

INFORME DE MONITOREO BIOLÓGICO



ENVIRONMENTAL SERVICES

Barra Externa, Estero Salado y Río Guayas

**PERÍODO:
Noviembre
2021**

Elaborado para:
JAN DE NUL N.V
Noviembre 2021

PÁGINA EN BLANCO



ÍNDICE

1	FICHA TÉCNICA	1
1.1	DATOS SUJETO DE CONTROL	1
1.2	PERSONAL RESPONSABLE DEL INFORME.....	1
1.3	UBICACIÓN.....	1
2	INTRODUCCIÓN	3
2.1	ANTECEDENTES.....	3
2.2	OBJETIVOS	5
2.2.1	OBJETIVO GENERAL	5
2.3	MARCO LEGAL.....	5
3	ALCANCE DEL MONITOREO	8
3.1	METODOLOGÍA DE MUESTREO	8
3.1.1	EQUIPO DE MUESTREO.....	8
3.1.2	EQUIPOS Y MATERIALES.....	8
3.2	METODOLOGÍA, DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO.....	8
3.2.1	ADQUISICIÓN DE MUESTRAS PLANCTÓNICAS.....	8
3.2.2	ADQUISICIÓN DE MUESTRA BENTÓNICA.....	9
3.2.3	COMUNIDAD ICTIOLÓGICA	11
3.3	FASE DE LABORATORIO	11
3.3.1	ESTIMACIÓN DE ALGAS EN CÁMARAS DE UTERMÖHL.....	11
3.3.2	ANÁLISIS PLANCTÓNICO CUALITATIVO	12
3.3.3	ANÁLISIS DE COMUNIDAD BENTÓNICA.....	14
3.3.4	ANÁLISIS DE COMUNIDAD ICTIOLÓGICA	15
4	RESULTADOS	15
4.1	COMUNIDAD PLANCTÓNICA.....	15
4.1.1	FITOPLANCTON, ANÁLISIS CUANTITATIVO DE UTERMÖHL.....	15
4.1.2	ANÁLISIS CUALITATIVO PLANCTÓNICO	21
4.3	ICTIOFAUNA.....	38
5	EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	41

5.1	FITOPLANCTON, ANÁLISIS CUANTITATIVO DE UTERMÖHL	41
5.2	ANÁLISIS ZOOPLANCTÓNICO.....	42
5.3	COMUNIDAD BENTÓNICA.....	45
5.4	ICTIOFAUNA.-	47
6	CONCLUSIONES	49
7	ANEXOS	52
7.1.	CATÁLOGO FOTOGRÁFICO FITO PLANCTÓNICO	52



1 FICHA TÉCNICA

1.1 DATOS SUJETO DE CONTROL

Razón Social	Canal de Guayaquil CGU S.A.
Dirección	Tarqui/ Numa Pompilio Llona 100P y P. Menéndez Gilbert
Teléfono	099 853 4777
Administrador de Contrato	Ing. Yaliza García
E-mail	yaliza.garcia@jandenu.com

1.2 PERSONAL RESPONSABLE DEL INFORME

No.	Nombre	Cédula	Responsabilidades
1	Ing. Isabel Estrella	1717706558	Responsable del Monitoreo
2	Ing. Mónica Suza	1720756285	Coordinación del Monitoreo
3	Blgo. Eduardo Rebolledo	1721571709	Muestreo de campo y Análisis Biológicos

1.3 UBICACIÓN

El presente informe de monitoreo de comunidades acuáticas principales corresponde al monitoreo realizado los días 12 y 13 de noviembre en los sitios descritos en la Tabla 1, de acuerdo a la solicitud de Canal de Guayaquil; los sitios se encuentran en el orden de adquisición de muestras seguido en campo:

Tabla 1. Coordenadas de sitios de muestreo y análisis practicados

Puntos	COORDENADAS DATUM WGS 84			ANÁLISIS REALIZADOS			
	ESTE (17M)	NORTE	Sitio	Fitoplancton cuantitativo	Arrastres Planctónicos	Bentos	Ictiofauna
1	602667	9705927	Canal de Cascajal	X	X	X	X
2	620908	9711559	Barra Norte	X	X	X	X
3	628896	9734848	Bajo Paola	X	X	X	X
4	595020	9712987	Barra Interna 1	X	X	X	X
5	578845	9696144	Barra externa	X	X	X	X
6	607751	9732248	Barra interna 2	X	X	X	X
7	621721	9747397	Estero Cobina	X	X	X	X
2	620893	9749572	Estero del Muerto	X	X	X	X
3	618858	9749424	Estero Santa Ana	X	X	X	X



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6



Fotografía 7



Fotografía 8

Fotografías 1 a 8: De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: Canal de Cascajal, Barra Norte, Bajo Paola, Barra Interna 1, Barra externa muestreadas el 12 de Noviembre; Barra interna 2, Estero Cobina, Estero Del Muerto y Estero Santa Ana muestreadas el 13 de noviembre del 2021

2 INTRODUCCIÓN

2.1 ANTECEDENTES

El presente reporte se realiza para observar el estado ecológico de comunidades acuáticas principales existentes en las rutas de navegación hacia los puertos del sur de Guayaquil considerando su acceso por el denominado Estero salado y a partir de este muestreo por el acceso del Río Guayas por la entrada denominada Bajo Negro, colectándose muestras con una metodología estandarizada empleada desde el año 2019.

Los indicadores utilizados para evaluar el estado ecosistémico de este sistema estuarino corresponden a descriptivos ecológicos tradicionales: Riqueza, Abundancia de individuos, los índices de diversidad de Shannon Wiener o índice H' y el Índice de Margalef para ensamblajes de seres colectados con un esfuerzo estandarizado, analizándose poblaciones de fitoplancton, zooplancton, bentos de fondos blandos e ictiofauna.

Dentro de estudios y descripciones previas para este sector, se encuentra la descripción de la comunidad planctónica realizada por Dorly Gisell Cevallos en el 2015 denominado “Composición planctónica en el canal de navegación del Puerto marítimo de Guayaquil bajo condiciones de dragado” en el cual se establecieron 9 sitios de análisis en el periodo 2011 a 2014, aquel estudio arrojó luego de 100 colectas de arrastres superficiales con una red cónica de 60 micras, la presencia de 108 especies Fito planctónicas: 78 diatomeas, 10 dinoflagelados, 4 tintinnidos, 3 silicoflagelados, 5 cianobacterias y 8 flagelados siendo las especies más abundantes *Chaetoceros affinis* y *Pleurosigma angulatum*.

Las estimaciones de diversidad de aquel estudio mostraron considerables fluctuaciones naturales: durante el año 2011, el 40% de los valores de diversidad Fito planctónica oscilaron entre valores H' de 2 a 2,06; en el 2012 el 60% de valores H' fluctuaron entre 0,67 y 0,96; en el 2013 el 45% de valores H' estuvieron entre 2,16 y 2,20 y finalmente en el año 2014 el 40% de estimaciones H' fluctuaron entre 0,87 y 1,10. El rango de diversidad de Shannon Wiener fluctuó desde 0,4 hasta 2,5 en los 4 años de seguimiento.

La comunidad zoo planctónica obtenida con arrastres superficiales con mallas de 300 micras arrojó en el periodo 2011 un 30% de valores H' entre 1,18 y 1,38; en el 2012 el 35% de valores fluctuaron entre 1,22 a 1,62; para el 2013 el 51% de valores H' fluctuó entre 1,70 y 1,90 y finalmente el año 2014 el 43% de los datos se ubicaron entre 1,88 y 1,96. Se observó un aumento sostenido de diversidad zoo planctónica en el periodo registrado pero los rangos de valores H' ubican a este cuerpo de agua en una situación de diversidad intermedia a partir del año 2013. Cabe destacar que no se aportaron valores de abundancia de fitoplanctones y zooplanctones en aquel estudio.

