*. 125 pp.

- Pettigrosso, R. E. y Barría de Cao, M. S. 2007. *Ciliados planctónicos*. En: Ecosistema del estuario de Bahía Blanca. EDIUNS, pp. 121-131.
- Pianka, E. R., 1982. *Ecología Evolutiva*. Eds. Omega, SA, 365 pp.
- Pielou, E. C. 1975. *Ecological Diversity*. J. Willey & Sons. 165 pp.
- Popovich, C. A. 1997. *Autoecología de Thalassiosira curviseriata Takano (Bacillariophyceae) y su importancia en el entendimiento de la floración anual de diatomeas en el estuario de Bahía Blanca (Pcia. Bs. As., Argentina)*. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur, 222 pp.
- Popovich, C. A. 2007. *Fitoplancton*. En: Piccolo M. C. & Hoffmeyer M. S. (eds.) Ecosistema del estuario de Bahía Blanca. EDIUNS, pp. 91-100.
- Putt, M. and D. K. Stoecker. 1989. An experimentally determined carbon volume ratio for marine "oligotrichous" ciliates from estuarine and coastal waters. *Limnology and Oceanography*, 34 (6): 1097-1103.
- Reid, J.W. 1985. Chave de Identificacao e lista de referencias bibliografia para as especies continentais Sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Boletim de Zoologia, Universidade de Sao Paulo*, 9:17-143.
- Sieburth, J. Mc N., Smetacek, V., & Lenz, J. 1978. Pelagic ecosystem structure: Heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions. *Limnology and Oceanography*, 23: 1256-1263.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
- Sournia, 1976. *Phytoplankton Manual*. UNESCO Monographs on Oceanographic Methodology. Paris. 336 pp.
- Stoecker, D. K.; Gifford, D. J. and M. Putt. 1994. Preservation of marine planktonic ciliates: losses and cell shrinkage during fixation. *Marine Ecology Progress Series*, 110: 293 – 299.
- Taylor, F.J.R., 1978. *Dinoflagellates*. En Sournia A. (ed) *Phytoplankton Manual*, UNESCO, París, pp. 143-147.
- Thronsend, J., 1995. *Estimating cell numbers*. En Hallegraeff, G.M., Anderson, D. M., Cembella, A. D. (Ed.), *Manual on Harmful Marine Microalgae*. IOC – UNESCO, Paris, pp. 63-80.
- Young, C. M. 2002. *Atlas of Marine Invertebrate Larvae*. Academic Press, 626 pp.

APENDICE

Tabla I. Información ambiental año 2009. Prof, profundidad (m), Temp, temperatura superficial (°C), Cond, conductividad (mS/m), Sal, salinidad, OD, oxígeno disuelto (mg l⁻¹), Turb, turbiedad (ntu), pH, potencial Hidrógeno. CLA, clorofila-a, FEO, feopigmentos y MOP, materia orgánica particulada (µg l⁻¹).

FECHA	ESTACION	HORA	PROF	TEMP	COND	SAL	O D	TURB	pH	CLA	FEO	MOP
05/01/2009	1 Boya 26	13:20	3,87	22,3	64,2	40,96	sin dato	186	8,75	5,48	4,52	865
	2 Cloacas	13:55	2,04	21,9	64,8	41,34		173	8,79	9,45	6,40	1316
	3 White	14:15	9,9	22,1	65,8	41,98		150	8,82	4,60	5,92	3024
	4 Galván	14:35	2,28	22,6	66,9	42,68		80	8,82	4,68	6,60	1396
	5 Canal Galván											
	6 Maldonado	16:00	3,05	22,2	65,5	41,79		144	8,82	8,83	3,14	1558
	7 Cuatrerros	15:15	8,62	21,9	67,3	42,94		136	8,82	7,83	1,99	2524
	8 Nueva Planta	16:35	5,91	22,4	67,9	43,32		91	8,84	14,00	0,00	2870
11/02/2009	Boya 26	08:05	8,10	20,80	59,40	37,90	6,60	125,00	8,50	0,00	11,81	1105
	Cloacas	08:45	10,30	21,10	59,90	38,22	6,29	109,00	8,50	10,16	1,96	2186
	White	09:25	16,90	21,30	60,60	38,66	6,33	65,00	8,47	4,81	4,41	350
	Galván	10:00	8,00	21,30	61,70	39,36	6,05	101,00	8,50	6,93	4,23	664
	Canal Galván	viento fuerte										
	Maldonado	11:00	7,50	21,20	61,70	39,36	6,34	83,00	8,40	5,73	8,99	1090
	Cuatrerros	11:35	10,10	20,60	61,80	39,43	6,42	118,00	8,44	9,06	3,36	2828
	Nueva Planta											
11/03/2009	Boya 26	09:45	6,22	22,93	58,00	37,00	4,71	81,00	8,04	3,74	0,79	1804
	Cloacas	10:20	7,96	23,10	58,90	37,58	4,50	65,00	8,08	5,75	0,35	2092
	White	10:50	5,18	23,30	59,40	37,90	4,37	36,00	8,13	5,47	0,06	1368
	Galván	11:10	11,28	23,18	59,60	38,02	4,52	50,30	8,18	2,34	1,02	702
	Canal Galván											
	Maldonado	13:05	8,23	22,98	58,80	37,51	5,07	55,00	8,22	7,48	0,00	1414
	Cuatrerros	11:45	6,10	22,82	56,50	36,05	4,98	68,00	8,26	6,48	0,58	3762
	Nueva Planta	12:20	2,13	22,77	57,90	36,94	4,09	95,00	8,15	10,89	1,75	1723
28/04/2009	Boya 26	08:40	11,00	15,00	62,40	39,81	5,70	79,00	8,50	2,16	7,90	258
	Cloacas	09:11	8,80	14,70	63,50	40,51	5,40	72,00	8,60	2,85	2,90	469
	White	10:00	14,00	14,60	64,40	41,09	5,30	56,00	8,80	4,37	1,07	275
	Galván	10:35	7,00	14,70	64,20	40,96	5,40	44,00	8,70	1,09	5,79	516
	Canal Galván	13:10	2,80	15,00	64,90	41,41	5,70	49,00	8,80	1,24	2,79	68
	Maldonado	12:10	8,00	14,30	65,10	41,53	5,30	61,00	8,80	1,67	2,65	36
	Cuatrerros	11:38	6,00	14,20	64,30	41,02	5,30	40,00	8,70	1,76	2,62	1519
	Nueva Cloaca											
27/05/2009	Boya 26	09:20	9,00	12,60	47,00	29,99	4,50	60,00	7,85	2,40	2,86	3074
	Cloacas	10:10	10,00	12,25	46,70	29,79	5,20	40,00	8,03	2,27	0,73	2419
	White	10:50	12,00	12,44	47,10	30,05	5,46	30,00	8,00	2,51	0,69	1473
	Galván	11:05	4,00	12,45	47,20	30,11	5,80	30,00	7,99	1,13	0,95	1568
	Canal Galván											
	Maldonado	12:00	6,00	11,76	46,40	29,60	6,08	31,00	8,10	1,28	0,31	2500
	Cuatrerros	11:30	7,60	11,61	46,40	29,60	6,12	25,00	8,26	1,52	0,37	1280
	Nueva Planta	12:20	5,00	10,24	44,80	28,58	6,40	33,00	8,11	0,44	2,25	1127
16/06/2009	Boya 26	14:00	2,40	9,60	44,40	28,33	6,87	36,00	8,05	4,15	2,02	571
	Cloacas	14:30	9,00	9,41	44,00	28,07	6,20	44,00	8,17	1,26	4,76	470
	White	14:50	9,00	9,42	44,50	28,39	5,89	34,00	8,22	1,13	3,88	354
	Galván	15:10	4,50	9,93	45,20	28,84	5,90	30,50	8,32	1,75	1,06	1604
	Canal Galván	16:40	4,70	10,04	45,20	28,84	5,98	50,10	8,37	16,90	42,62	8175
	Maldonado	15:45	7,50	9,83	44,80	28,58	5,95	26,00	8,28	3,64	1,12	1063
	Cuatrerros	16:05	8,50	9,56	44,70	28,52	6,01	28,50	8,31	6,52	0,44	2246
	Nueva Planta	16:45	2,5	8,3	sin dato	38,22	sin dato		8,4	2,42	2,01	2466
16/07/2009	Boya 26	12:10	4,50	7,40	41,90	26,73	5,25	35,00	8,17	7,72	4,92	754
	Cloacas	12:50	8,50	7,66	42,20	26,92	4,96	44,30	8,25	11,30	5,19	282
	White	13:15	8,50	7,80	42,60	27,18	4,97	28,70	8,36	4,80	29,88	1760
	Galván	13:35	6,00	7,99	42,90	27,37	5,02	32,50	8,42	21,50	9,02	1235
	Canal Galván											
	Maldonado	14:00	6,50	8,23	43,30	27,63	5,05	24,80	8,50	4,41	19,28	572
	Cuatrerros	14:25	8,50	7,68	42,70	27,24	4,93	23,40	8,51	17,33	5,58	920
	Nueva Planta	15:05	3,00	7,95	43,10	27,50	4,97	33,50	8,55	15,62	5,70	1199
05/08/2009	Boya 26	09:10	5,50	7,52	42,30	26,99	4,49	77,50	8,40	7,94	7,96	730
	Cloacas	09:50	9,00	7,69	42,60	27,18	3,75	61,10	8,38	9,85	13,99	1086
	White	10:13	13,00	8,22	43,10	27,50	4,07	42,50	8,43	5,49	23,29	1218
	Galván	10:30	3,50	8,35	43,30	27,63	4,20	50,00	8,51	10,46	17,53	647
	Canal Galván	10:50	2,70	8,17	44,80	28,58	4,12	45,00	8,57	18,03	9,46	899
	Maldonado	11:15	6,00	8,19	42,80	27,31	4,10	55,50	8,58	15,32	36,82	2025
	Cuatrerros	11:35	7,00	8,17	42,70	27,24	4,10	42,50	8,64	12,81	38,06	sin dato
	Nueva Planta	12:00	3,30	8,24	42,60	27,18	4,20	63,50	8,61	15,62	7,02	6753
09/09/2009	Boya 26	10:55	8,00	10,82	45,40	28,97	3,22	132,00	8,23	2,74	2,80	2549
	Cloacas	11:30	9,00	10,60	45,60	29,09	3,40	86,20	8,22	3,04	1,98	2124
	White	11:55	8,00	11,25	46,50	29,67	3,36	61,00	8,17	2,79	0,00	632
	Galván	12:15	12,00	10,83	46,10	29,41	3,36	112,00	8,19	2,08	0,99	1615
	Canal Galván											
	Maldonado	12:50	4,50	10,20	45,30	28,90	3,45	140,00	8,23	3,14	1,15	1963
	Cuatrerros	13:10	6,00	10,06	45,10	28,77	3,39	122,00	8,23	3,29	0,00	2010
	Nueva Planta	13:42	2,40	10,45	45,10	28,77	3,41	141,00	8,19	2,21	0,78	1501
19/10/2009	Boya 26	08:50	9,00	14,85	49,80	31,77		68,60	8,18	7,04	5,19	919
	Cloacas	09:30	5,50	15,35	51,30	32,73		90,30	8,20	13,20	5,08	683
	White	10:00	9,00	15,42	51,50	32,86	sin dato	15,42	8,22	10,69	2,72	1450
	Galván	10:20	10,00	15,35	51,60	32,92		60,00	8,24	10,42	0,91	1193
	Canal Galván	10:45	2,50	15,70	52,40	33,43		63,50	8,26	11,97	2,89	1305
	Maldonado	11:15	7,50	15,70	53,00	33,81		46,80	8,29	8,22	2,30	750
	Cuatrerros	12:10	5,00	16,10	53,80	34,32		40,10	8,31	5,79	4,80	908
	Nueva Planta	11:40	2,70	16,14	53,70	34,26		46,80	8,28	5,58	1,97	913
10/11/2009	Boya 26	11:05	4,50	15,60	56,50	36,05	9,08	121,00	7,88	7,96	0,82	440
	Cloacas	11:38	9,50	16,00	57,20	36,49	8,70	61,00	7,91	10,91	1,03	524
	White	11:52	10,50	15,50	58,30	37,20	8,92	66,00	7,90	10,62	0,35	703
	Galván	12,2	5,00	15,30	59,00	37,64	8,59	75,00	7,90	7,39	0,14	626
	Canal Galván											
	Maldonado	14,14	4,50	15,30	60,50	38,60	8,50	60,00	7,85	8,45	1,43	90
	Cuatrerros	13,09	5,00	15,00	59,30	37,83	8,70	52,00	7,88	8,80	0,28	122
	Nueva Planta	13,4	4,50	15,60	60,40	38,54	8,90	49,00	7,89	12,24	2,92	1919
05/01/2010	Boya 26	10:06	9,00	22,50	51,90	33,11	0,13	50,00	8,30	8,42	0,85	1832
	Cloacas	11:00	6,00	22,90	53,20	33,94	0,42	132,00	8,30	10,48	2,11	3558
	White	11:34	13,00	23,00	53,80	34,32	7,75	30,00	8,27	5,84	2,23	2211
	Galván	12:26	6,00	22,80	53,60	34,20	5,20	76,00	8,20	5,93	3,12	3378
	Canal Galván	12:50	3,00	24,20	54,40	34,71	0,95	62,00	8,30	9,02	2,39	4002
	Maldonado	13:15	5,00	24,20	54,30	34,64	5,90	155,00	8,20	11,95	6,69	6366
	Cuatrerros	14:26	8,00	23,40	52,40	33,43	5,70	109,00	8,20	11,65	1,87	2748
	Nueva Planta	13:46	3,50	24,50	55,10	35,15	5,90	247,00	8,30	14,67		

Tabla II. FITOPLANCTON. Número de taxones (S), abundancia (N) y biomasa (B).