Anteriormente, María Elena Tapia en el periodo 1999-2001 realizó estimaciones de abundancia Fito planctónica en el estero El Muerto registrando valores de 1'211.087 cel/l a las 0:00 horas y 433.541 cel/l a las 15:00 para el periodo agosto de 1999; en marzo del 2000 se incrementó la abundancia de algas a 5'713.785 cel/l a las 03:00am y de 758.696 cel/l a las 15:00; finalmente en mayo del 2001 se registró 1,604.572 cel/l entre las 18 y 19 horas y de hasta 501.871 cel/l entre las 12:00 a 16:00.

En el 2014 Cárdenas-Calle y Mair publican Caracterización de macroinvertebrados bentónicos de dos ramales estuarinos afectados por la actividad industrial, Estero Salado Guayaquil, presentando datos de muestreos obtenidos con draga Van Been de 0,1m² en Aventura Plaza y Universidad de Guayaquil, advirtiéndose al revisar los resultados que estos sitios serían sumamente pobres y poco diversos reportándose solo la presencia de 6 especies marinas; reportando mayoritariamente insectos y oligoquetos asociados a cuerpos de agua dulce.

Respecto de la ictiofauna a pesar de que la pesca artesanal es común en el Estero Salado, son escasos los estudios realizados en este sector, destacando una tesis para optar el grado de Magister en Ciencias mención Manejo Sustentable de Recursos Bioacuáticos y Medio Ambiente, de Antonio Torres Noboa en la Facultad de Ciencias naturales de La Universidad de Guayaquil, realizada en el año 2016, denominada “Diversidad de peces y su relación con parámetros abióticos del Estero Salado” donde se analizaron capturas en 5 sectores, Urdesa, Alban Borja, Puente 5 de junio, Puente Portete, Puente perimetral y Tres Bocas. En aquel estudio, se menciona que el INP reportó en el año 2010, la presencia de 29 especies de peces capturados con red de enmalle de fondo, mientras que el autor ocupó un arte de pesca prohibido en la actualidad, una “red de estacada” sin comunicar las dimensiones de la misma, ni el ojo de malla de la misma logrando demostrar la presencia de 34 especies de peces.

Dentro de lo antecedentes disponibles para el Río Guayas se encuentran la descripción de los ríos Daule y Guayas por Cajas et al. en 1998 con muestreos en febrero 1994 y Diciembre 1995, quienes analizaron la comunidad Fitoplanctónica a partir de muestras obtenidas con arrastres verticales en los 3 m superiores de la columna de agua con mallas de 55 micras para fitoplancton, obteniendo una riqueza de 161 especies donde la chrysophyta (*Polimixus coronalis*) fue la especie predominante con una densidad de 140.000 cel/cm³ en el sector de Nobol y 17.000 cel/cm³ de *Melosira italica* en el verano de 1994. El índice de diversidad presentó valores inferiores a 1,2 bits estimándose que el área presentaba contaminación orgánica.

En el año 2001, entre el 8 y 14 de mayo, María Elena Tapia de INOCAR analizó la comunidad Fitoplanctónica de 49 perfiles de agua (superficie y fondo), en 5 sectores principales alrededor de Guayaquil, describiendo la presencia de 87 especies luego de analizar mediante el método de Utermohl en columnas de 25 ml con decantación durante 24 horas y observación a 400 aumentos; siendo las diatomeas dominantes seguidos de dinoflagelados, tintinnidos, silicoflagelados, cianobacterias y flagelados; las especies de mayor abundancia fueron *Pseudonitzchia longissima* y *Skeletonema costatum*. La abundancia de algas se estimó en 935.000 cel/L en Estero Salado con 55 diatomeas, 8 dinoflagelados, 5 tintinnidos y 3 cianobacterias; 796000 cel/L con 29 diatomeas y 4 dinoflagelados en el sector Los Diques por el Río Guayas y de 328000 cel/L en Estero del Muerto con 17 diatomeas y 2 dinoflagelados.

El presente reporte corresponde al primer muestreo de 9 sitios diseminados en los ramales del Estero Salado y del Río Guayas además de un sitio ubicado en mar abierto existiendo el reporte continuo bimensual de dos sitios denominados Barra interna en el Estero Salado desde el año 2019.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el estado ecológico de comunidades acuáticas principales presentes en cuerpos de agua asociados a las rutas de navegación y maniobras de navíos que ingresan a los puertos y terminales portuarios del sur de Guayaquil por el denominado Estero Salado y por el río Guayas mediante la interpretación de descriptivos e índices ecológicos de uso internacional.

2.3 MARCO LEGAL

A continuación, se extraen partes del Código orgánico del Ambiente publicado en el Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017 relativo al Control y Seguimiento Ambiental.

TITULO III
CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
CAPITULO I
DEL OBJETO Y EL ALCANCE

Art. 199.- Objeto. Las acciones de control y seguimiento de la calidad ambiental tienen como objeto verificar el cumplimiento de la normativa y las obligaciones ambientales correspondientes, así como la efectividad de las medidas para prevenir, evitar y reparar los impactos o daños ambientales.

Art. 200.- Alcance del control y seguimiento. La Autoridad Ambiental Competente realizará el control y seguimiento a todas las actividades ejecutadas o que se encuentren en ejecución de los operadores, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, nacionales o extranjeras, que generen

o puedan generar riesgos, impactos y daños ambientales, tengan o no la correspondiente autorización administrativa.

Las actividades que tengan la obligación de regularizarse y que no lo hayan hecho, serán sancionadas de conformidad con las reglas de este Código, sin perjuicio de las obligaciones que se impongan por concepto de reparación integral.

CAPITULO II

DE LOS MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Art. 201.- De los mecanismos. El control y seguimiento ambiental puede efectuarse por medio de los siguientes mecanismos:

1. Monitoreos;
2. Muestreos;
3. Inspecciones;
4. Informes ambientales de cumplimiento;
5. Auditorías Ambientales;
6. Vigilancia ciudadana o comunitaria; y,
7. Otros que establezca la Autoridad Ambiental Competente.

En las normas secundarias que emita la Autoridad Ambiental Nacional se establecerá el mecanismo de control que aplique según el impacto generado conforme lo previsto en este Código.

A continuación, se extraen partes del Libro VI De la Calidad Ambiental, relativos a estudios ambientales, monitoreos y muestreos especificados en el Acuerdo Ministerial No 61, publicado en el registro oficial 316 del 4 de mayo del 2015:

DE LOS MONITOREOS

Art. 253.- Del objeto.- Dar seguimiento sistemático y permanente, continuo o periódico, mediante reportes cuyo contenido está establecido en la normativa y en el permiso ambiental, que contiene las observaciones visuales, los registros de recolección, los análisis y la evaluación de los resultados de los muestreos para medición de parámetros de la calidad y/o de alteraciones en los medios físico, biótico, socio-cultural; permitiendo evaluar el desempeño de un proyecto, actividad u obra en el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

Los monitoreos de los recursos naturales deberán evaluar la calidad ambiental por medio del análisis de indicadores cualitativos y cuantitativos del área de influencia de la actividad controlada y deberán ser contrastados con datos de resultados de línea base y con resultados de muestreos anteriores, de ser el caso.

Art. 254.- De los tipos de monitoreo.- Los monitoreos ambientales que una determinada actividad requiera, deben estar detallados en los Planes de Manejo Ambiental respectivos; es posible realizar distintos tipos de monitoreos de acuerdo al sector, según la cantidad y magnitud de los impactos y riesgos contemplados en una obra, actividad, o proyecto. Entre ellos están monitoreos de la calidad de los recursos naturales y monitoreos a la gestión y cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental; monitoreos de descargas y vertidos líquidos; monitoreos de la calidad del agua del cuerpo receptor; monitoreos de emisiones a la atmósfera; monitoreos de ruido y vibraciones; monitoreo de la calidad del aire; monitoreos de componentes bióticos; monitoreos de suelos y sedimentos; monitoreos de lodos y rípidos de perforación; monitoreos de bioacumulación; y aquellos que requiera la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 255.- Obligatoriedad y frecuencia del monitoreo y periodicidad de reportes de monitoreo.- El Sujeto de Control es responsable por el monitoreo permanente del cumplimiento de las obligaciones que se

desprenden de los permisos ambientales correspondientes y del instrumento técnico que lo sustenta, con particular énfasis en sus emisiones, descargas, vertidos y en los cuerpos de inmisión o cuerpo receptor. Las fuentes, sumideros, recursos y parámetros a ser monitoreados, así como la frecuencia de los muestreos del monitoreo y la periodicidad de los reportes de informes de monitoreo constarán en el respectivo Plan de Manejo Ambiental y serán determinados según la actividad, la magnitud de los impactos ambientales y características socio-ambientales del entorno.

Para el caso de actividades, obras o proyectos regularizados, el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente, para su aprobación la ubicación de los puntos de monitoreo de emisiones, descargas y/o vertidos, generación de ruido y/o vibraciones, los cuales serán verificados previo a su pronunciamiento mediante una inspección. En el caso que un proyecto, obra o actividad produzca alteración de cuerpos hídricos naturales con posible alteración a la vida acuática, y/o alteración de la flora y fauna terrestre en áreas protegidas o sensibles, se deberá incluir en los informes de monitoreo un programa de monitoreo de la calidad ambiental por medio de indicadores bióticos.

Estos requerimientos estarán establecidos en los Planes de Manejo Ambiental, condicionantes de las Licencias Ambientales o podrán ser dispuestos por la autoridad ambiental competente durante la revisión de los mecanismos de control y seguimiento ambiental.

Como mínimo, los Sujetos de Control reportarán ante la Autoridad Ambiental Competente, una vez al año, en base a muestreos semestrales, adicionalmente se acogerá lo establecido en las normativas sectoriales; en todos los casos, el detalle de la ejecución y presentación de los monitoreos se describirá en los Planes de Monitoreo Ambiental correspondientes.

La Autoridad Ambiental Competente en cualquier momento, podrá disponer a los Sujetos de Control la realización de actividades de monitoreo de emisiones, descargas y vertidos o de calidad de un recurso; los costos serán cubiertos en su totalidad por el Sujeto de Control. Las actividades de monitoreo se sujetarán a las normas técnicas expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional y a la normativa específica de cada sector.

Art. 256.- Análisis y evaluación de datos de monitoreo.- Los Sujetos de Control deberán llevar registros de los resultados de los monitoreos, de forma permanente mientras dure la actividad, ejecutar análisis estadísticos apropiados y crear bases de datos que sirvan para el control y seguimiento por un lapso mínimo de siete (7) años. Adicionalmente, se deberá brindar todas las facilidades correspondientes para que el control y seguimiento se lo ejecute de forma digitalizada, de ser posible en línea y en tiempo real.

DE LOS MUESTREOS

Art. 257.- Muestreo.- Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación de la calidad ambiental. Además de las disposiciones establecidas en el Plan de Monitoreo Ambiental, la toma de muestras puede requerir de disposiciones puntuales sobre el sitio de muestreo, la temporalidad de los muestreos, el tipo y frecuencia de muestreo, los procedimientos o métodos de muestreo, los tipos de envases y procedimientos de preservación para la muestra de acuerdo a los parámetros a analizar.

Estos deben hacerse en base a las normas técnicas ecuatorianas o en su defecto a normas o estándares aceptados en el ámbito internacional; se debe, además, mantener un protocolo de custodia de las muestras. Los muestreos deberán realizarse cumpliendo con las normas técnicas establecidas para el efecto.

Art. 258.- Información de resultados del muestreo.- Cuando la Autoridad Ambiental Competente realice un muestreo para control de una emisión, descarga y vertido, deberá informar sobre los resultados obtenidos al Sujeto de Control respectivo, conjuntamente con las observaciones técnicas pertinentes.

La presente investigación además de observar y cumplir las exigencias del monitoreo coleccionara las muestras en el Museo Faunístico y Herbario EGA PUCESE con patente de funcionamiento Nro. MAE-DPAE-2019-1037-O emitida el día 12 de junio 2019.

El presente trabajo se ampara en el Permiso de investigación científica N° 040-2018-IC-FLO/FAU-DPAG/MAE emitido en la ciudad de Guayaquil el día 14 de septiembre del 2018 para la “Construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono del dragado de profundización del canal de acceso a las Terminales Portuarias marítimas y Fluviales, Públicas y privadas de Guayaquil”

3 ALCANCE DEL MONITOREO

El presente monitoreo es de naturaleza puntual, siendo un reporte generado con una metodología estandariza que permitirá comparaciones posteriores.

3.1 METODOLOGÍA DE MUESTREO

3.1.1 EQUIPO DE MUESTREO

El personal de muestreo estuvo conformado por

- Eduardo Rebolledo Monsalve, Coordinador de Muestreo.
- Antonio Caicedo, Asistente de muestreo, fotógrafo.
- Teresa Estupiñán, Ilustre Municipalidad de Guayaquil, Observadora.
- Fernanda Undurraga, Canal de Guayaquil, Observadora.
- Hernán García, Piloto, Pescador.
- 1 Tripulante de seguridad.

3.1.2 EQUIPOS Y MATERIALES

- 1) GPS Garmin Etrex vista HCX
- 2) Red tipo Tribongo con mallas de 60,300 y 500 micras con copos plásticos removibles
- 3) 9 botellas plásticas con sello de seguridad de 0,5L
- 4) 27 frascos plásticos de boca ancha de 0,75L
- 5) 9 frascos plásticos de boca ancha de 1,75 L
- 6) 2 contenedor térmico o coolers
- 7) 250 ml de Formaldehído al 37%
- 8) 1 galón de alcohol al 96%
- 9) 1 red de 3,5” de dos paños

3.2 METODOLOGÍA, DESCRIPCION DEL MONITOREO

3.2.1 ADQUISICIÓN DE MUESTRAS PLANCTÓNICAS

3.2.1.1 FITOPLANCTON, MUESTRAS CUANTITATIVAS PARA ANÁLISIS DE UTERMHOHL

El viernes 12 y sábado 13 de noviembre de 2021, en las coordenadas comunicadas para los 9 sitios de muestreo, se adquirieron muestras de agua superficial de 1 L para análisis Fito planctónico cuantitativo, agregándose 3 mL de formalina al 37% como agente fijador. Los envases antes de ser completados fueron enjuagados con agua del medio en 3 ocasiones.



Fotografía 9. Adquisición de muestra de agua superficial.

3.2.1.2 ANÁLISIS PLANCTÓNICO CUALITATIVO, CAPTURAS CON ARRASTRE DE REDES (FITOPLANCTON, ZOOPLANCTON E ICTIOPLANCTON)

En las inmediaciones de cada sitio se arrastró una red Tribongo por un lapso de 2 minutos, esta red presenta 3 bocas redondas de 0,38 cm de diámetro (0.113 m² de área filtrante) y paños filtrantes de 1,80 m. de largo confeccionados con mallas de 3 micrajes diferentes: 60 micras para la obtención de una fracción sestónica con predominancia Fito planctónica y escasos zooplancteres (Fitoplancton); 300 micras para la captura de una fracción sestónica con predominancia de zooplancton y una tercera malla de 500 micras para la captura de una fracción sestónica con predominancia de ictioplancteres y zooplancteres con mayor grado de desarrollo. Cada malla termina en un copo plástico roscado de 0.75 L donde se concentra la muestra, la que luego de ser retiradas fueron fijadas con 5 mL de formalina al 37% y 10 mL de alcohol al 96%.



Fotografía 10 y 11. Red tribongo empleada.

3.2.2 ADQUISICIÓN DE MUESTRA BENTÓNICA

En las coordenadas de los sitios comunicados, se colectó una muestra de fondo con una draga tipo Van Been de 10 kg de peso vacía y una superficie de muestreo de 0,08 m² (rectángulo de boca abierta). La draga se la deja impactar con el fondo controladamente, una vez que ésta se asiente, se la levanta cerca de un metro y se la deja caer para garantizar que no caiga de lado. Al caer se acciona un mecanismo de cierre que funciona al izarla. Luego, a bordo de la embarcación se deposita su contenido en una malla de 500 micras, procediéndose a eliminar el exceso de sedimentos y concentrar la muestra. Las muestras una vez reducidas, se depositan en frascos de 1,75 litros de boca ancha, siendo completados con alcohol al 96% para su fijación, hasta su revisión en laboratorio.