Año 2009		FITOPLANCTON			
	Ests. Muestreo	S	N (Nº ind l-1)	B (µg C l-1)	
Ene-09	Boya 26		18	260760,00	29,44
	Cloacas		16	396970,00	41,36
	White		18	341004,00	38,98
	Galván		19	293924,00	35,84
	Canal Galván				
	Maldonado		25	457920,00	49,66
	Cuatreros		20	335038,00	37,62
	Nueva Planta		22	516220,00	44,08
	Promedio		19,71	371690,86	39,57
	Desv. estandar		2,98	90922,70	6,40
Rango		16-25	260760-516220	29,44-49,66	
Febrero	Boya 26		21	273347,00	25,41
	Cloacas		20	223568,00	25,09
	White		19	179564,00	24,16
	Galván		16	141928,00	17,91
	Canal Galván				
	Maldonado		18	145724,00	13,65
	Cuatreros		16	163280,00	20,90
	Nueva Planta				
	Promedio		18,33	187901,83	21,19
	Desv. estandar		2,07	51266,50	4,68
Rango		16-21	141928-273347	13,65-25,09	
Marzo	Boya 26		18	322452,00	41,04
	Cloacas		21	477000,00	56,84
	White		17	248146,00	26,38
	Galván		20	257996,00	22,10
	Canal Galván				
	Maldonado		14	613395,00	21,98
	Cuatreros		12	228278,00	25,42
	Nueva Planta		15	325303,00	17,78
	Promedio		16,71	1141875,71	30,22
	Desv. estandar		3,25	2202870,04	13,86
Rango		12-20	228278-613395	17,78-56,84	
Abril	Boya 24		27	329130,00	33,76
	Cloacas		21	316669,00	29,92
	White		28	491790,00	50,57
	Galván		21	277190,00	32,71
	Canal Galván		24	170345,00	19,83
	Maldonado		21	232107,00	35,13
	Cuatreros		20	202725,00	28,01
	Nueva Planta				
	Promedio		23,14	288565,14	32,85
	Desv. estandar		3,24	106768,54	9,32
Rango		20-28	170345-491790	19,83-50,57	
Mayo	Boya 24		14	270830,00	117,99
	Cloacas		17	169560,00	66,68
	White		15	252810,00	123,73
	Galván		14	127170,00	58,33
	Canal Galván				
	Maldonado		17	135680,00	65,74
	Cuatreros		13	87450,00	25,04
	Nueva Planta		14	131566,00	87,72
	Promedio		14,86	167866,57	77,89
	Desv. estandar		1,57	68673,70	34,77
Rango		13-17	87450-270830	25,04-567,83	

Cont. Tabla II

Junio	Boya 24	17,00	225780	29,38
	Cloacas	19,00	263388	40,64
	White	21,00	301126	40,36
	Galván	18,00	571166	94,93
	Canal Galván	17,00	443054	66,32
	Maldonado	14,00	732990	88,14
	Cuatrerros	14,00	252456	35,52
	Nueva Planta	16,00	985446	567,83
	Promedio	17,00	471925,75	120,39
	Desv. estandar	2,39	273588,60	182,47
Rango	14-25	225780-2537504	29,38-94,93	
Julio	Boya 24	21,00	2035730	285,63
	Cloacas	20,00	1661217	267,33
	White	22,00	2346522	377,03
	Galván	22,00	2839740	537,39
	Canal Galván			
	Maldonado	20,00	2522270	464,67
	Cuatrerros	21,00	1710044	300,32
	Nueva Planta	21,00	2035200	378,80
	Promedio	21,00	2164389,00	373,03
	Desv. estandar	0,82	430155,90	99,63
Rango	20-23	1661217-2840270	267,33-537,39	
Agosto	Boya 24	22,00	816523	130,90
	Cloacas	23,00	1885210	274,04
	White	21,00	1839630	258,46
	Galván	25,00	1456332	211,72
	Canal Galván	19,00	2134310	281,53
	Maldonado	21,00	1528552	226,26
	Cuatrerros	24,00	2929192	313,17
	Nueva Planta	21,00	1931850	280,07
	Promedio	22,00	1815199,88	247,02
	Desv. estandar	1,93	605.949,54	56,92
Rango	19-25	816523-2929192	130,90-313,17	
Septiembre	Boya 24	18	101230	14,69
	Cloacas	21	294150	34,48
	White	20	141510	11,77
	Galván	20	141300	12,40
	Canal Galván			
	Maldonado	13	74104	8,85
	Cuatrerros	19	124344	13,77
	Nueva Planta	17	77715	8,59
	Promedio	18,29	136336,14	14,94
	Desv. estandar	2,69	74880,07	8,26
Rango	13-21	74104-294150	8,85-34,48	
Octubre	Boya 24	22	414725,00	41,76
	Cloacas	24	1061060,00	82,00
	White	19	769030,00	35,75
	Galván	18	477908,00	23,06
	Canal Galván	15	204414,00	15,79
	Maldonado	16	600054,00	34,20
	Cuatrerros	14	327010,00	29,68
	Nueva Planta	18	686090,00	37,67
	Promedio	18,25	567536,38	37,49
	Desv. estandar	3,41	272651,78	19,83
Rango	14-24	204414-1061060	15,79-82,00	
Noviembre	Boya 24	22	613740,00	57,32
	Cloacas	15	264388,00	21,08
	White	22	660380,00	40,26
	Galván	21	698010,00	36,93
	Canal Galván			
	Maldonado	15	428296,00	28,49
	Cuatrerros	18	398466,00	20,87
	Nueva Planta	19	334410,00	23,59
	Promedio	18,86	485384,29	32,65
	Desv. estandar	3,02	170662,84	3,86083
Rango	15-22	264388-698010	20,87-57,32	
Ene-10	Boya 24	20	266590	21,70
	Cloacas	18	380568	52,31
	White	17	456330	36,35
	Galván	19	335352	28,67
	Canal Galván	13	291706	23,35
	Maldonado	16	435130	34,68
	Cuatrerros	11	227900	15,13
	Nueva Planta	16	193424	12,52
	Promedio	16,25	323375,00	28,09
	Desv. estandar	3,01	95476,92	12,94
Rango	Nov-19	227900-456330	15,13-52,31	

Tabla III. FITOPLANCTON. Indices de diversidad de Margalef (d), de equitatividad (J'), de diversidad de Shannon- Wiener (H') y de dominancia de Simpson (1949) (Lambda)

		FITOPLANCTON			
Año 2009	Ests. Muestreo	d	J'	H'	Lambda
Ene-09	Boya 24	1,49	0,84	2,52	0,10
	Cloacas	1,84	0,79	2,56	0,11
	White	1,43	0,81	2,39	0,13
	Galván	1,33	0,81	2,34	0,13
	Canal Galván				
	Maldonado	1,16	0,80	2,23	0,13
	Cuatreros	1,36	0,84	2,43	0,12
	Nueva Planta	1,60	0,82	2,53	0,10
	Promedio	1,46	0,82	2,43	0,12
	Desv. estandar	0,22	0,02	0,12	0,01
	Rango	1,33-1,84	0,79-0,84	2,23-2,56	0,10-0,13
Febrero	Boya 24	1,60	0,83	2,52	0,11
	Cloacas	1,54	0,83	2,48	0,10
	White	1,49	0,87	2,57	0,09
	Galván	1,26	0,86	2,39	0,12
	Canal Galván				
	Maldonado	1,43	0,82	2,38	0,12
	Cuatreros	1,33	0,83	2,36	0,11
	Nueva Planta				
	Promedio	1,44	0,84	2,45	0,11
	Desv. estandar	0,13	0,02	0,08	0,01
	Rango	1,26-1,60	0,82-0,87	2,36-2,57	0,09-0,12
Marzo	Boya 24	1,34	0,87	2,52	0,10
	Cloacas	1,53	0,84	2,56	0,10
	White	1,29	0,80	2,27	0,16
	Galván	1,52	0,75	2,24	0,17
	Canal Galván				
	Maldonado	0,83	0,04	0,10	0,97
	Cuatreros	0,89	0,51	1,27	0,48
	Nueva Planta	1,10	0,51	1,38	0,47
	Promedio	1,22	0,62	1,76	0,35
	Desv. estandar	0,14	0,27	0,71	0,29
	Rango	0,83-1,53	0,04-0,87	0,10-2,56	0,10-0,97
Abril	Boya 24				
	Cloacas	2,05	0,86	2,82	0,08
	White	1,58	0,88	2,67	0,09
	Galván	2,06	0,79	2,63	0,11
	Canal Galván	1,60	0,87	2,64	0,09
	Maldonado	1,91	0,85	2,69	0,09
	Cuatreros	1,62	0,79	2,41	0,13
	Nueva Planta	1,55	0,84	2,51	0,12
	Promedio	1,77	0,84	2,62	0,10
	Desv. estandar	0,23	0,03	0,13	0,02
	Rango	1,55-2,05	0,79-0,88	2,41-2,82	0,08-0,13
Mayo	Boya 24	1,04	0,87	2,30	0,12
	Cloacas	1,33	0,86	2,42	0,10
	White	1,13	0,90	2,43	0,10
	Galván	1,11	0,95	2,52	0,09
	Canal Galván				
	Maldonado	1,35	0,88	2,49	0,10
	Cuatreros	1,05	0,89	2,28	0,12
	Nueva Planta	1,10	0,88	2,32	0,12
	Promedio	1,16	0,89	2,40	0,11
	Desv. estandar	0,16	0,00	0,11	0,01
	Rango	1,04-1,35	0,86-0,95	2,30-2,52	0,09-0,12
Junio	Boya 24	1,30	0,89	2,53	0,10
	Cloacas	1,44	0,80	2,35	0,13
	White	1,59	0,81	2,46	0,12
	Galván	1,28	0,77	2,23	0,13
	Canal Galván	1,23	0,76	2,16	0,18
	Maldonado	0,96	0,74	1,95	0,21
	Cuatreros	1,05	0,83	2,18	0,18
	Nueva Planta	1,09	0,75	2,09	0,18
	Promedio	1,24	0,79	2,24	0,15
	Desv. estandar	0,21	0,05	0,19	0,04
	Rango	0,96-1,59	0,74-0,89	1,95-2,53	0,10-0,18

Cont. Tabla III

Julio	Boya 24	1,38	0,68	2,06	0,17
	Cloacas	1,33	0,71	2,14	0,15
	White	1,43	0,74	2,29	0,12
	Galván	1,41	0,73	2,27	0,13
	Canal Galván				
	Maldonado	1,29	0,74	2,22	0,14
	Cuaterros	1,39	0,78	2,37	0,12
	Nueva Planta	1,38	0,78	2,38	0,12
	Promedio	1,37	0,74	2,25	0,14
	Desv. estandar	0,06	0,02	0,09	0,01
Rango	1,29-1,43	0,68-0,78	2,06-2,38	0,12-0,17	
Agosto	Boya 24	1,54	0,76	2,35	0,14
	Cloacas	1,52	0,82	2,56	0,10
	White	1,39	0,84	2,55	0,09
	Galván	1,69	0,73	2,36	0,12
	Canal Galván	1,24	0,77	2,26	0,13
	Maldonado	1,40	0,70	2,13	0,15
	Cuaterros	1,54	0,54	1,72	0,32
	Nueva Planta	1,38	0,74	2,26	0,13
	Promedio	1,46	0,74	2,27	0,15
	Desv. estandar	0,14	0,09	0,27	0,07
Rango	1,24-1,69	0,54-0,84	1,72-2,55	0,09-0,32	
Septiembre	Boya 24	1,48	0,87	2,50	0,11
	Cloacas	1,59	0,82	2,49	0,13
	White	1,60	0,89	2,67	0,08
	Galván	1,60	0,89	2,67	0,08
	Maldonado	1,07	0,90	2,31	0,11
	Cuaterros	1,53	0,85	2,51	0,10
	Nueva Planta	1,42	0,89	2,53	0,09
	Promedio	1,47	0,87	2,53	0,10
	Desv. estandar	0,19	0,03	0,12	0,02
	Rango	1,07-1,60	0,82-0,90	2,31-2,67	0,08-0,13
Octubre	Boya 24	1,62	0,72	2,23	0,17
	Cloacas	1,66	0,51	1,61	0,39
	White	1,33	0,34	1,00	0,64
	Galván	1,30	0,37	1,08	0,61
	Canal Galván	1,14	0,65	1,77	0,31
	Maldonado	1,13	0,42	1,15	0,52
	Cuaterros	1,02	0,67	1,77	0,29
	Nueva Planta	1,26	0,46	1,32	0,45
	Promedio	1,31	0,52	1,49	0,42
	Desv. estandar	0,23	0,15	0,42	0,17
Rango	1,02-1,66	0,34-0,72	1,00-2,23	0,17-0,64	
Noviembre	Boya 24	1,58	0,72	2,23	
	Cloacas	1,12	0,76	2,07	0,15
	White	1,57	0,66	2,04	0,17
	Galván	1,49	0,59	1,81	0,26
	Canal Galván				0,33
	Maldonado	1,08	0,50	1,35	0,47
	Cuaterros	1,32	0,56	1,61	0,40
	Nueva Planta	1,42	0,58	1,70	0,36
	Promedio	1,37	0,62	1,83	0,31
	Desv. estandar	0,20	0,09	0,30	0,12
Rango	1,08-1,58	0,50-0,76	1,35-2,23	0,15-0,47	
Ene-10	Boya 24	1,52	0,79	2,37	0,14
	Cloacas	1,32	0,87	2,51	0,09
	White	1,23	0,74	2,08	0,19
	Galván	1,41	0,71	2,10	0,20
	Canal Galván	0,95	0,80	2,04	0,17
	Maldonado	1,16	0,83	2,30	0,12
	Cuaterros	0,81	0,74	1,76	0,26
	Nueva Planta	1,23	0,70	1,94	0,21
	Promedio	1,20	0,77	2,14	0,17
	Desv. estandar	0,23	0,06	0,24	0,05
Rango	0,81-1,52	0,7-0,87	1,76-2,51	0,09-0,26	

Tabla IV. MICROZOOPLANCTON. Número de taxones (S), Abundancia (N) y Biomasa en carbono (B).

MICROZOOPLANCTON				
Año 2009	Ests. Muestreo	S	N (Nº ind l ⁻¹)	B (µg C l ⁻¹)
Enero	Boya 24	13	2940	15,44
	Cloacas	15	1940	15,16
	White	13	3920	28,18
	Galván	17	5180	29,00
	Canal Galván			
	Maldonado	13	4180	20,13
	Cuaterros	16	2060	14,22
	Nueva Planta	14	4560	56,78
	<i>Promedio</i>	14	3370,00	20
	<i>Desv. estandar</i>	1,62	1279,11	6,70
<i>Rango</i>	12-17	1940-5180	14,22-56,78	
Febrero	Boya 24	14	2840	12,37
	Cloacas	14	3000	17,99
	White	16	3400	24,78
	Galván	15	4160	24,15
	Canal Galván			
	Maldonado	15	2020	11,06
	Cuaterros	14	2900	29,43
	<i>Promedio</i>	14,67	3053	19,96
	<i>Desv. estandar</i>	0,82	705	7,37
	<i>Rango</i>	15-17	3800-7600	12,37-29,43
Marzo	Boya 24	13	3020	19,02
	Cloacas	16	5760	29,72
	White	11	2360	16,22
	Galván	13	2720	14,17
	Maldonado	15	3200	20,45
	Cuaterros	5	1680	42,63
	Nueva Planta	5	1860	8,34
	<i>Promedio</i>	12,17	3153,33	23,70
	<i>Desv. estandar</i>	4,48	1364,4	11,37
	<i>Rango</i>	5-16	1680-5760	8,34-42,63
Abril	Boya 24	17	2.340,00	22,02
	Cloacas	15	3.330,00	31,97
	White	18	3.400,00	20,15
	Galván	18	4.460,00	32,82
	Canal Galván	12	960,00	3,55
	Maldonado	9	1.310,00	14,95
	Cuaterros	16	2.140,00	13,14
	Nueva Planta			
	<i>Promedio</i>	15,00	2562,86	19,80
	<i>Desv. estandar</i>	3,37	1242,02	10,45
<i>Rango</i>	6-17	960-4460	3,55-32,82	
Mayo	Boya 24	11	910,00	12,97
	Cloacas	10	2100,00	7,22
	White	11	1120,00	9,93
	Galván	12	800,00	6,14
	Maldonado	10	910,00	1,73
	Cuaterros	8	770	5,49
	Nueva Planta	8	610,00	5,22
	<i>Promedio</i>	10,00	1031,43	6,96
	<i>Desv. estandar</i>	1,53	496,43	3,61
	<i>Rango</i>	8-12	770-2100	1,73-12,97
Junio	Boya 24	9	590	5,20
	Cloacas	7	970	2,88
	White	14	1610	5,84
	Galván	12	1830	10,43
	Canal Galván	13	1790	15,42
	Maldonado	11	1030	8,45
	Cuaterros	10	1650	9,49
	Nueva Planta			
	<i>Promedio</i>	10,86	1352,86	8,24
	<i>Desv. estandar</i>	2,41	484,07	4,12
<i>Rango</i>	7-14	590-1830	2,88-15,42	