Fotografía 12



Fotografía 13



Fotografía 14



Fotografía 15



Fotografía 16

Fotografías 12 a 16: Muestra adquirida con draga tipo Van Been, reducida en tamiz de 500 micras para posterior fijación con alcohol al 96%.

3.2.3 COMUNIDAD ICTIOLÓGICA

Para describir la comunidad de peces, se realizaron pescas con un esfuerzo estandarizado de 30 minutos, contados desde el momento que el arte total se encuentra sumergido.

El arte es una malla de deriva de monofilamento plástico de 3,5", denominadas comúnmente "mallas electrónicas" de dos paños de largo.

Las presas cobradas se mantuvieron en un cooler con hielo para ser identificadas, contabilizadas y obtener la masa de cada pieza capturada estimándose como descriptivos principales: la riqueza y diversidad de capturas, así como su biomasa y por ende su CPUE estimada en Kg/hora de pesca.



Fotografía 17. Red empleada.

3.3 FASE DE LABORATORIO

3.3.1 ESTIMACIÓN DE ALGAS EN CÁMARAS DE UTERMÖHL

Las muestras de agua fueron analizadas siguiendo directrices del documento Standard Operation Procedure for Phytoplankton Analysis, LG401 de la Environmental Protection Agency EPA de Estados Unidos, donde se especifica la estimación de microalgas con el uso de un microscopio invertido, siguiendo el método de Utermohl. Para esto, las botellas fueron agitadas en rotación suave durante 2 minutos para luego obtener una submuestra en un tubo de decantación de 50 o 25 ml, dependiendo de la turbidez de misma pues tanto fitoplancteres como material particulado inerte o tripton se depositan sobre una fina placa de vidrio para su observación directa en un microscopio invertido OPTIKA XD-3.

Cuando la muestra es muy turbia y se deposita mucho material sobre el vidrio, no es factible su observación posterior debiéndose reducir el volumen de muestra. Después de cada siembra, las muestras permanecieron en decantación durante 24 horas para ser observadas a 600 aumentos, identificándose los géneros presentes de acuerdo con los siguientes textos guía:

- **Acta Oceanográfica del Pacífico Volumen 19, N.1, 2014** ISSN N° 1390-129X, del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador que posee descripciones de Diatomeas, silicoflagelados y cocolitoforidos del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil, Por Roberto Jiménez; Dinoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil, Por Flor Pesantes y Tintinidos del Golfo de Guayaquil, por Iván Zambrano.

- **Identifying marine Diatoms and Dinoflegellates.** Carmelo R. Tomas, Grethe R. Hasle, Karen A. Steidinger, Erick, E. Syvertsen, Karl Jangen, 1995. Academic Press, Inc.
- **Catálogo digital en línea www.algaebase.org.**

Al observar fitoplancteres en el microscopio invertido se contabilizaron algas presentes en barridos o “tiras” diametrales de observación en la base de decantación Utermohl, procediéndose a estimar la abundancia o concentración de algas presentes por mililitro de acuerdo con la fórmula:

$$\text{Células /ml} = (C * TA) / (L * W * V * S)$$

Dónde:

C= Células contabilizadas

TA= superficie de la base de la cámara de decantación estimada en mm²

L= Longitud de la tira contabilizada en mm

W= Ancho del transepto de observación en mm

V= Volumen de decantación de la cámara en mililitros

S= número de tiras contabilizados

Al conocer el diámetro de 25mm de las columnas Utermohl, se obtiene la superficie de decantación, el ancho de la tira de observación se estima con un calibrador de microscopios y lupas para ajustar la nitidez de imágenes captadas por una cámara digital. El ancho fue de 0,08 mm a 600 aumentos.

Los conteos de cada muestra fueron digitalizados y exportados al software PAST3X, el mismo que calcula múltiples descriptivos ecológicos. De estos descriptivos, los análisis se concentran en la riqueza de géneros o especies, la abundancia de fitoplancteres y los índices de diversidad de Shannon y de Margalef.



Fotografías 18 a 20. Análisis Fito planctónico en cámaras de Utermohl.

3.3.2 ANÁLISIS PLANCTÓNICO CUALITATIVO

FITOPLANCTON. - Las muestras provenientes de mallas de 60 µm fueron filtradas y concentradas con un tamiz de 60 µm, dejándola drenar durante 5 minutos para luego retirar el exceso de agua con papel tissue, para luego ser depositadas en papeles filtro de 0,45 micras y ser pesados en una balanza analítica Mettler Toledo, con sensibilidad de diezmilésima de gramo.

Posteriormente, las muestras fueron rehidratadas en su solución original y se conservan en frascos de 60 ml, integrando la colección de Plancton del Museo Faunístico EGA PUCESE.



Fotografía 21 y 22. Estimación de biomasa plantónica, fracciones sestónicas mayores a 60 micras.

ZOOPLANCTON E ICTIOPLANCTON. - Se estimó la masa de fracciones sestónicas obtenidas con mallas de 300 y 500 micras, siguiendo el procedimiento descrito para las muestras de 60 micras.

El filtrado y concentración de muestras se lo realizó con un tamiz de 100 micras.

De cada muestra se obtiene una submuestra que se disemina en una cápsula de Petri para identificar y contabilizar los seres presentes en la misma, empleando un microscopio digital DINOLITE con capacidad de 200 aumentos y captura fotográfica.

Para la identificación de grupos zoo planctónicos e ictioplancton se emplearon los siguientes textos guías:

- **Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, INOCAR. Actas Oceanográfica del Pacífico Volumen 2, N° 2, 1983:**
- *Tintinnidos del Golfo de Guayaquil*, Iván Zambrano
- *Estudio taxonómico de los Quetognatos del Golfo de Ecuador*, Dolores Bonilla A.
- *Pteropodos y Heterópodos del golfo de Guayaquil*, Helena Gualancanay
- **Demetrio Boltovkoy, 1981.** Atlas del zooplancton del atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.
- **Robert D Barnes, 1983.** Zoología de los invertebrados” Editorial Limusa México D.F.
- **H. Geoffrey Moser, 1996.** The early stages of fishes in the California current region, Atlas N° 33. National Marine Fisheries Service. Southwest Fisheries Science Center La Jolla, California
- **Luzuriaga-Villarreal María, 2015.** Distribución del ictioplancton y su interrelación con parámetros bióticos y abióticos en aguas costeras ecuatorianas, Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 20 n°1, 2015. Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador.

De esta forma, conociendo la masa de una submuestra, se extrapola a la masa total de la muestra y al inferir el volumen de agua filtrada, puesto que se conocen las dimensiones de la boca de la red, se obtiene una biomasa estimada en gramos que es relacionada con el volumen de agua filtrada en m³.

La estimación numérica de zooplanctones es digitalizada y exportada al software PAST3X analizándose al igual que para el fitoplancton, 4 descriptivos principales para establecer diferencias sectoriales y temporales:

1. El número de seres zoo planctónicos o riqueza de zooplanctones,
2. La abundancia de seres zoo planctónicos,
3. El índice H' de diversidad de Shannon, y
4. El índice de diversidad de Margalef

Además, se obtiene una media muestral para efecto de comparaciones temporales generales.

Una vez analizadas las muestras, fueron rehidratadas en sus soluciones originales para ser concentradas en frascos de 60 mL, permaneciendo en colección en el Museo Faunístico EGA PUCESE en la ciudad de Esmeraldas.



Fotografías 23 y 24. Análisis zoo planctónico, examinación en lupa de una fracción de masa conocida, imágenes proporcionadas por microscopio DINOLITE que facilitan identificación y conteos.

3.3.3 ANÁLISIS DE COMUNIDAD BENTÓNICA

En el laboratorio, las muestras fueron esparcidas en bandejas blancas para ser escudriñadas con buena iluminación y el apoyo de lupas manuales, retirándose los seres bentónicos observables a simple vista para ser depositados en frascos de 120 ml de boca ancha y reemplazar el alcohol, con alcohol al 70%.