Cont. Tabla IV

Julio	Boya 24	8	440	3,77
	Cloacas	9	1620	4,85
	White	10	5760	19,68
	Galván	12	1170	9,48
	Maldonado	5	300	3,02
	Cuaterros	9	4230	13,62
	Nueva Planta	9	2100	7,65
	Promedio	8,86	2231,43	8,87
	Desv. estandar	2,12	2037,26	6,02
Rango	5-12	300-5760	3,02-19,68	
Agosto	Boya 24	14	5310	21,95
	Cloacas	13	3850	31,42
	White	14	5190	46,09
	Galván	11	2890	38,54
	Canal Galván	16	5120	83,76
	Maldonado	15	4030	52,01
	Cuaterros	11	4910	24,36
	Nueva Planta	10	11990	92,74
	Promedio	13,00	5411,25	48,86
Desv. estandar	2,14	2787,15	26,45	
Rango	9-16	1450-3700	21,95-92,74	
Septiembre	Boya 24	12	1140	2,86
	Cloacas	10	980	2,39
	White	10	1350	3,85
	Galván	10	960	2,94
	Canal Galván			
	Maldonado	7	580	1,86
	Cuaterros	6	610	1,53
	Nueva Planta	5	390	1,17
	Promedio	8,57	858,57	2,37
Desv. estandar	2,57	342,71	0,92	
Rango	5-12	390-1350	1,17-3,85	
Octubre	Boya 24	11	2585	56,17
	Cloacas	18	3860	40,36
	White	18	5620	67,99
	Galván	14	3875	110,04
	Canal Galván	12	2815	40,83
	Maldonado	14	3480	19,98
	Cuaterros	9	2370	47,42
	Nueva Planta	13	13760	19,24
	Promedio	13,63	4795,63	50,25
Desv. estandar	3,16	3764,25	29,27	
Rango	8-18	2370-13760	19,24-110,04	
Noviembre	Boya 24	12	1975	7,71
	Cloacas	10	960	3,26
	White	16	2735	11,94
	Galván	20	4130	37,12
	Maldonado	10	2145	6,35
	Cuaterros	19	6165	26,40
	Nueva Planta	5	430	0,63
	Promedio	13,14	2648,57	13,34
	Desv. estandar	5,43	1959,93	13,43
Rango	5-20	430-6165	0,63-37,12	
Ene-10	Boya 24	16	4606,67	16,42
	Cloacas	14	4220	12,58
	White	12	2520	10,10
	Galván	18	2620	14,12
	Canal Galván	12	1985	8,39
	Maldonado	9	2315	8,86
	Cuaterros	10	1000	9,65
	Nueva Cloaca	6	1995,55	6,00
	Promedio	12,13	2657,78	10,76
Desv. estandar	3,87	1196,19	3,38	
Rango	7-18	1240-4220	6-16,42	

Tabla V. MICROZOOPLANCTON. Índices de diversidad de Margalef (d), de equitatividad (J'), de diversidad de Shannon- Wiener (H') y de dominancia de Simpson (1949) (Lambda).

MICROZOOPLANCTON					
Año 2009	Ests. Muestreo	d	J'	H'	Lambda
Enero	Boya 24	1,50	0,76	1,95	0,21
	Cloacas	1,85	0,81	2,21	0,15
	White	1,45	0,69	1,78	0,29
	Galván	1,87	0,76	2,15	0,17
	Canal Galván				
	Maldonado	1,44	0,75	1,92	0,23
	Cuatrerros	1,78	0,83	2,30	0,12
	Nueva Planta	1,57	0,79	2,02	0,19
	Promedio	1,64	0,77	2,05	0,19
	Desv. estandar	0,19	0,05	0,18	0,06
Rango	1,44-1,87	0,69-0,83	1,78-2,30	0,12-0,29	
Febrero	Boya 24	1,63	0,76	2,02	0,19
	Cloacas	1,62	0,65	1,73	0,28
	White	1,84	0,69	1,92	0,26
	Galván	1,68	0,71	1,93	0,22
	Canal Galván				
	Maldonado	1,84	0,86	2,32	0,12
	Cuatrerros	1,63	0,80	2,12	0,15
	Promedio	1,71	0,75	2,00	0,20
	Desv. estandar	0,15	0,04	0,14	0,02
	Rango	1,62-1,84	0,65-0,86	1,73-2,32	0,12-0,28
Marzo	Boya 24	1,50	0,80	2,04	0,18
	Cloacas	1,73	0,76	2,10	0,16
	White	1,29	0,78	1,87	0,21
	Galván	1,52	0,76	1,95	0,21
	Maldonado	1,73	0,67	1,81	0,29
	Cuatrerros	0,54	0,92	1,47	0,25
	Nueva Planta	0,53	0,44	0,70	0,67
	Promedio	1,38	0,78	1,87	0,22
	Desv. estandar	0,45	0,08	0,22	0,05
	Rango	0,53-1,73	0,44-0,92	0,70-2,10	0,16-0,67
Abril	Boya 24	2,06	0,91	2,58	0,09
	Cloacas	1,73	0,78	2,12	0,17
	White	2,09	0,80	2,31	0,17
	Galván	2,02	0,75	2,17	0,19
	Canal Galván	1,60	0,70	1,73	0,32
	Maldonado	1,11	0,73	1,61	0,27
	Cuatrerros	1,96	0,88	2,44	0,12
	Promedio	1,80	0,79	2,14	0,19
	Desv. estandar	0,35	0,08	0,36	0,08
	Rango	1,11-2,09	0,70-0,91	1,61-2,58	0,09-0,32
Mayo	Boya 24	1,47	0,82	1,96	0,20
	Cloacas	1,18	0,54	1,24	0,48
	White	1,42	0,90	2,15	0,14
	Galván	1,65	0,95	2,37	0,10
	Maldonado	1,32	0,84	1,94	0,20
	Cuatrerros	1,05	0,88	1,82	0,19
	Nueva Planta	1,09	0,92	1,91	0,17
	Promedio	1,31	0,84	1,91	0,21
	Desv. estandar	0,22	0,13	0,32	0,11
	Rango	1,09-1,65	0,54-0,95	1,24-2,37	0,10-0,48
Junio	Boya 24	1,25	0,92	2,02	0,15
	Cloacas	0,87	0,84	1,64	0,24
	White	1,76	0,87	2,29	0,13
	Galván	1,46	0,86	2,14	0,14
	Canal Galván	1,60	0,89	2,28	0,12
	Maldonado	1,44	0,95	2,29	0,11
	Cuatrerros	1,21	0,86	1,98	0,18
	Promedio	9,61	6,20	14,64	1,08
	Desv. estandar	0,29	0,04	0,24	0,04
	Rango	0,87-1,76	0,84-0,95	1,64-2,29	0,11-0,24

Cont. Tabla V

Julio	Boya 24	1,15	0,89	1,86	0,19
	Cloacas	1,08	0,72	1,59	0,30
	White	1,04	0,54	1,24	0,48
	Galván	1,56	0,85	2,10	0,16
	Maldonado	0,70	0,85	1,36	0,32
	Cuatreros	0,96	0,66	1,46	0,23
	Nueva Planta	1,05	0,79	1,74	0,32
	Promedio	1,08	0,76	1,62	0,28
	Desv. estandar	0,26	0,13	0,30	0,11
	Rango	0,70-1,15	0,54-0,89	1,24-2,10	0,16-0,48
Agosto	Boya 24	1,52	0,72	1,90	0,25
	Cloacas	1,45	0,81	2,09	0,16
	White	1,52	0,79	2,09	0,16
	Galván	1,25	0,83	1,99	0,18
	Canal Galván	1,76	0,81	2,24	0,14
	Maldonado	1,69	0,79	2,14	0,16
	Cuatreros	1,18	0,68	1,64	0,29
	Nueva Planta	0,96	0,38	0,87	0,61
	Promedio	1,42	0,73	1,87	0,24
	Desv. estandar	0,27	0,15	0,44	0,16
Rango	0,96-1,52	0,38-0,83	0,87-2,24	0,16-0,61	
Setiembre	Boya 24	1,56	0,81	2,02	0,19
	Cloacas	1,31	0,89	2,04	0,16
	White	1,25	0,88	2,03	0,16
	Galván	1,31	0,93	2,14	0,13
	Canal Galván				
	Maldonado	0,94	0,82	1,60	0,25
	Cuatreros	0,78	0,76	1,36	0,33
	Nueva Planta	0,67	0,91	1,47	0,26
	Promedio	1,12	0,86	1,81	0,21
	Desv. estandar	0,32	0,06	0,32	0,07
Rango	0,67-1,56	0,76-0,93	1,36-2,14	0,13-0,33	
Octubre	Boya 24	1,27	0,85	2,03	0,16
	Cloacas	2,06	0,87	2,53	0,10
	White	1,97	0,70	2,02	0,19
	Galván	1,57	0,72	1,89	0,21
	Canal Galván	1,38	0,66	1,64	0,29
	Maldonado	1,59	0,78	2,06	0,17
	Cuatreros	1,03	0,83	1,83	0,18
	Nueva Planta	1,26	0,54	1,37	0,44
	Promedio	1,52	0,74	1,92	0,22
	Desv. estandar	0,36	0,11	0,34	0,10
Rango	1,03-2,06	0,54-0,87	1,37-2,53	0,10-0,44	
Noviembre	Boya 24	1,45	0,87	2,17	0,13
	Cloacas	1,31	0,80	1,84	0,22
	White	1,90	0,85	2,36	0,13
	Galván	2,28	0,85	2,55	0,11
	Maldonado	1,17	0,83	1,90	0,18
	Cuatreros	2,06	0,78	2,29	0,16
	Nueva Planta	0,66	0,95	1,53	0,23
	Promedio	1,55	0,85	2,09	0,17
	Desv. estandar	0,57	0,06	0,35	0,05
	Rango	0,66-2,28	0,78-0,95	1,53-2,36	0,11-0,23
Ene-10	Boya 24	1,78	0,83	2,30	0,12
	Cloacas	1,56	0,84	2,21	0,14
	White	1,40	0,87	2,16	0,14
	Galván	2,16	0,87	2,51	0,10
	Canal Galván	1,45	0,87	2,17	0,14
	Maldonado	1,03	0,85	1,86	0,19
	Cuatreros	0,84	0,87	1,69	0,23
	Nueva Cloaca	1,07	0,36	0,80	0,68
	Promedio	1,41	0,80	1,96	0,22
	Desv. estandar	0,43	0,18	0,53	0,19
Rango	0,66-2,16	0,57-0,87	1,02-2,30	0,12-0,68	

Tabla VI. MESOZOOPLANCTON. Número de taxones (S), Abundancia (N) y Biomasa en carbono (B).

MESOZOOPLANCTON				
Año 2009	Ests. Muestreo	S	N (Nº ind m-3)	B (mg C m-3)
Ene-09	Boya 26	11,00	3947	16,25
	Cloacas	7,00	5238	21,56
	White	8,00	4399	20,72
	Galván	8,00	1675	0,58
	Canal Galván			
	Maldonado	10,00	6145	22,87
	Cuatreros	7,00	6174	20,91
	Nueva Planta	10,00	2180	12,49
	Promedio	8,71	4251	16
	Desv. estandar	1,60	1793	8
	Rango	7-11	1675-6174	0,58-22,87
Febrero	Boya 26	7	511	2,02
	Cloacas	11	1308	5,02
	White	8	1501	7,37
	Galván	9	680	4,14
	Canal Galván			
	Maldonado	9	791	2,51
	Cuatreros	14	3170	10,41
	Neva planta			
	Promedio	10	1327	5
	Desv. estandar	3	980	3
	Rango	7-14	511-3170	2,02-10,41
Marzo	Boya 26	7	984	1,89
	Cloacas	7	1176	3,36
	White	9	1606	3,62
	Galván	9	874	3,13
	Canal Galván	9	5378	10,78
	Maldonado	10	3786	11,68
	Cuatreros	7	2984	13,46
	Nueva Planta			
	Promedio	8	2398	7
	Desv. estandar	1,25	1.712,39	4,89
	Rango	7-10	874-1606	1,89-13,46
Abril	Boya 26	9	69	0,24
	Cloacas	10	34	0,26
	White	9	80	0,40
	Galván	9	69	0,82
	Canal Galván	9	257	1,53
	Maldonado	6	369	1,71
	Cuatreros	12	89	0,56
	Nueva Planta			
	Promedio	9	138	1
	Desv. estandar	1,77	124,92	0,60
	Rango	9-12	34-369	0,24-1,71
Mayo	Boya 26	6	4,7	0,02
	Cloacas	8	8,05	0,03
	White	12	7,32	0,05
	Galván	10	23,11	0,51
	Canal Galván			
	Maldonado	8	38,23	0,12
	Cuatreros	10	28,2	0,25
	Nueva Planta	11	53,31	0,40
	Promedio	9	23	0,20
	Desv. estandar	2,06	18,17	0,20
	Rango	6-12	4,7-53,31	0,02-0,51
Junio	Boya 26	12	167	0,47
	Cloacas	12	171	0,60
	White	10	103	0,35
	Galván	12	224	0,89
	Canal Galván	15	108	0,43
	Maldonado	12	153	0,35
	Cuatreros	11	121	0,43
	Nueva Planta			
	Promedio	12	149	1
	Desv. estandar	1,53	42,90	0,19
	Rango	11-15	103-224	0,35-0,89

Cont. Tabla VI

Julio	Boya 26	9	5,52	0,01
	Cloacas	8	16,78	0,10
	White	8	16,04	0,10
	Galván	15	53,43	0,63
	Canal Galván			
	Maldonado	16	38,07	0,20
	Cuatreros	10	55,79	0,48
	Nueva Planta	14	110,66	0,16
	Promedio	11,43	42,33	0,24
	Desv. estandar	3,46	35,80	0,23
Rango	8-16	5,52-110,66	0,01-0,63	
Agosto	Boya 26	10,00	11,41	0,14
	Cloacas	9,00	7,86	0,15
	White	15,00	37,57	0,17
	Galván	16,00	60,89	0,87
	Canal Galván	12,00	76,36	0,44
	Maldonado	13,00	222,37	0,50
	Cuatreros	17,00	76,19	0,26
	Nueva Planta	8	11,72	0,005
	Promedio	12,50	63,05	0,32
	Desv. estandar	3,34	70,44	0,28
Rango	8-17	7,86-222,37	0,05-0,87	
Setiembre	Boya 26	10	6,79	0,004
	Cloacas	10	9,59	0,03
	White	15	28,95	0,24
	Galván	17	57,07	0,71
	Canal Galván			
	Maldonado	12	197,22	0,55
	Cuatreros	10	247,88	0,56
	Nueva Planta	12	227,06	0,84
	Promedio	12,29	110,65	0,42
	Desv. estandar	2,75	108,34	0,33
Rango	10-17	6,79-247,88	0,04-0,84	
Octubre	Boya 26	9	17,65	0,30
	Cloacas	10	24,63	0,15
	White	9	44,55	0,22
	Galván	12	108,8	0,34
	Canal Galván	11	53,51	0,29
	Maldonado	9	26,14	0,11
	Cuatreros	10	65,4	0,13
	Nueva Planta	10	37,97	0,24
	Promedio	10,00	47,33	0,22
	Desv. estandar	1,07	29,48	0,09
Rango	9-12	17,65-108,8	0,11-0,34	
Noviembre	Boya 26	15	47,95	0,19
	Cloacas	7	76,93	0,53
	White	9	222,19	0,33
	Galván	9	73,55	0,74
	Canal Galván			
	Maldonado	7	181,14	1,80
	Cuatreros	7	28,08	0,54
	Nueva Planta	7	36,47	0,38
	Promedio	8,71	95,19	0,65
	Desv. estandar	2,93	75,83	0,54
Rango	7-15	28,08-222,19	0,19-1,80	
Ene-10	Boya 26	9	17,91	0,16
	Cloacas	12	241,6	1,49
	White	12	89,39	0,45
	Galván	13	555,61	1,98
	Canal Galván	12	448,29	1,77
	Maldonado	13	285,95	1,41
	Cuatreros	8	562,62	2,30
	Nueva Planta	10	902,77	5,49
	Promedio	11,13	388,02	1,88
	Desv. estandar	1,89	289,13	1,63
Rango	40520,00	17,91-902,77	0,16-5,49	

Tabla VII. MESOZOOPLANCTON. Indices de diversidad de Margalef (d), de equitatividad (J'), de diversidad de Shannon- Wiener (H') y de dominancia de Simpson (1949) (Lambda).

MESOZOOPLANCTON						
Año 2009	Ests. Muestreo	d	J'	H'	Lambda	
Ene-09	Boya 26	1,21	0,15	0,35	0,84	
	Cloacas	0,82	0,19	0,40	0,82	
	White	0,83	0,12	0,25	0,89	
	Galván	0,94	0,15	0,32	0,87	
	Maldonado	1,03	0,14	0,32	0,86	
	Cuatreros	0,69	0,20	0,40	0,80	
	Nueva Planta	1,17	0,10	0,24	0,91	
	<i>Promedio</i>	0,96	0,15	0,32	0,85	
	<i>Desv. estandar</i>	0,19	0,04	0,06	0,04	
	<i>Rango</i>	0,69-1,21	0,10-0,20	0,24-0,40	0,80-0,91	
	Febrero	Boya 26	0,96	0,21	0,41	0,82
		Cloacas	1,39	0,14	0,33	0,87
		White	0,96	0,13	0,27	0,90
Galván		1,23	0,18	0,39	0,84	
Canal Galván						
Maldonado		1,20	0,11	0,24	0,92	
Cuatreros		1,61	0,06	0,16	0,95	
Nueva Planta						
<i>Promedio</i>		1,23	0,14	0,30	0,88	
<i>Desv. estandar</i>		0,25	0,05	0,09	0,05	
<i>Rango</i>		0,06-1,61	0,06-0,18	0,24-0,41	0,82-0,95	
Marzo		Boya 26	0,9	0,1	0,2	0,9
		Cloacas	0,8	0,1	0,1	1,0
	White	1,1	0,1	0,2	0,9	
	Galván	1,2	0,1	0,3	0,9	
	Canal Galván	0,9	0,1	0,2	0,9	
	Maldonado	1,1	0,0	0,1	1,0	
	Cuatreros	0,7	0,1	0,3	0,9	
	Nueva Planta					
	<i>Promedio</i>	0,97	0,10	0,20	0,92	
	<i>Desv. estandar</i>	0,16	0,04	0,09	0,04	
	<i>Rango</i>	0,7-1,1	0,0-0,1	0,1-0,3	0,9-1,0	
	Abril	Boya 26	1,89	0,12	0,26	0,91
		Cloacas	2,55	0,23	0,54	0,78
White		1,82	0,18	0,40	0,83	
Galván		1,89	0,14	0,32	0,88	
Canal Galván		1,44	0,06	0,13	0,96	
Maldonado		0,85	0,10	0,17	0,94	
Cuatreros		2,45	0,11	0,28	0,91	
Nueva Planta						
<i>Promedio</i>		1,84	0,14	0,30	0,89	
<i>Desv. estandar</i>		0,58	0,06	0,14	0,06	
<i>Rango</i>		1,07-1,93	0,02-0,33	0,05-0,81	0,64-0,99	
Mayo		Boya 26	3,23	0,53	0,95	0,50
		Cloacas	3,36	0,49	1,02	0,49
	White	5,53	0,60	1,49	0,33	
	Galván	2,87	0,49	1,13	0,46	
	Canal Galván					
	Maldonado	1,92	0,15	0,30	0,89	
	Cuatreros	2,70	0,24	0,55	0,79	
	Nueva Planta	2,52	0,08	0,20	0,94	
	<i>Promedio</i>	3	0	1	1	
	<i>Desv. estandar</i>	1,15	0,21	0,47	0,24	
	<i>Rango</i>	1,92-5,53	0,08-0,6	0,20-1,49	0,33-0,94	
	Junio	Boya 26	2,15	0,31	0,77	0,62
		Cloacas	2,14	0,44	1,09	0,41
White		1,94	0,61	1,41	0,33	
Galván		2,03	0,53	1,31	0,33	
Canal Galván		2,99	0,43	1,17	0,40	
Maldonado		2,19	0,53	1,32	0,32	
Cuatreros		2,09	0,39	0,93	0,58	
Nueva Planta						
<i>Promedio</i>		2	0	1	0	
<i>Desv. estandar</i>		0,35	0,10	0,23	0,12	
<i>Rango</i>		1,94-2,99	0,31-0,61	0,77-1,41	0,32-0,62	

Cont. Tabla VII

Julio	Boya 26	4,68	0,71	1,55	0,25
	Cloacas	2,48	0,69	1,43	0,27
	White	2,52	0,61	1,26	0,34
	Galván	3,52	0,43	1,16	0,43
	Canal Galván				
	Maldonado	4,12	0,29	0,82	0,63
	Cuatreros	2,24	0,29	0,67	0,70
	Nueva Planta	2,76	0,29	0,77	0,63
	Promedio	3,19	0,47	1,09	0,46
	Desv. estandar	0,93	0,19	0,35	0,19
	Rango	2,24-4,68	0,29-0,71	0,67-1,55	0,25-0,70
Agosto	Boya 26	3,70	0,67	1,53	0,26
	Cloacas	3,88	0,65	1,43	0,33
	White	3,86	0,52	1,42	0,33
	Galván	3,65	0,33	0,91	0,64
	Canal Galván	2,54	0,27	0,68	0,73
	Maldonado	2,22	0,17	0,43	0,84
	Cuatreros	3,69	0,23	0,64	0,73
	Nueva Planta	2,84	0,30	0,63	0,74
	Promedio	3,30	0,39	0,96	0,58
	Desv. estandar	0,66	0,19	0,44	0,23
	Rango	1,59-3,12	0,10-0,39	0,26-0,90	0,64-0,90
Setiembre	Boya 26	4,70	0,86	1,98	0,18
	Cloacas	3,98	0,84	1,93	0,17
	White	4,16	0,56	1,52	0,36
	Galván	3,96	0,47	1,34	0,42
	Canal Galván				
	Maldonado	2,08	0,28	0,70	0,70
	Cuatreros	1,63	0,58	1,33	0,30
	Nueva Planta	2,03	0,52	1,30	0,32
	Promedio	3,22	0,59	1,44	0,35
	Desv. estandar	1,25	0,20	0,43	0,18
	Rango	1,63-4,70	0,28-0,86	0,70-1,98	0,18-0,70
Octubre	Boya 26	2,79	0,52	1,14	0,37
	Cloacas	2,81	0,39	0,89	0,57
	White	2,11	0,46	1,01	0,50
	Galván	2,35	0,43	1,06	0,44
	Canal Galván	2,51	0,48	1,16	0,38
	Maldonado	2,45	0,47	1,02	0,50
	Cuatreros	2,15	0,28	0,64	0,72
	Nueva Planta	2,47	0,41	0,95	0,56
	Promedio	19,64	3,43	7,88	4,05
	Desv. estandar	0,26	0,07	0,16	0,12
	Rango	2,11-2,81	0,28-0,52	0,64-1,16	0,37-0,72
Noviembre	Boya 26	3,62	0,54	1,46	0,28
	Cloacas	1,38	0,54	1,05	0,44
	White	1,48	0,49	1,08	0,44
	Galván	1,86	0,40	0,87	0,53
	Canal Galván				
	Maldonado	1,15	0,46	0,89	0,55
	Cuatreros	1,80	0,48	0,93	0,46
	Nueva Planta	1,67	0,39	0,77	0,56
	Promedio	1,85	0,47	1,01	0,47
	Desv. estandar	0,82	0,06	0,23	0,10
	Rango	1,15-3,62	0,39-0,54	0,77-1,46	0,28-0,56
Ene-10	Boya 26	2,77	0,52	1,13	0,40
	Cloacas	2,00	0,43	1,07	0,47
	White	2,45	0,44	1,10	0,41
	Galván	1,90	0,34	0,88	0,52
	Canal Galván	1,80	0,47	1,16	0,38
	Maldonado	2,12	0,36	0,94	0,52
	Cuatreros	1,11	0,20	0,43	0,81
	Nueva Planta	1,32	0,13	0,30	0,88
	Promedio	1,93	0,36	0,88	0,55
	Desv. estandar	0,55	0,13	0,33	0,19
	Rango	1,11-2,77	0,13-0,52	0,30-0,94	0,40-0,88

Tabla VIII. MACROZOOPLANCTON. Número de taxones (S), Abundancia (N) y Biomasa en Carbono (B).

MACROZOOPLANCTON					
2009	Ests. Muestreo	S	N (Nº ind m ⁻³)	B (mg Cm ⁻³)	
Ene-09	Boya 26	12	7,30	6,76	
	Cloacas	11	17,03	14,49	
	White	16	8,28	2,62	
	Galván	12	2,11	0,54	
	Canal Galván				
	Maldonado	8	0,28	0,03	
	Cuatrerros	5	0,20	0,00	
	Nueva Planta	6	0,23	0,13	
	<i>Promedio</i>		10,00	5,06	3,51
	<i>Desv. estandar</i>		3,87	6,29	5,42
		5-16	0,20-17,03	0,002-14,49	
Febrero	Boya 26	9	1,05	0,23	
	Cloacas	13	2,13	0,56	
	White	4	0,06	0,06	
	Galván	8	0,28	0,82	
	Canal Galván				
	Maldonado	7	0,09	0,11	
	Cuatrerros	8	0,74	0,13	
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>		8,17	0,73	0,32
	<i>Desv. estandar</i>		2,93	0,79	0,30
		4-13	0,06-2,13	0,06-0,23	
Marzo	Boya 26	3	0,2	0,27	
	Cloacas	3	0,13	0,12	
	White	6	0,21	0,06	
	Galván	6	0,47	0,03	
	Canal Galván	9	0,48	0,07	
	Maldonado	3	0,29	0,07	
	Cuatrerros	8	0,35	0,05	
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>		5,43	0,30	0,10
	<i>Desv. estandar</i>		2,51	0,14	0,08
		3-9	0,13-0,48	0,05-0,27	
Abril	Boya 26	3	0,07	0,20	
	Cloacas	6	0,12	0,03	
	White	4	0,05	0,01	
	Galván	6	0,14	0,08	
	Canal Galván	4	0,2	0,03	
	Maldonado	9	0,18	0,63	
	Cuatrerros	4	0,07	0,01	
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>		5,14	0,12	0,14
	<i>Desv. estandar</i>		2,04	0,06	0,23
		3-9	0,05-0,2	0,01-0,63	
Mayo	Boya 26	0	0	0,000	
	Cloacas	2	0,02	0,005	
	White	0	0	0,000	
	Galván	0	0,02	0,108	
	Canal Galván				
	Maldonado	0	0	0,000	
	Cuatrerros	1	0,12	0,004	
	Nueva Planta	3	0,10	0,019	
	<i>Promedio</i>		0,86	0,04	0,02
	<i>Desv. estandar</i>		1,21	0,05	0,04
		1-3	0,02-0,12	0,01-0,11	
Junio	Boya 26	4	10,46	1,53	
	Cloacas	3	1,71	0,21	
	White	2	0,77	0,21	
	Galván	5	0,31	0,14	
	Canal Galván	4	0,31	0,17	
	Maldonado	3	0,34	0,15	
	Cuatrerros	1	0,02	0,002	
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>		3,14	1,99	0,34
	<i>Desv. estandar</i>		1,35	3,78	0,53
		1-4	0,02-10,46	0,02-1,53	

Cont. Tabla VIII

Julio	Boya 26	3	0,57	0,12
	Cloacas	3	0,5	0,22
	White	3	0,87	0,28
	Galván	2	0,56	0,07
	Canal Galván			
	Maldonado	3	0,58	0,16
	Cuatreros	3	0,34	0,06
	Nueva Planta	4	0,44	0,07
	Promedio	3,00	0,55	0,14
	Desv. estandar	0,57	0,12	0,13
	Rango	3-4	0,34-0,87	0,06-0,28
Agosto	Boya 26	3	1,73	0,44
	Cloacas	3	2,94	0,82
	White	4	6,51	1,49
	Galván	6	1,78	0,46
	Canal Galván	3	0,83	0,30
	Maldonado	4	0,48	0,23
	Cuatreros	3	0,49	0,24
	Nueva Planta	2	0,02	0,07
	Promedio	3,50	1,85	0,51
	Desv. estandar	1,20	2,11	0,45
	Rango	2-6	0,02-6,51	0,07-1,49
Setiembre	Boya 26	4	0,63	0,35
	Cloacas	7	1,13	0,37
	White	7	0,3	0,16
	Galván	7	6,34	1,60
	Canal Galván			
	Maldonado	8	4,04	1,44
	Cuatreros	4	0,26	0,56
	Nueva Planta	4	1,4	0,12
	Promedio	5,86	2,01	0,66
	Desv. estandar	1,77	2,31	0,61
	Rango	4-8	0,26-6,34	0,12-1,60
Octubre	Boya 26	3,00	1,73	6,23
	Cloacas	3,00	2,94	2,91
	White	4,00	6,51	0,98
	Galván	6,00	1,78	7,24
	Canal Galván	3,00	0,83	2,94
	Maldonado	4,00	0,48	4,57
	Cuatreros	3,00	0,49	2,37
	Nueva Planta	2,00	0,02	2,26
	Promedio	4	2	4
	Desv. estandar	1	2	2
	Rango	2-6	0,97-12,78	0,98-7,24
Noviembre	Boya 26	6,00	3,58	0,52
	Cloacas	9,00	7,47	2,46
	White	5,00	1,64	0,39
	Galván	5,00	1,4	0,45
	Canal Galván			
	Maldonado	4,00	1,75	0,56
	Cuatreros	3,00	0,41	0,20
	Nueva Planta	6,00	0,58	0,09
	Promedio	5	2,40	0,67
	Desv. estandar	2	2,46	0,81
	Rango	3-9	0,41-7,47	0,09-2,46
Ene-10	Boya 26	9	2,54	0,19
	Cloacas	10	1,65	0,36
	White	9	3,38	0,17
	Galván	9	5,35	0,35
	Canal Galván	8	3,52	0,11
	Maldonado	10	3,25	0,26
	Cuatreros	10	8,38	1,17
	Nueva Planta	10	4,34	0,76
	Promedio	9,38	4,05	0,42
	Desv. estandar	0,74	2,07	0,36
	Rango	40459,00	1,65-8,38	0,11-1,17

Tabla IX. MACROZOOPLANCTON. Indices de diversidad de Margalef (d), de equitatividad (J'), de diversidad de Shannon- Wiener (H') y de dominancia (Lambda).