Los seres colectados fueron observados con un microscopio digital DINOLITE con capacidad de 200 aumentos siendo identificados y contabilizados.

Para la identificación de especies se emplearon los siguientes textos guía:

- Sea tropical Shells of Western America de **Myra A. Keen**, re editada en 1971. Stanford University Press
- Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical” (**De León-González et al., 2009**)
- Volumen 1, **Guía FAO para la identificación de especies para fines de pesca, Pacífico Centro Oriental, 1995**. Algas e Invertebrados marinos
- Acta Oceanográfica del Pacífico Volumen 19, N.1, 2014 ISSN N° 1390-129X, del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, Bivalvos del golfo de Guayaquil
- La base digital World register of marine species WoRMS²
- La base digital Catalogue of life³
- **Ángel de Leon, 2017**. Estado del conocimiento de poliquetos en el Ecuador en Díaz-Díaz, O., D. Bone, C.T. Rodríguez & V.H. Delgado-Blas (Eds.) 2017. Poliquetos de Sudamérica. Volumen Especial del Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela. Cumaná, Venezuela, 149pp.

² <http://www.marinespecies.org/>

³ <http://www.catalogoflife.org/>

- **Francisco Villamar, 2013.** Estudio de los poliquetos (gusanos marinos) en la zona intermareal y submareal de la bahía de Manta (ecuador), y su relación con algunos factores ambientales, durante marzo y agosto del 2011 acta oceanográfica del pacífico vol. 18 n° 1, 2013

La base de datos de abundancia y distribución de seres bentónicos es exportada hacia los procesadores PAST 3X y AZTI AMBI, (Azti marine biotic index), este último, estima en función de la abundancia de seres bentónicos agrupados en 5 categorías que integran una muestra, un índice de calidad ambiental marina AMBI, que va desde 0 hasta 7, siendo 0 la condición prístina o libre de cualquier perturbación y 7 el estado azoico carente de vida y que denota una gran perturbación. De esta forma se tienen descriptivos ecológicos para cada estación de análisis, además, una media muestral para comparaciones temporales.

Una vez analizadas las muestras, los especímenes fueron depositados en frascos de 250 ml, de boca ancha con alcohol al 70% permaneciendo en colección en el Museo Faunístico y Herbario PUCESE.



Fotografía 25. Limpieza de muestras bentónicas.

3.3.4 ANÁLISIS DE COMUNIDAD ICTIOLÓGICA

Las capturas son descritas contabilizándose el número de piezas cobradas por especie, las mismas que son pesadas con una balanza con sensibilidad de 1 gramo, estimándose de esta manera la CPUE (captura por unidad de esfuerzo) expresada en Kg/hora de pesca y que es un sinónimo de abundancia de recursos en el momento de captura. Se realiza un catálogo fotográfico de especies capturadas.

4 RESULTADOS

4.1 COMUNIDAD PLANCTÓNICA

4.1.1 FITOPLANCTON, ANÁLISIS CUANTITATIVO DE UTERMÖHL

En las 9 muestras colectadas, los días 12 y 13 de noviembre del 2021, se registró la presencia de 49 fitoplancteres diferentes: 38 diatomeas, 5 dinoflagelados, 5 protozoos y 1 cianobacteria.

La abundancia media de fitoplancteres fue de 1.755 ± 1.593 cel/ml, siendo el sitio con una mayor abundancia de microalgas el Canal de Cascajal, con una abundancia estimada de 5.396 cel/ml y el sitio con menos fitoplancton el Estero Santa Ana con 626 cel/ml.

En este monitoreo, nuevamente *Skeletonema costatum* fue el fitoplancton más abundante con un 31,1% disminuyendo con respecto a septiembre donde representó el 67,31% de todas las algas estimadas; le sigue al igual que en septiembre *Melosira sp* con un 14,3%, la tercera microalga más abundante fue la cyanophyta *Anabaena sp* con un 8,3%, en cuarta posición esta la diatomea *Nitzschia pungens* con un 8% y en quinto lugar aparece *Chaetoceros curvisetus* que representó el 7,1%.

Las 5 algas más abundantes totalizan el 69% de todas las algas estimadas y 5 algas más superan el 3% de abundancia: *Thalassionema nitzschoides* (5%), el dinoflagelado *Protoperdinium sp* (4,2%), *Asterionella kariana* (4,2%), *Pixidicula cruciata* (3,1%) y *Aulacodiscus sp* (3,1%).

Las diez algas más abundantes representan el 88% de las algas estimadas, cuya abundancia relativa se observa en la figura 1.

La abundancia de fitoplancton de los días 12 y 13 de noviembre del 2021 aparece en la tabla 2, en la misma aparece en amarillo los dinoflagelados, en celeste las cyanophytas, en verde claro las diatomeas y en color melón los protozoos.

En el Anexo 1, aparece el catálogo de fitoplancton fotografiados con 600 aumentos.

En la figura 2, se observa la abundancia y distribución de fitoplancton entre los 9 sitios de muestreo diseminados entre el Estero Salado, El Canal de Cascajal, el Río Guayas, los esteros urbanos del sur de Guayaquil y la salida de este sistema en mar abierto en el sector denominado Los Goles o Barra externa. Cabe destacar que todos los sitios (salvo Barra externa) fueron muestreados con marea creciente y pleamar pues no sería factible realizar todos los análisis que se practican en cualquier sitio en una fase mareal, dividiéndose 5 sitios para el primer día y el resto para el día siguiente.

En la tabla 3, aparecen los descriptivos ecológicos de la comunidad Fito planctónica de las 9 muestras colectadas estimados con el software PAST3x del Museo de Oslo. En la misma se destaca en color rojo los bajos índices de diversidad registrados exclusivamente en el sitio denominado Bajo Paola, próximo a la ciudad de Guayaquil accediendo por el Río Guayas, siendo factible que una mayor influencia de agua dulce de la confluencia de los ríos Daule-Babahoyo que se suman en el Guayas disminuyera la presencia de especies Fito planctónicas marinas.

En el presente muestreo, se obtuvo una riqueza media de 19 ± 5 especies Fito planctónicas, siendo justamente el sitio denominado Bajo Paola donde se registró el menor número de especies con 9 fitoplancton diferentes, mientras que en la situación opuesta, la Barra Interna 2 fue el sector con mayor riqueza Fito planctónica con 9 especies, como se observa en la figura 3.

La diversidad de especies Fito planctónicas del presente muestreo aparece en la figura 4.

Un detalle que llamó la atención es que se observaron aguas sumamente claras en los ramales internos del estero Salado en el sur de Guayaquil durante el muestreo desarrollado.