MACROZOOPLANCTON					
2009	Ests. Muestreo	d	J'	H'	Lambda
Ene-09	Boya 26	5,53	0,63	1,57	0,27
	Cloacas	3,53	0,60	1,44	0,30
	White	7,10	0,64	1,77	0,23
	Galván	14,78	0,70	1,73	0,26
	Canal Galván				
	Maldonado	0,00	0,87	1,80	0,21
	Cuatreros	0,00	0,81	1,30	0,35
	Nueva Planta	0,00	0,82	1,47	0,31
	<i>Promedio</i>	4,42	0,72	1,58	0,28
	<i>Desv. estandar</i>	5,40	0,11	0,19	0,05
	<i>Rango</i>	3,53-14,78	0,60-0,87	1,30-1,80	0,21-0,35
Febrero	Boya 26	163,97	0,65	1,43	0,33
	Cloacas	15,87	0,68	1,75	0,23
	White	0,00	0,96	1,33	0,28
	Galván	0,00	0,88	1,83	0,20
	Canal Galván				
	Maldonado	0,00	0,97	1,89	0,16
	Cuatreros	0,00	0,81	1,68	0,23
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>	29,97	0,83	1,65	0,24
	<i>Desv. estandar</i>	65,95	0,14	0,22	0,06
	<i>Rango</i>	15,87-163,97	0,65-0,97	0,33-1,89	0,16-0,28
Marzo	Boya 26	0,00	0,36	0,39	0,82
	Cloacas	0,00	0,83	0,91	0,43
	White	0,00	0,81	1,46	0,28
	Galván	0,00	0,79	1,42	0,27
	Canal Galván	0,00	0,77	1,70	0,24
	Maldonado	0,00	0,83	0,91	0,45
	Cuatreros	0,00	0,92	1,91	0,17
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>	0,00	0,76	1,24	0,38
	<i>Desv. estandar</i>	0,00	0,18	0,53	0,22
	<i>Rango</i>	0,00	0,36-0,92	0,39-1,70	0,17-0,45
Abril	Boya 26	0,00	0,91	1,00	0,39
	Cloacas	0,00	0,91	1,63	0,22
	White	0,00	0,96	1,33	0,28
	Galván	0,00	0,95	1,71	0,19
	Canal Galván	0,00	0,94	1,30	0,30
	Maldonado	0,00	0,82	1,81	0,24
	Cuatreros	0,00	0,98	1,35	0,27
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>		0,93	1,45	0,27
	<i>Desv. estandar</i>		6,48	10,14	1,88
	<i>Rango</i>		0,82-0,98	1,00-1,81	0,19-0,28
Mayo	Boya 26	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cloacas	0,00	1,00	0,69	0,50
	White	0,00	0,00	0,00	0,00
	Galván	0,00	0,00	0,00	0,00
	Canal Galván				
	Maldonado	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cuatreros	0,00	0,00	0,00	1,00
	Nueva Planta	0,00	0,94	1,03	0,38
	<i>Promedio</i>		0,28	0,25	0,27
	<i>Desv. estandar</i>		0,47	0,43	0,38
	<i>Rango</i>		0,45-0,94	0,94-1,37	0,31-0,58
Junio	Boya 26	1,28	0,11	0,15	0,94
	Cloacas	3,73	0,31	0,35	0,83
	White	0,00	0,95	0,66	0,54
	Galván	0,00	0,71	1,15	0,43
	Canal Galván	0,00	0,82	1,13	0,37
	Maldonado	0,00	0,72	0,79	0,48
	Cuatreros	0,00	0,00	0,00	1,00
	Nueva Planta				
	<i>Promedio</i>	0,72	0,52	0,60	0,65
	<i>Desv. estandar</i>	1,41	0,37	0,46	0,26
	<i>Rango</i>	1,28-3,73	0,11-0,95	0,15-1,15	0,37-1

Cont. Tabla IX

Julio	Boya 26	0,00	0,35	0,38	0,51
	Cloacas	0,00	0,71	0,78	0,05
	White	0,00	0,48	0,53	0,00
	Galván	0,00	0,43	0,30	0,00
	Canal Galván				
	Maldonado	0,00	0,52	0,58	0,01
	Cuaterros	0,00	0,50	0,55	0,70
	Nueva Planta	0,00	0,51	0,71	0,65
	Promedio		0,50	0,55	0,27
	Desv. estandar		0,11	0,17	0,33
	Rango		0,43-0,71	0,30-0,78	0,01-0,70
Agosto	Boya 26	3,65	0,52	0,58	0,69
	Cloacas	1,85	0,68	0,75	0,55
	White	1,60	0,31	0,43	0,79
	Galván	8,67	0,33	0,59	0,71
	Canal Galván	0,00	0,69	0,76	0,50
	Maldonado	0,00	0,59	0,82	0,50
	Cuaterros	0,00	0,66	0,72	0,53
	Nueva Planta	0,00	1,00	0,69	0,50
	Promedio	1,97	0,60	0,67	0,60
	Desv. estandar	3,01	0,22	0,13	0,11
	Rango	0,00-112,84	0,00-1,00	0,00-1,95	0,14-1,00
Setiembre	Boya 26		0,77	1,07	0,40
	Cloacas	49,09	0,80	1,55	0,27
	White		0,96	1,87	0,17
	Galván	3,25	0,40	0,78	0,53
	Canal Galván				
	Maldonado	5,01	0,47	0,97	0,44
	Cuaterros		0,68	0,94	0,51
	Nueva Planta	8,92	0,40	0,55	0,73
	Promedio	16,57	0,64	1,11	0,44
	Desv. estandar	21,81	0,22	0,46	0,19
	Rango	3,25-49,09	0,40-0,96	0,55-1,87	0,17-0,73
Octubre	Boya 26	3,65	0,52	0,58	0,69
	Cloacas	1,85	0,68	0,75	0,55
	White	1,60	0,31	0,43	0,79
	Galván	8,67	0,33	0,59	0,71
	Canal Galván		0,69	0,76	0,50
	Maldonado		0,59	0,82	0,50
	Cuaterros		0,66	0,72	0,53
	Nueva Planta		1,00	0,69	0,50
	Promedio	3,94	0,60	0,67	0,60
	Desv. estandar	3,28	0,22	0,13	0,11
	Rango	1,60-8,67	0,31-0,69	0,43-0,82	0,50-0,79
Noviembre	Boya 26	3,92	0,54	0,97	0,47
	Cloacas	3,98	0,62	1,36	0,33
	White	8,09	0,92	1,49	0,24
	Galván	11,89	0,88	1,42	0,27
	Canal Galván				
	Maldonado	5,36	0,68	0,95	0,47
	Cuaterros		0,90	0,99	0,41
	Nueva Planta		0,81	1,45	0,30
	Promedio	6,65	0,77	1,23	0,36
	Desv. estandar	3,38	0,15	0,25	0,10
	Rango	3,67-4,99	0,50-0,84	1,14-1,93	0,17-0,41
Ene-10	Boya 26	8,58	0,69	1,51	0,33
	Cloacas	17,97	0,81	1,87	0,19
	White	6,57	0,48	1,06	0,55
	Galván	4,77	0,42	0,93	0,60
	Canal Galván	5,56	0,38	0,79	0,66
	Maldonado	7,64	0,55	1,27	0,46
	Cuaterros	4,23	0,47	1,08	0,45
	Nueva Planta	6,13	0,64	1,47	0,28
	Promedio	7,68	0,56	1,25	0,44
	Desv. estandar	4,39	0,15	0,35	0,16
	Rango	4,23-17,97	0,38-0,81	0,93-1,87	0,19-0,66

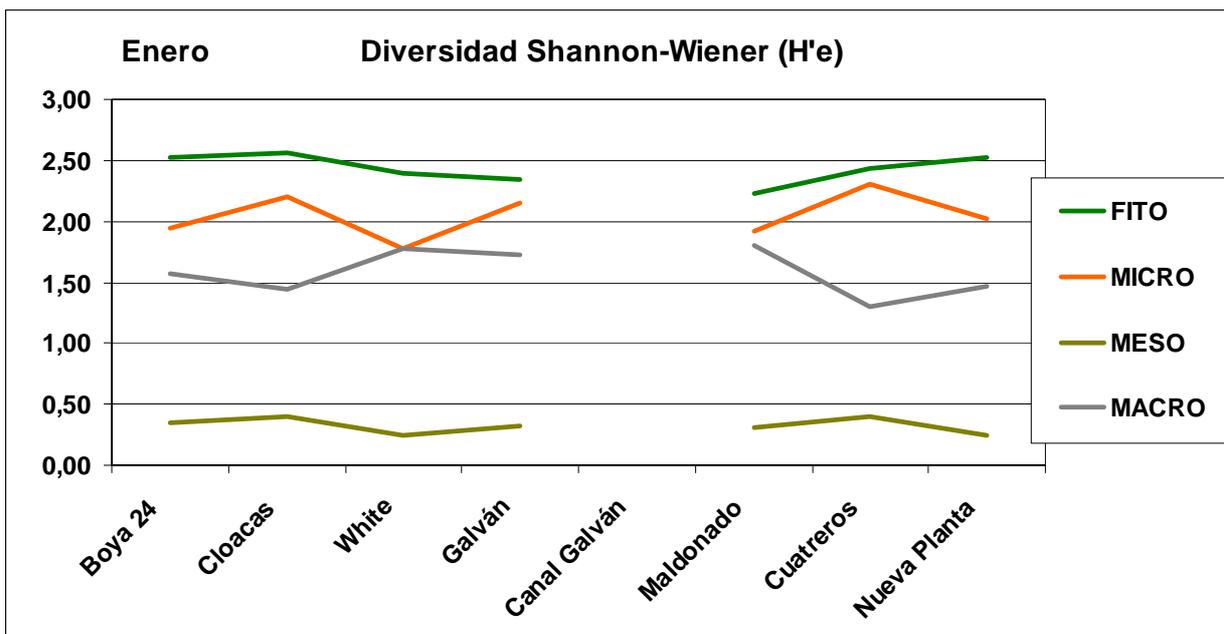
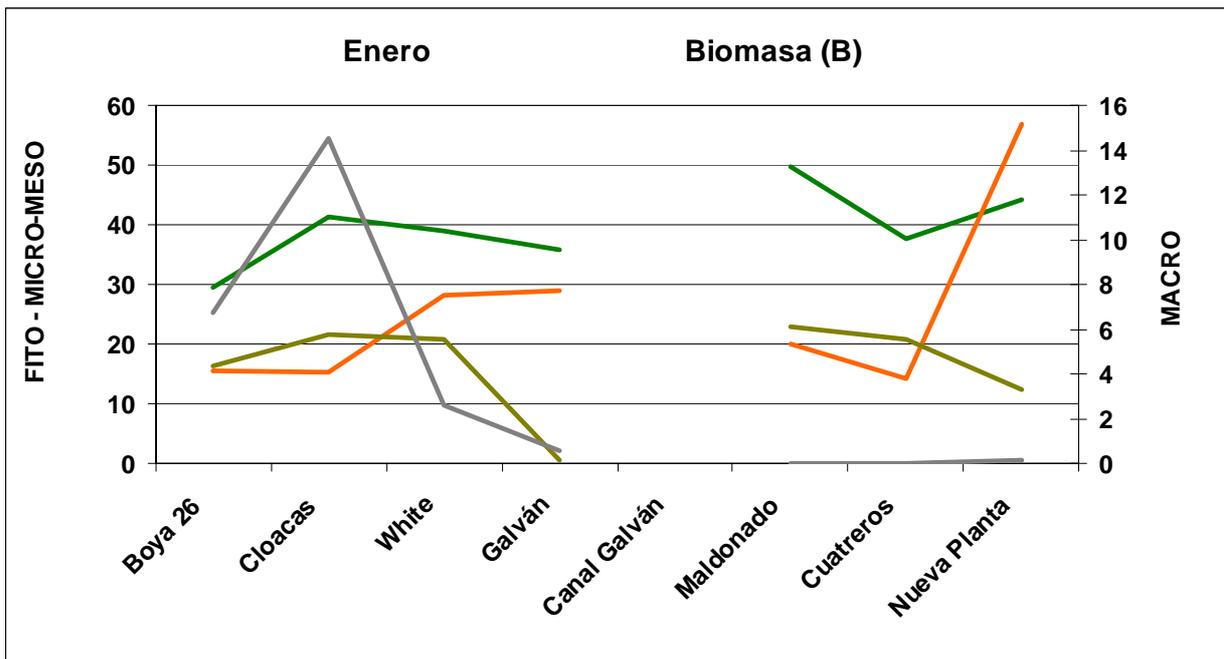


Figura I. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en enero 2009.

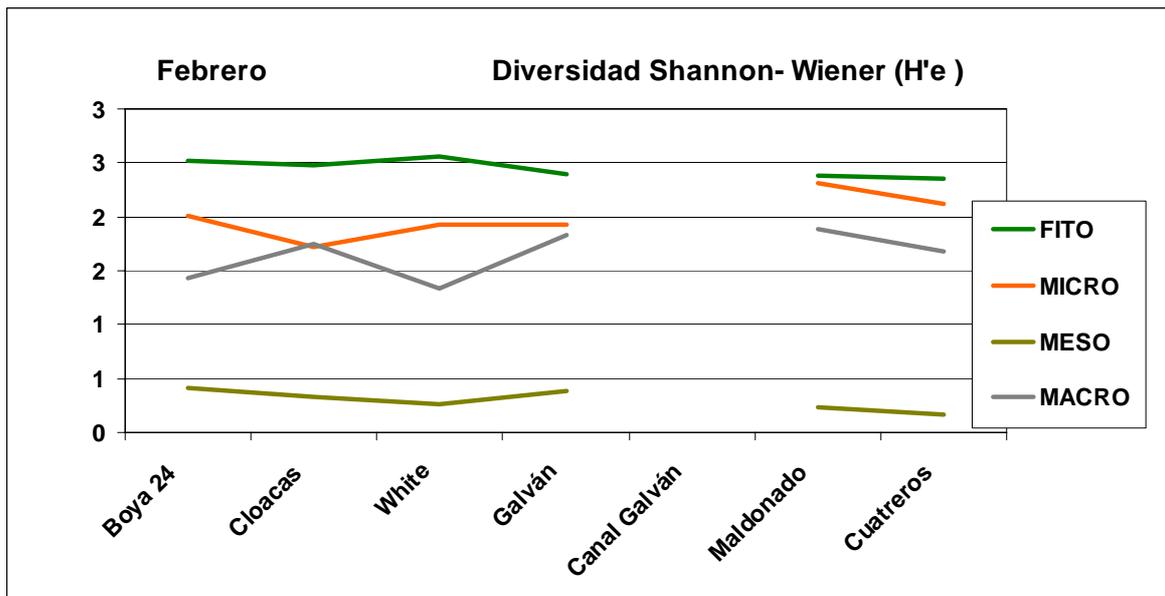
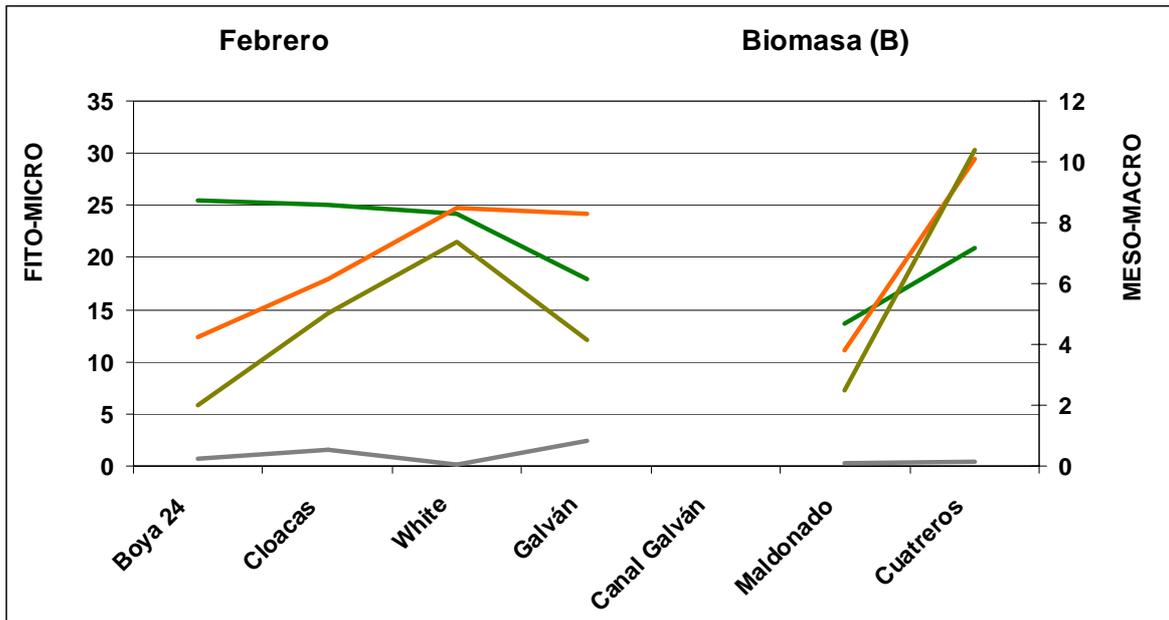


Figura II. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en febrero 2009.

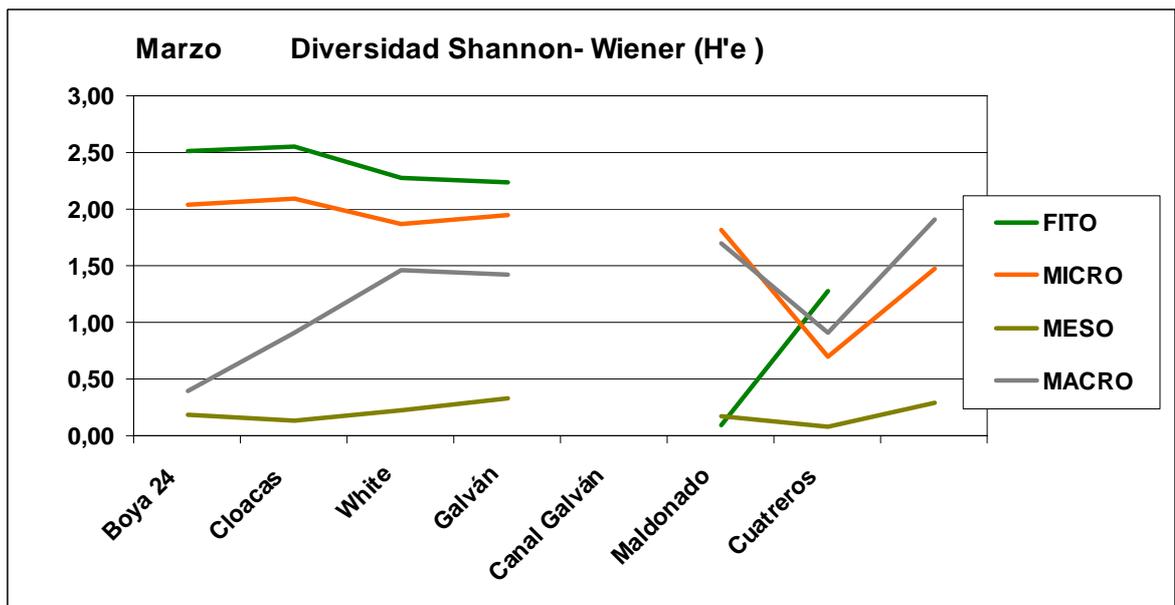
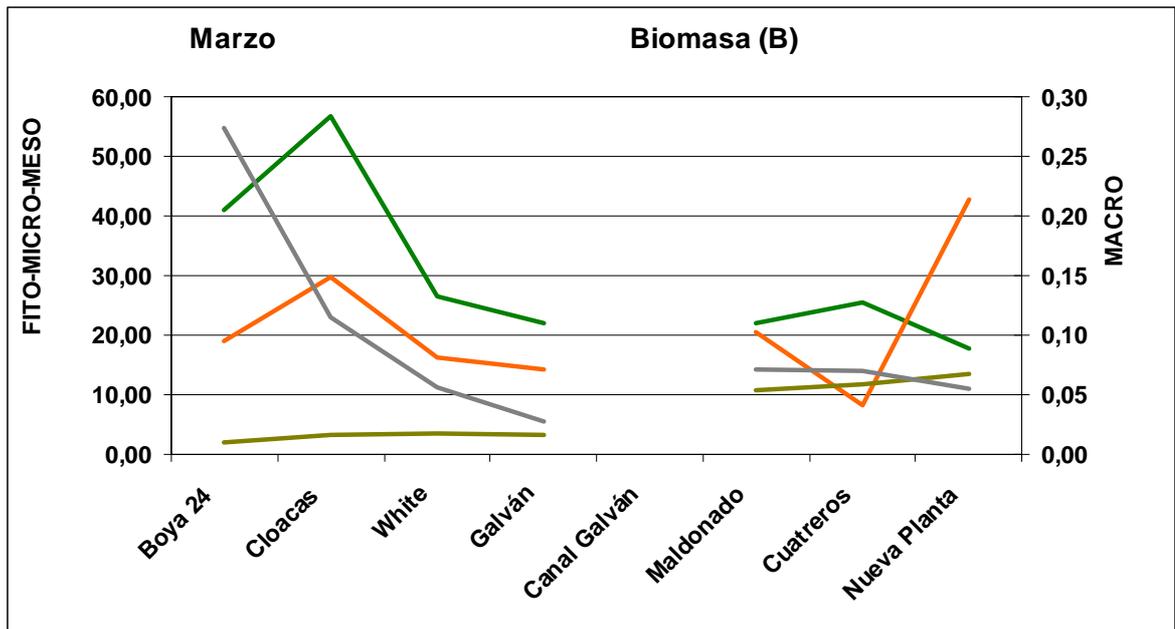


Figura III. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en marzo 2009.

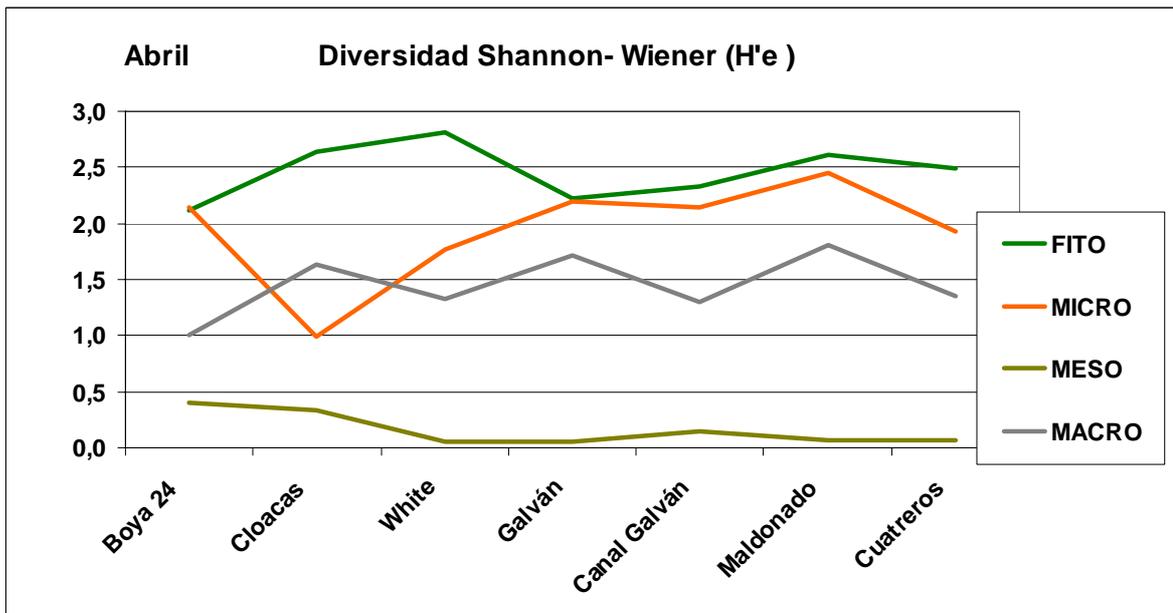
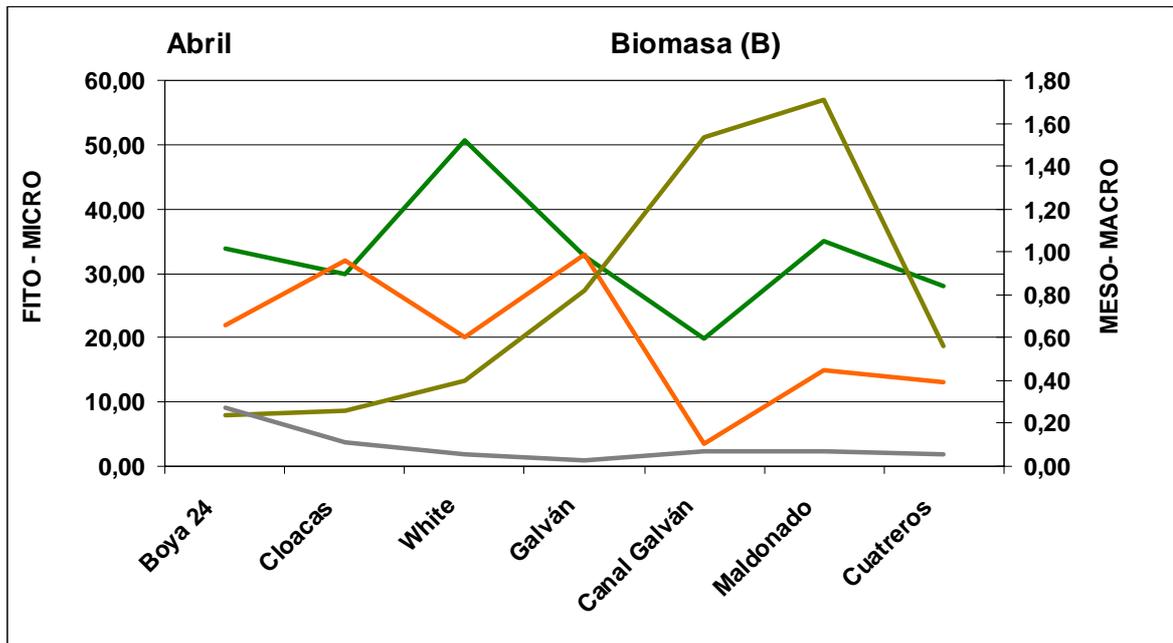


Figura IV. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en abril 2009.

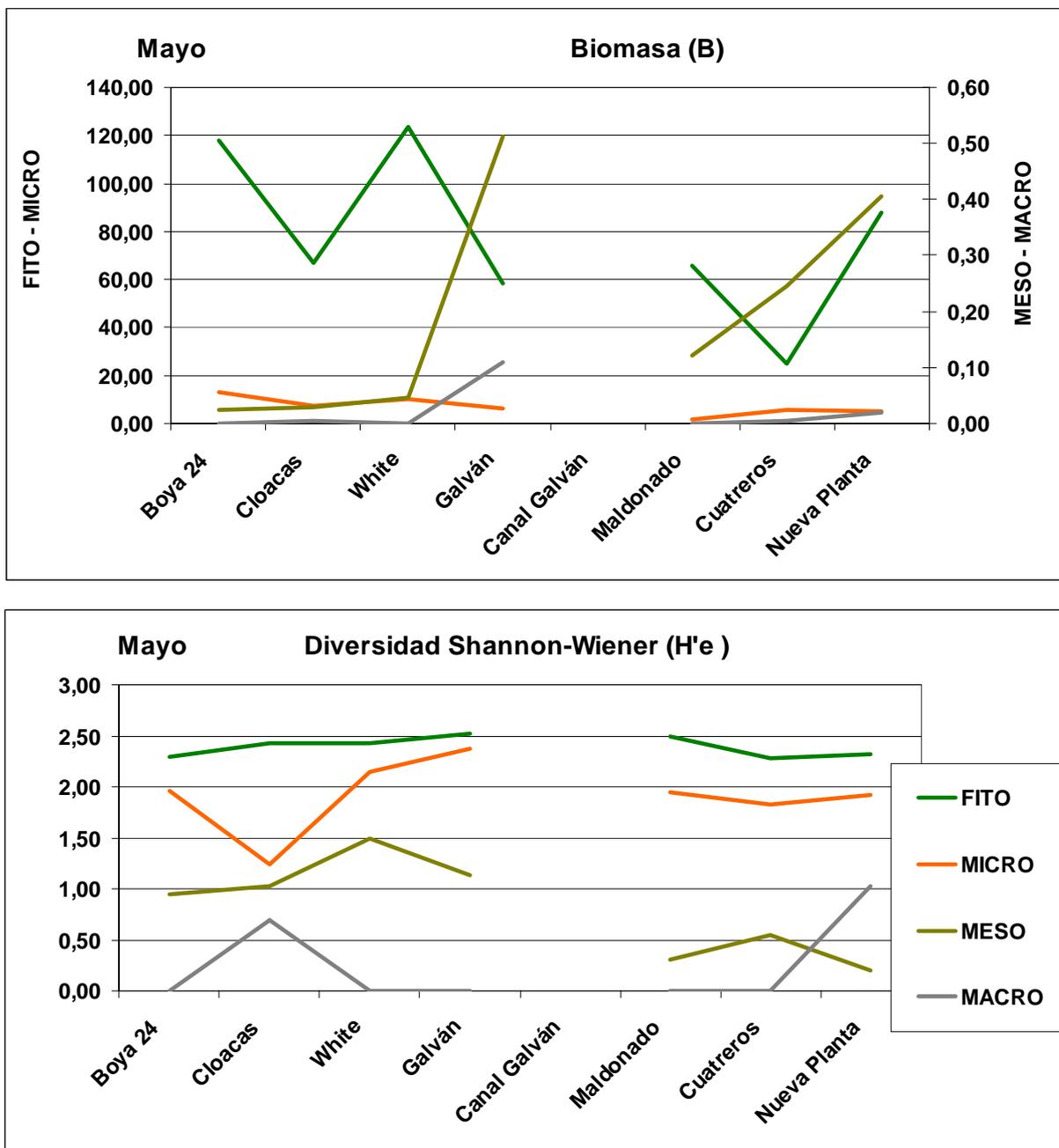


Figura IV. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en mayo 2009.