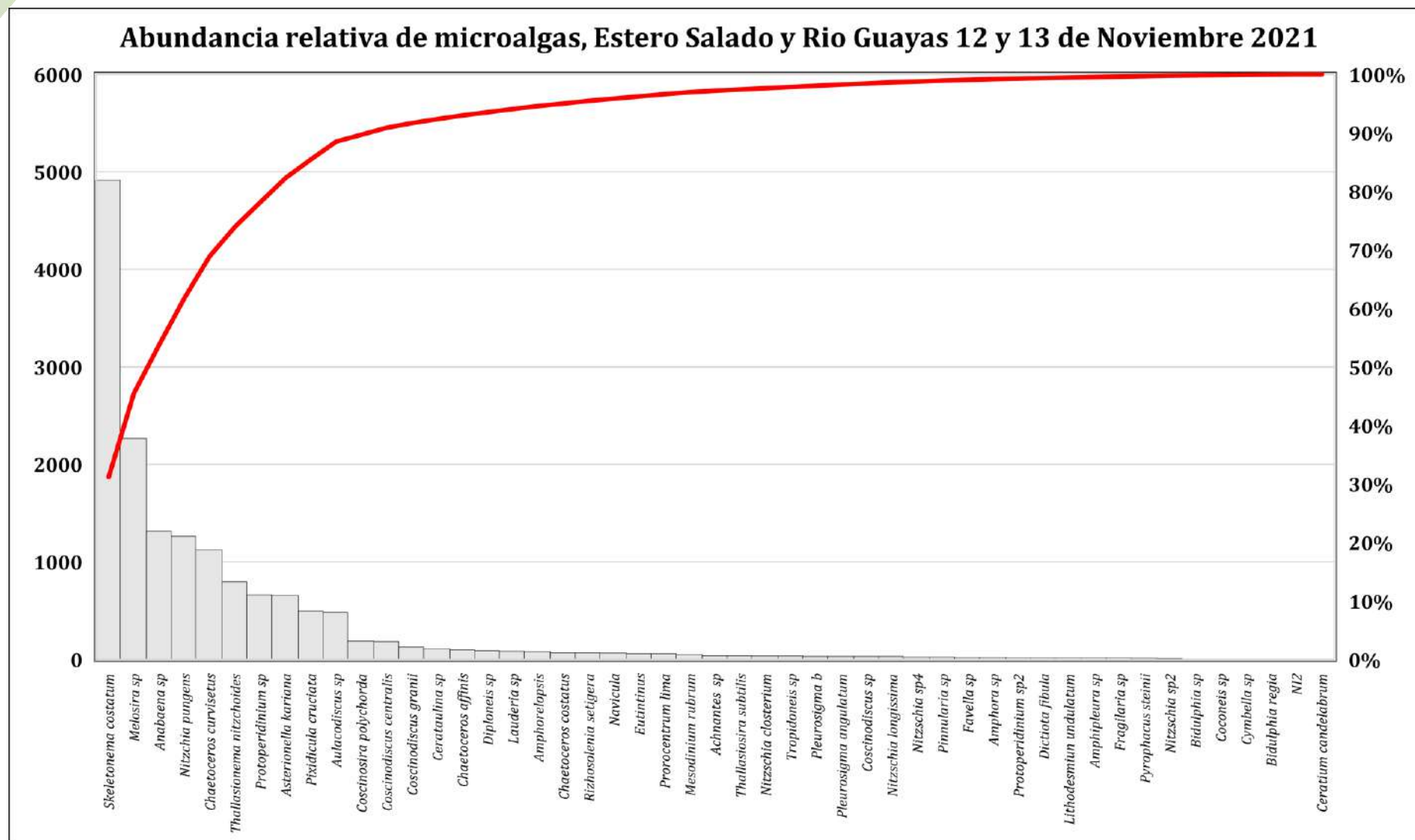


Figura 1. Abundancia de algas, 12 y 13 de noviembre 2021 considerando los 9 sitios de muestreo en barra asociados a Estero Salado y Río Guayas.

Tabla 2. Estimación de la abundancia de algas (cel/ml) con el método de Utermohl, Estero Salado, Canal de Cascajal, Río Guayas, Ramales urbanos de Guayaquil y Barra externa. 12 y 13 de noviembre 2021

Phyllum	Genero/Especie	Barra externa	Barra interna 1	Canal Cascajal	Barra Norte	Barra interna 2	Bajo Paola	Estero Cobina	Estero del Muerto	Estero Santa Ana
Myozoa	<i>Protoperidinium sp</i>	150	41	41	44	68	68	58	109	85
	<i>Protoperidinium sp2</i>	0	0	0	0	14	0	0	0	0
	<i>Prorocentrum lima</i>	0	5	0	0	0	0	0	7	48
	<i>Ceratium candelabrum</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pyrophacus steinii</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	7
Cyanophyta	<i>Anabaena sp</i>	89	159	27	153	61	68	626	75	54
Bacillariophyta	<i>Skeletonema costatum</i>	136	0	1961	272	1008	1389	150	0	0
	<i>Coscinodiscus centralis</i>	7	5	82	0	7	54	27	0	3
	<i>Coscinodiscus granii</i>	7	0	54	0	27	14	14	3	7
	<i>Coscinodiscus sp</i>	0	0	27	3	0	0	0	0	0
	<i>Aulacodiscus sp</i>	34	41	136	24	116	82	20	14	17
	<i>Dictyota fibula</i>	0	0	14	0	0	0	0	0	0
	<i>Navicula</i>	7	0	27	3	14	0	14	0	0
	<i>Nitzschia sp2</i>	0	0	0	3	7	0	0	0	0
	<i>Nitzschia sp4</i>	0	0	0	0	0	0	14	7	3
	<i>Nitzschia longissima</i>	7	0	0	0	0	0	20	3	0
	<i>Diploneis sp</i>	0	18	14	0	20	0	20	7	10
	<i>Bidulphia sp</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0
	<i>Nitzschia closterium</i>	0	0	0	0	0	0	20	14	0
	<i>Coconeis sp</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	0
	<i>Nitzschia pungens</i>	95	73	518	14	354	0	143	41	24
	<i>Pleurosigma b</i>	0	5	0	0	20	0	7	0	0
	<i>Achnantes sp</i>	0	0	0	3	34	0	0	0	0
	<i>Pixidicula cruciata</i>	0	9	191	58	163	0	0	0	75
	<i>Amphora sp</i>	0	0	14	0	7	0	0	0	0
	<i>Thalassionema nitzschoides</i>	27	0	545	34	177	0	0	14	0
	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	<i>Cymbella sp</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Melosira sp</i>	48	45	1403	27	415	218	82	27	0
	<i>Coscosira polychorda</i>	0	14	123	3	20	27	0	0	0
	<i>Rizhosolenia setigera</i>	0	0	54	0	14	0	0	0	0
	<i>Amphipleura sp</i>	7	0	0	0	0	0	7	0	0
	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	41	58
	<i>Chaetoceros costatus</i>	68	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	259	64	0	0	0	0	375	320	102
	<i>Asterionella kariana</i>	0	50	123	27	449	0	0	0	7
	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	36	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pleurosigma angulatum</i>	0	5	14	0	7	0	7	0	0
	<i>Tropidoneis sp</i>	14	14	0	3	0	0	0	3	0
	<i>Cerataulina sp</i>	0	0	0	0	0	0	109	0	0
	<i>Pinnularia sp</i>	0	0	0	0	7	0	14	0	3
	<i>Bidulphia regia</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0
	<i>Fragilaria sp</i>	0	0	0	0	0	14	0	0	0
	<i>Lauderia sp</i>	7	0	0	0	0	0	27	3	48
	Protozoos	<i>Favella sp</i>	0	0	0	0	0	0	3	17
		<i>Amphorelopsis</i>	20	14	14	0	0	34	0	0
		<i>Eutintinus</i>	0	32	14	0	7	0	0	7
		<i>Mesodinium rubrum</i>	0	9	0	0	0	0	7	37
<i>N12</i>		0	0	0	0	7	0	0	0	