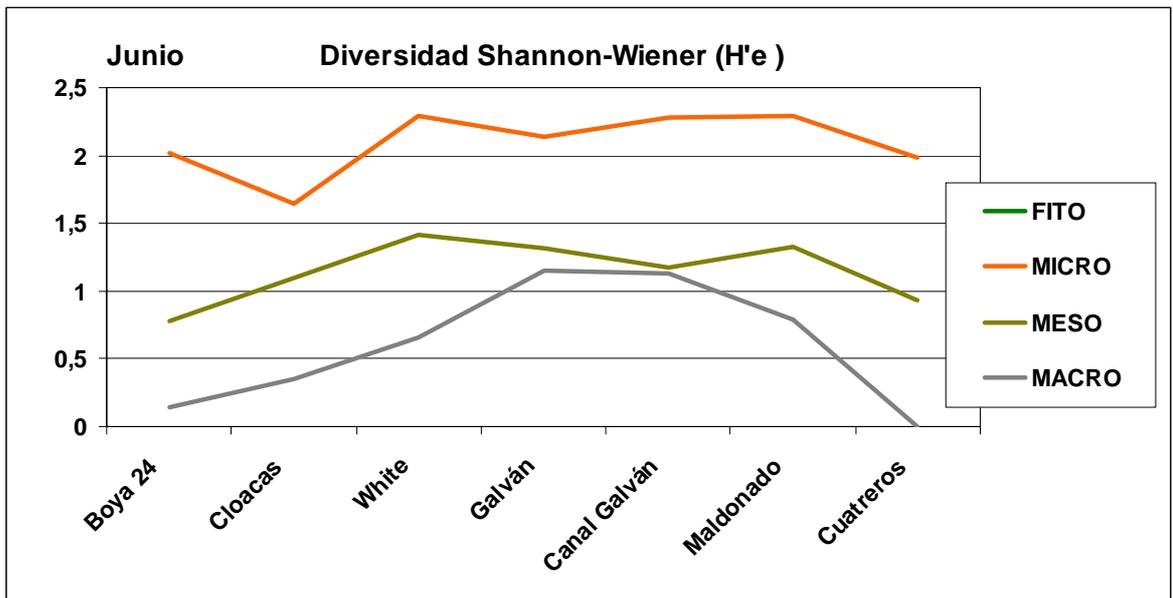
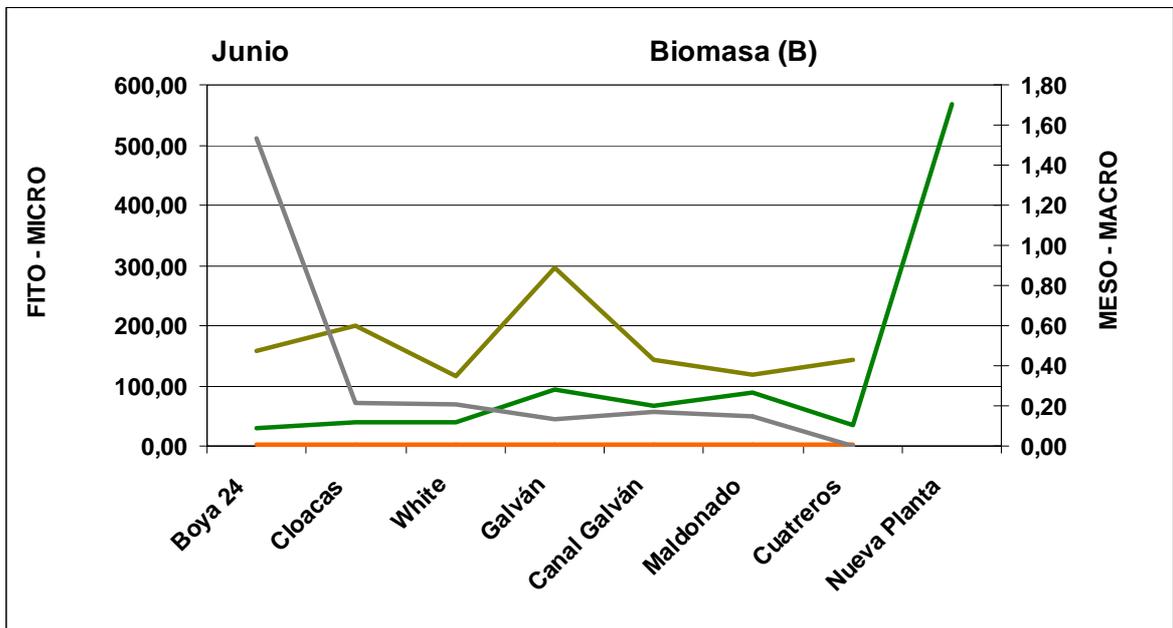


Figura IV. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en junio 2009.

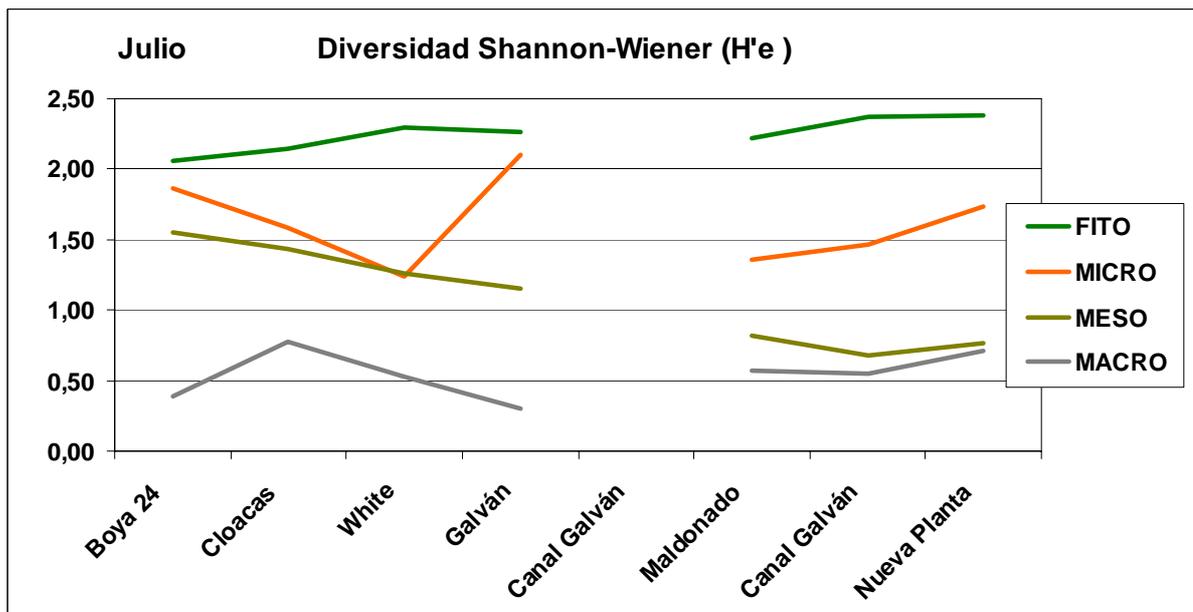
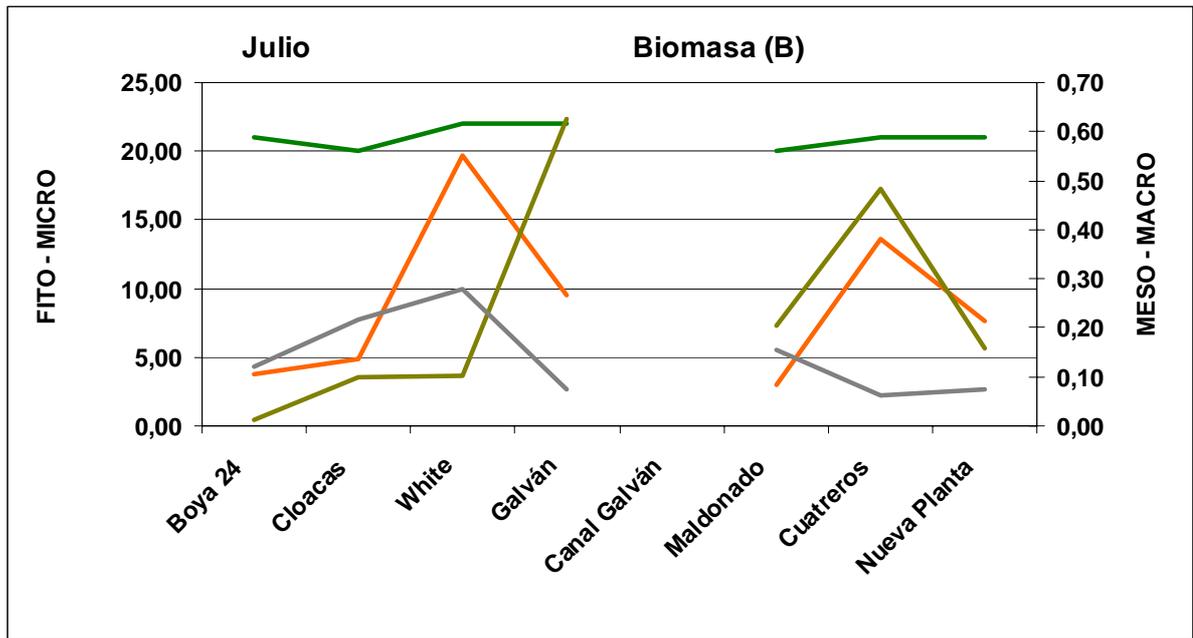


Figura IV. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en julio 2009.

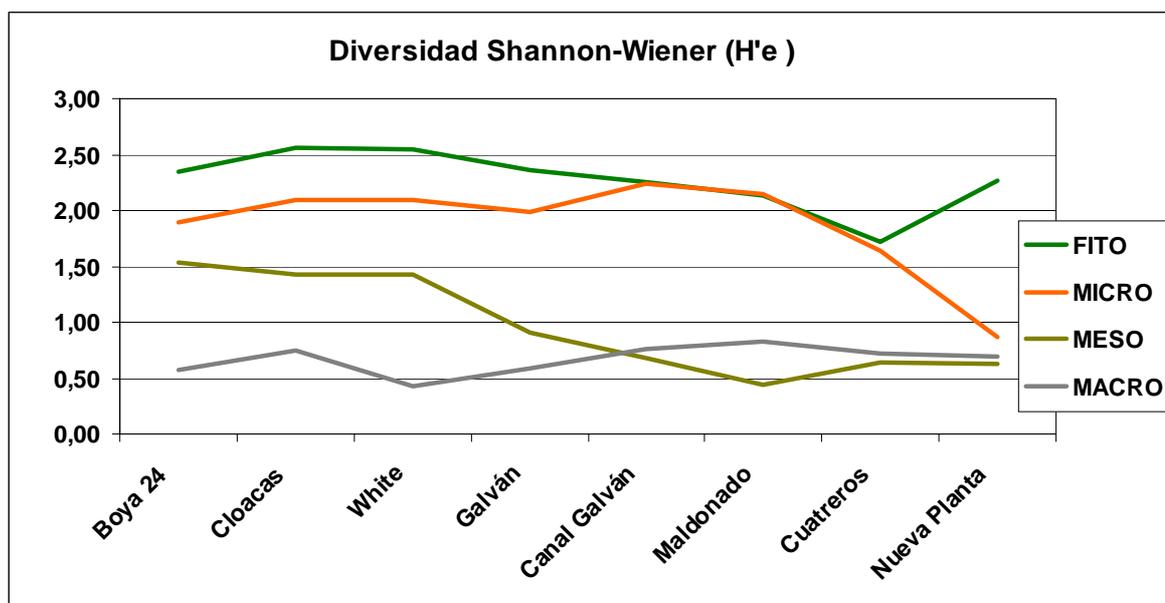
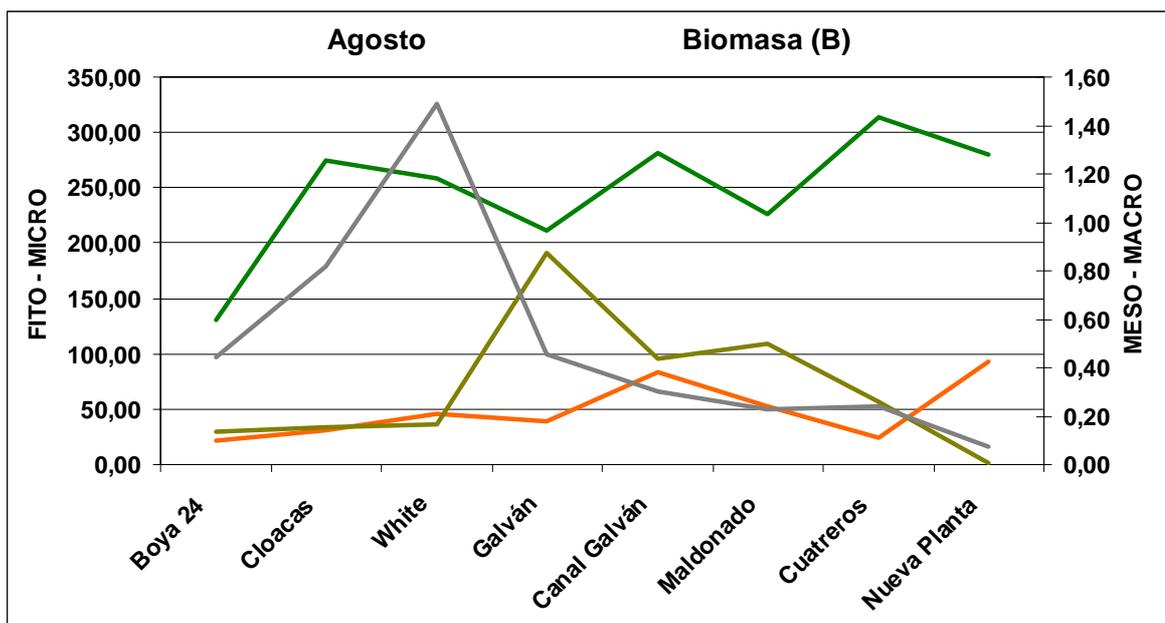


Figura IV. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en agosto 2009.

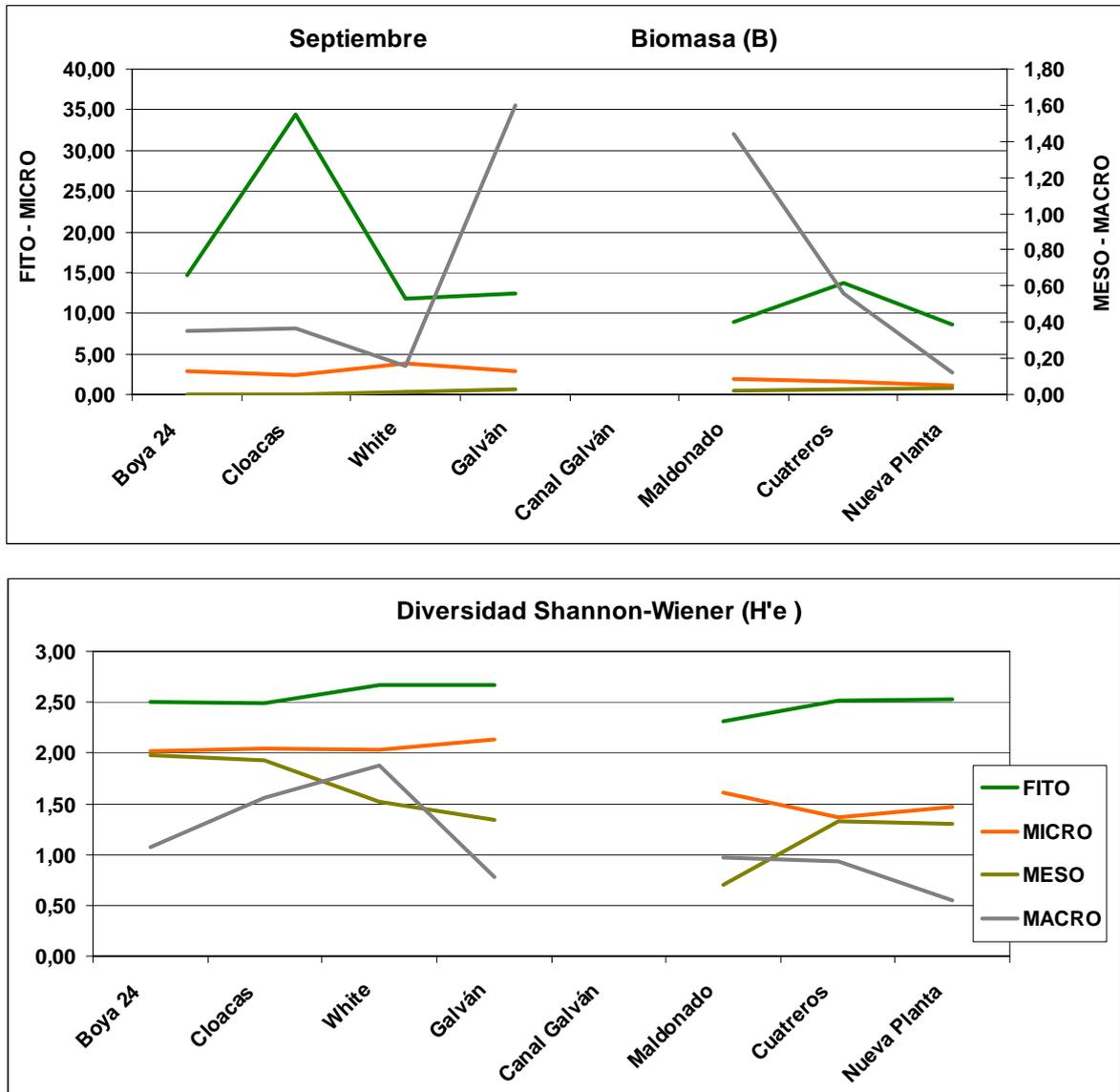


Figura V. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en septiembre 2009.

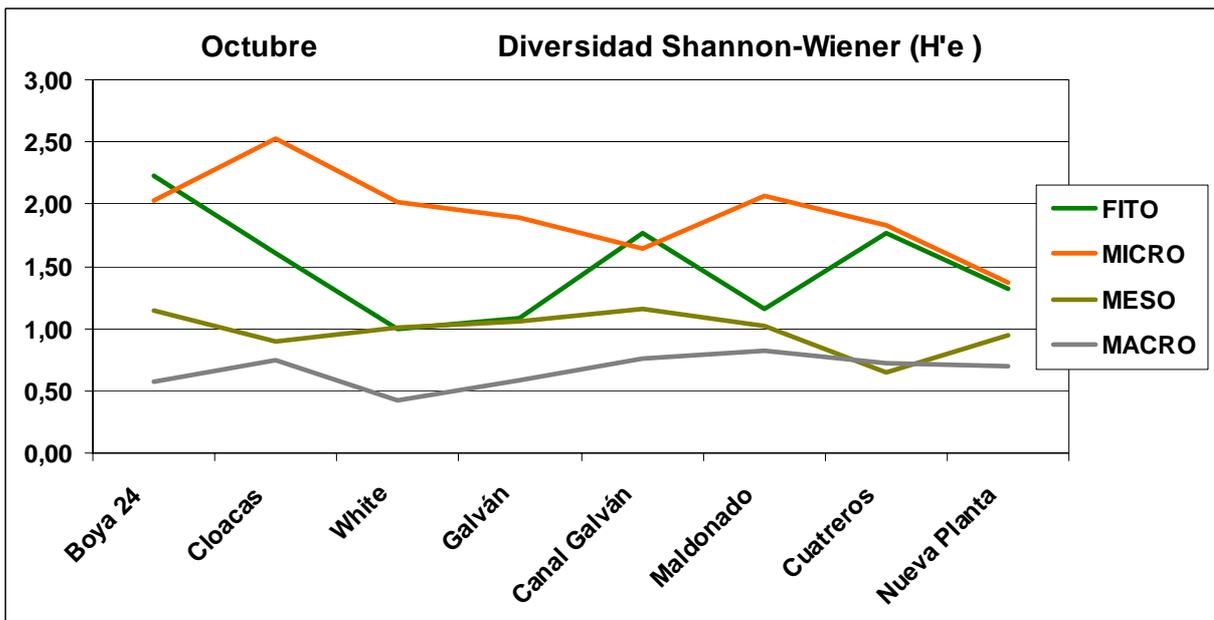
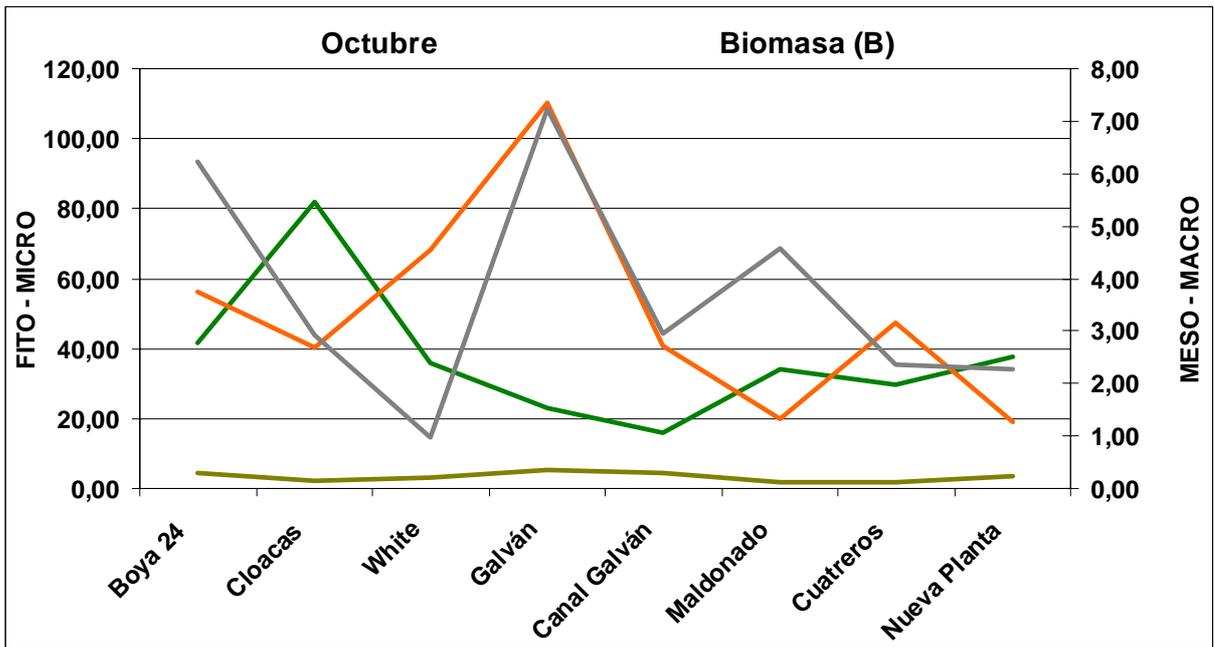


Figura VI. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en octubre 2009.

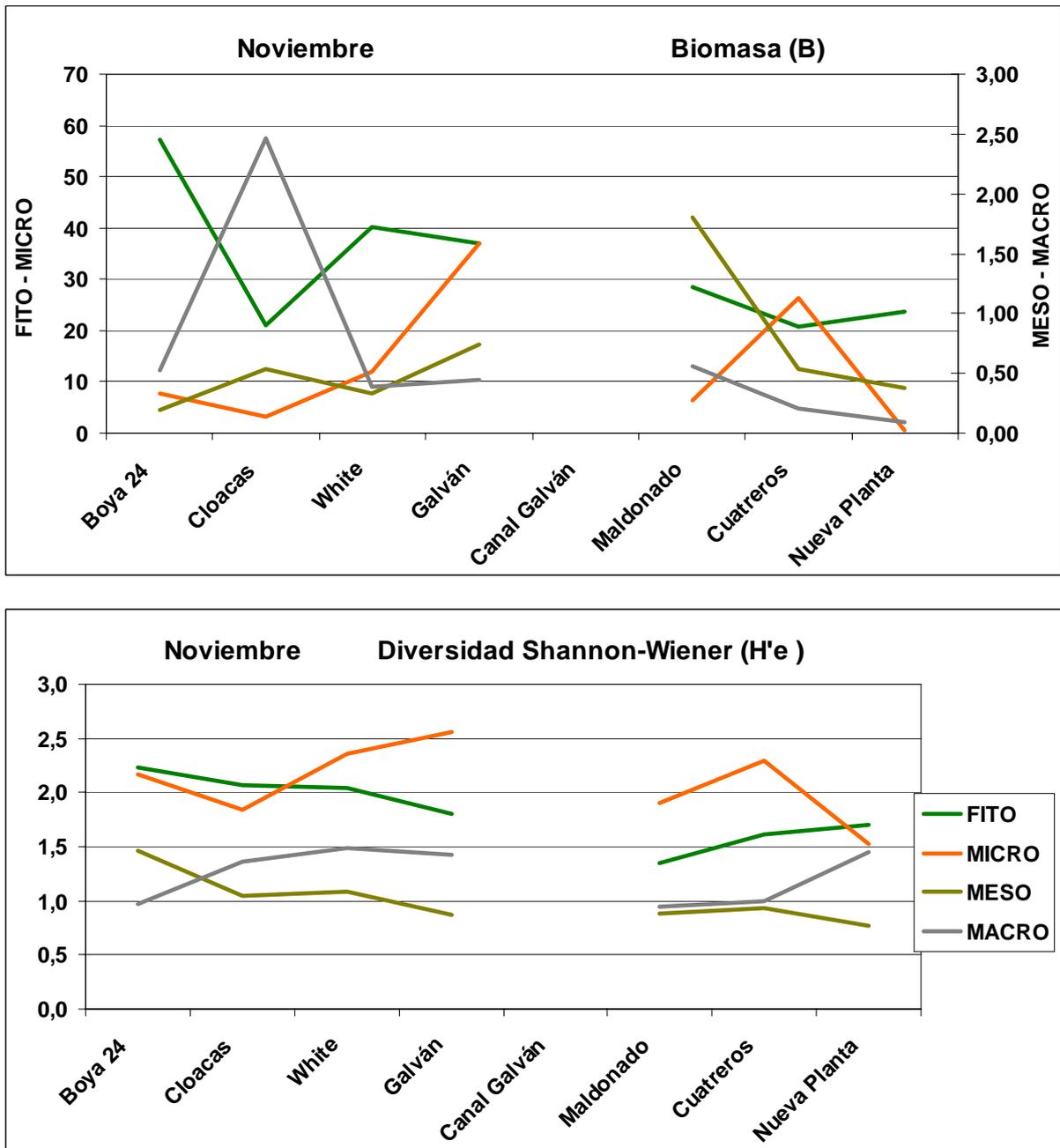


Figura VII. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en noviembre 2009

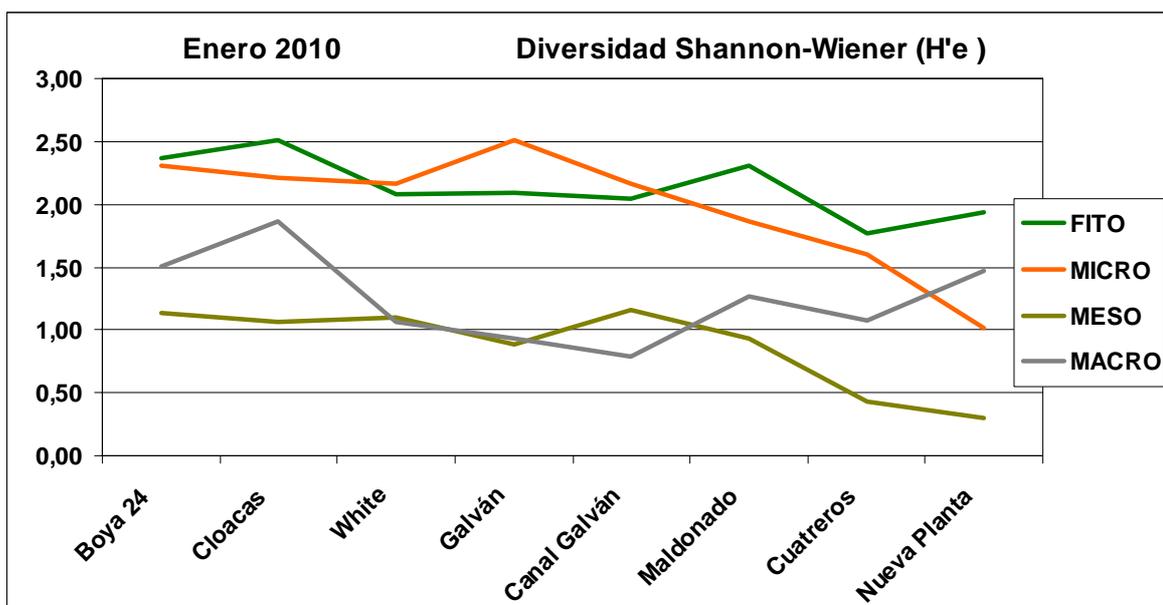
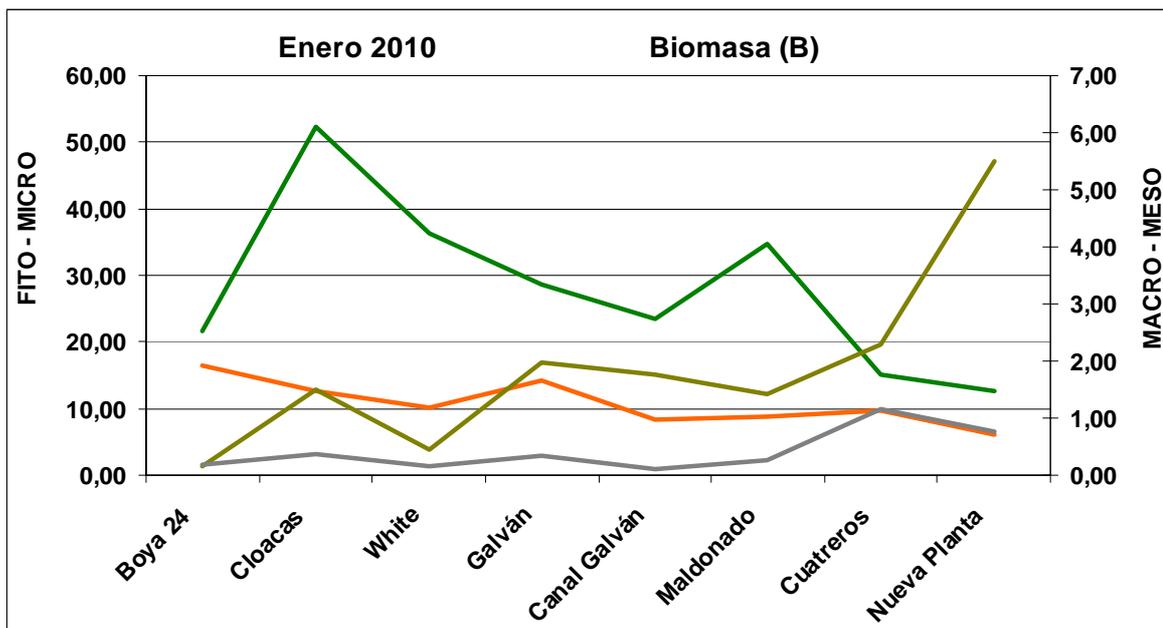


Figura VIII. Variación espacial de la biomasa y de la diversidad específica de las distintas fracciones planctónicas en diciembre 2009.

INDICE

	Pag.
FINALIDAD	2
ACTIVIDADES REALIZADAS	2
1. Muestreo	2
2. Laboratorio y análisis	
Variables físicas y químicas	3
Plancton	4
3. Resultados	
Variables físicas y químicas	4
Fitoplancton	8
3.3. Microzooplancton	14
3.4. Meso- y macrozooplancton	20
3.5. Variabilidad espacial	27
3.6. Variabilidad estacional	28
4. Conclusiones	31
REFERENCIAS	32
APÉNDICE	35
Tablas I a IX	36-51
Figuras 1 a 12	53-64