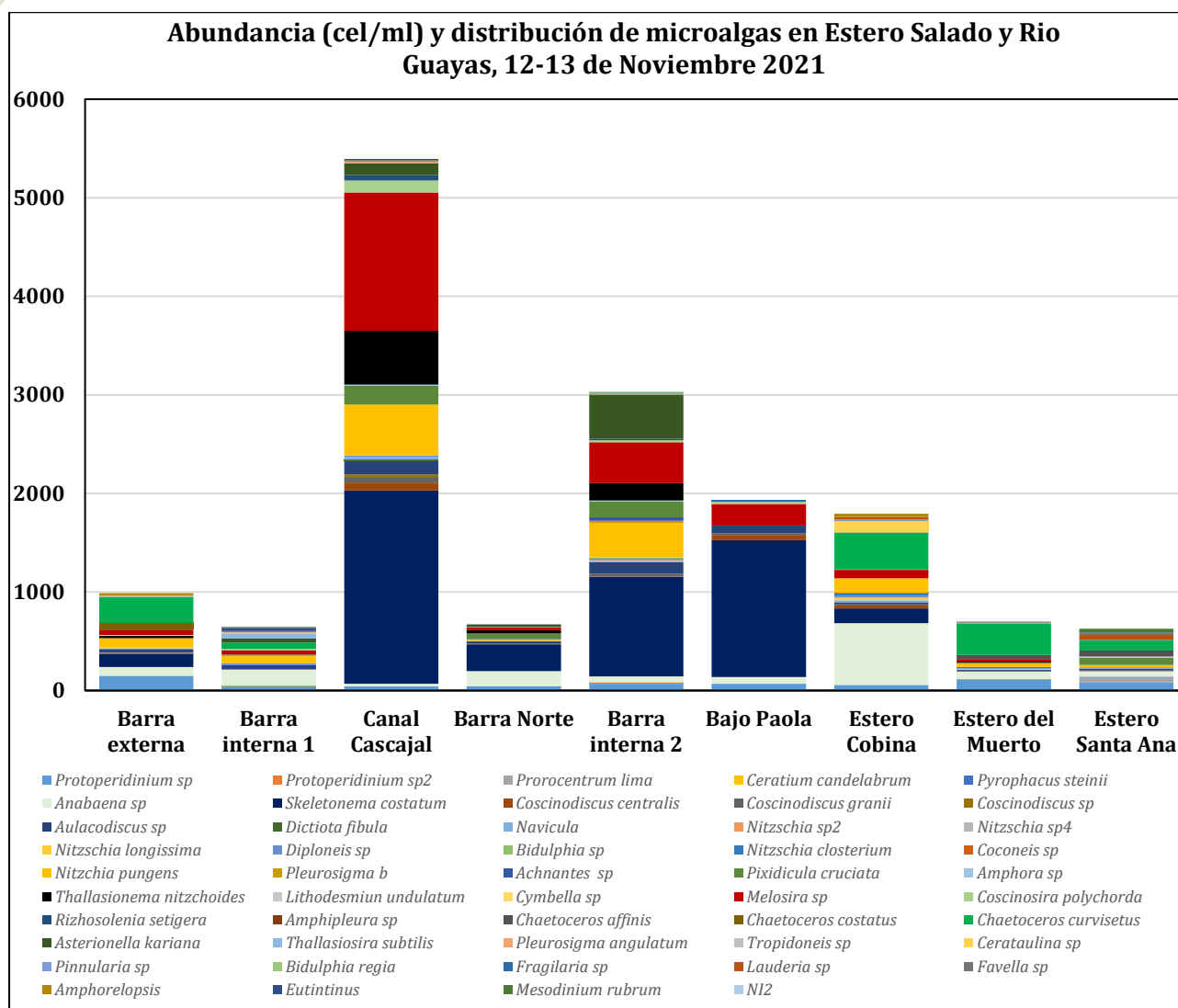


Figura 2. Abundancia y distribución de algas de los días 12 y 13 de Noviembre 2021.

Tabla 3. Descriptivos ecológicos de comunidad Fito planctónica de los días 12 y 13 de noviembre 2021.

	Barra externa	Barra interna 1	Canal Cascajal	Barra Norte	Barra interna 2	Bajo Paola	Est. Cobina	El Muerto	Santa Ana
Riqueza	18	21	21	15	26	9	22	18	20
Abundancia	989	649	5396	671	3037	1934	1795	698	626
Dominance_D	0,1378	0,1095	0,2226	0,2357	0,1734	0,5339	0,187	0,2562	0,09489
Simpson_1-D	0,8622	0,8905	0,7774	0,7643	0,8266	0,4661	0,813	0,7438	0,9051
Shannon_H	2,281	2,55	1,923	1,848	2,174	1,084	2,165	1,883	2,563
Evenness_e^H/S	0,5437	0,6101	0,3258	0,4232	0,3382	0,3285	0,3962	0,3652	0,6491
Brillouin	2,239	2,48	1,912	1,803	2,153	1,072	2,135	1,832	2,494
Menhinick	0,5724	0,8243	0,2859	0,5791	0,4718	0,2047	0,5193	0,6813	0,7994
Margalef	2,465	3,089	2,327	2,151	3,118	1,057	2,803	2,596	2,951
Equitability_J	0,7892	0,8377	0,6317	0,6824	0,6673	0,4934	0,7005	0,6515	0,8557
Fisher_alpha	3,125	4,152	2,773	2,721	3,905	1,221	3,529	3,372	3,942
Berger-Parker	0,2619	0,245	0,3634	0,4054	0,3319	0,7182	0,3487	0,4585	0,1629
Chao-1	18	21	21	15	26	9	22	18	20

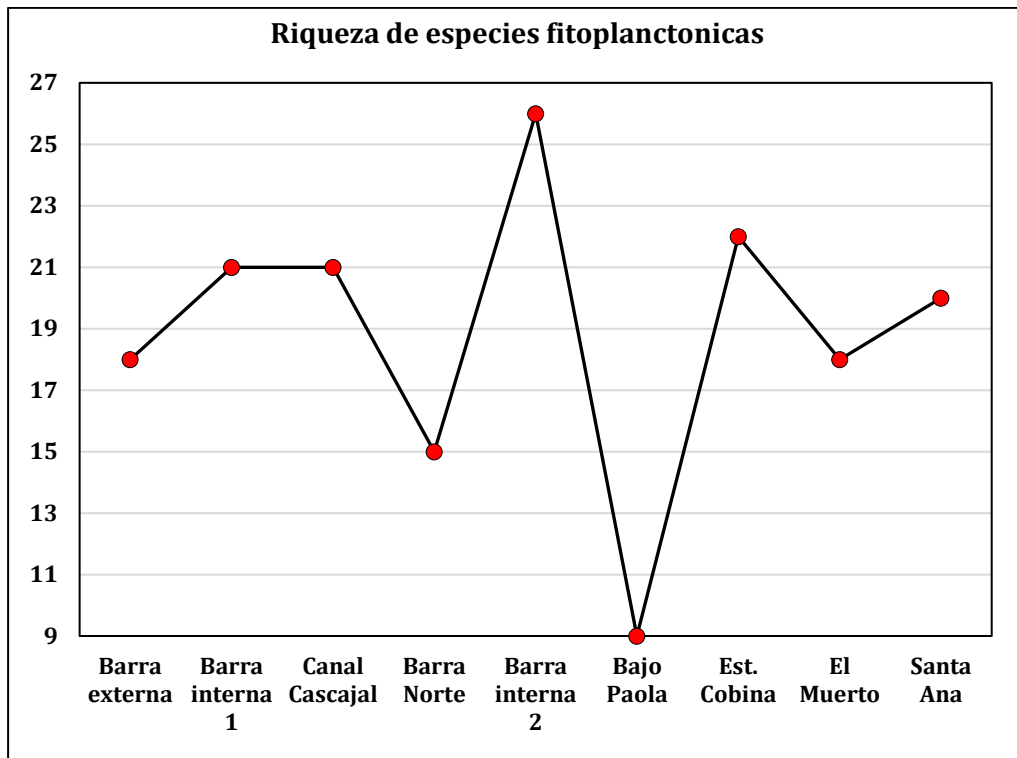


Figura 3. Riqueza de especies Fito planctónicas.

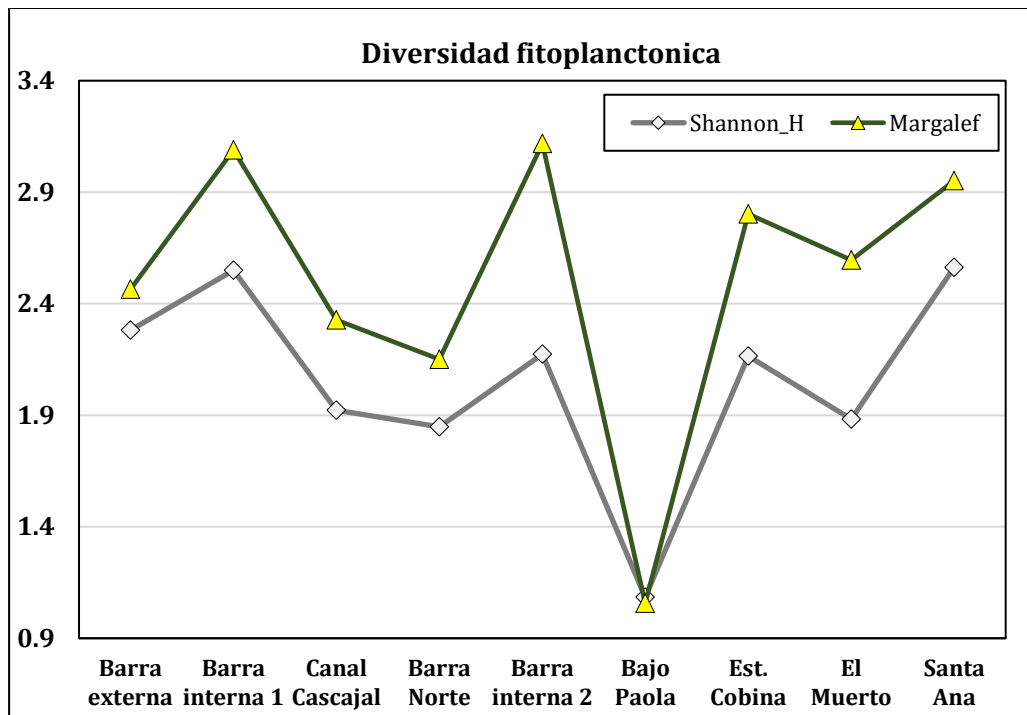


Figura 4. Diversidad de especies Fito planctónicas.

Al analizar la similitud en la composición de especies que integran los ensambles Fitoplanctónicos colectados, se tiene la figura 3, donde se observa un dendrograma de similitud de Bray curtis, el mismo que arroja una situación algo ilógica: se tiene un conglomerado de 6 estaciones (Barra norte, Barra interna 1, Estero Cobina, Estero del Muerto y Barra externa), que se asemejan entre todas ellas a un

38% y se tiene un segundo conglomerado entre Barra interna 2, Canal de Cascajal y el Bajo Paola que se asemejan en un 55%.

Paradójicamente, el mayor emparentamiento de sitios, ocurre entre el estero Del Muerto y la Barra externa que asciende a un 65% y de un 60% entre Barra Interna 2 y el Canal Cascajal.

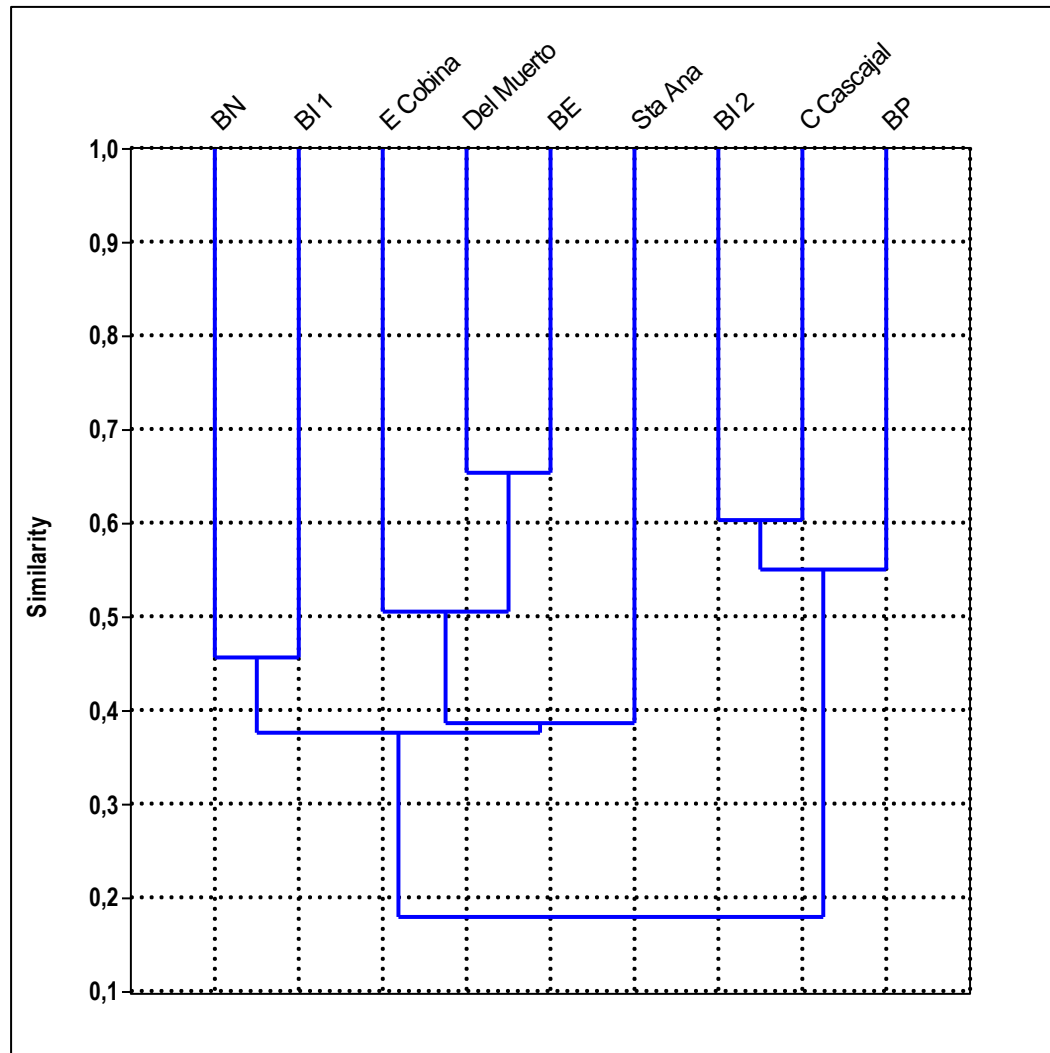


Figura 5: Dendrograma de Bray Curtis para establecer similitud de ensamblajes Fitoplanctónicos de los días 12 y 13 de noviembre del 2021.

4.1.2 ANÁLISIS CUALITATIVO PLANCTÓNICO

En los 9 arrastres de 2 minutos realizados con la red tribongo, se habría filtrado 5,443 m³ o bien 5.443 L de agua.

En la tabla 4, se observan las masas sestónicas registradas con balanza analítica, además de su estimación de abundancia (gramos por metro cubico de agua filtrada), notándose una mayor biomasa sestónica en los sitios Cascajal y Barra Norte, donde se observó el agua mucho más turbia y posteriormente al revisar las muestras se evidenció una abundante colecta de ctenóforos que superó incluso los copos de 0,75 L cuando las mallas fueron lavadas y se concentraban las muestras.

Otro enjambre abundante de ctenóforos fue colectado en el estero Cobina frente a Contecom y en el estero Santa Ana. En todos los sitios se colectaron ctenóforos y salpidos, siendo el holoplancton gelatinoso la característica del presente muestreo.

Tabla 4. Estimación de masas sestónicas, Barra externa, Estero Salado, Canal de Cascajal, Río Guayas y ramales Estero Salado del sur de Guayaquil, 12 y 13 de noviembre 2021

Fracción/ Sitio	Fracción sestónica 60 micras		Fracción sestónica 300 micras		Fracción sestónica 500 micras		Masa Total	
	Peso total (gr)	gr/m ³	Peso total (gr)	gr/m ³	Peso total (gr)	gr/m ³	Peso total (gr)	gr/m ³
Barra externa	23,593	4,3346	5,9134	1,0864	0,5211	0,0957	30,0275	5,5167
Barra interna 1	8,2944	1,5239	2,643	0,4856	1,2224	0,2246	12,1598	2,2340
Cascajal	48,1972	8,8549	23,3662	4,2929	34,2266	6,2882	105,79	19,4360
Barra Norte	14,9179	2,7407	34,0781	6,2609	5,441	0,9996	54,437	10,0013
Barra interna 2	14,0961	2,5898	4,2327	0,7776	1,017	0,1868	19,3458	3,5543
Bajo Paola	6,0159	1,1053	3,4025	0,6251	1,5311	0,2813	10,9495	2,0117
Esteros Cobina	3,3488	0,6152	5,032	0,9245	30,244	5,5565	38,6248	7,0962
El Muerto	4,6945	0,8625	4,4589	0,8192	9,3416	1,7163	18,495	3,3979
Santa Ana	29,8918	5,4918	21,1501	3,8857	13,1259	2,4115	64,1678	11,7891

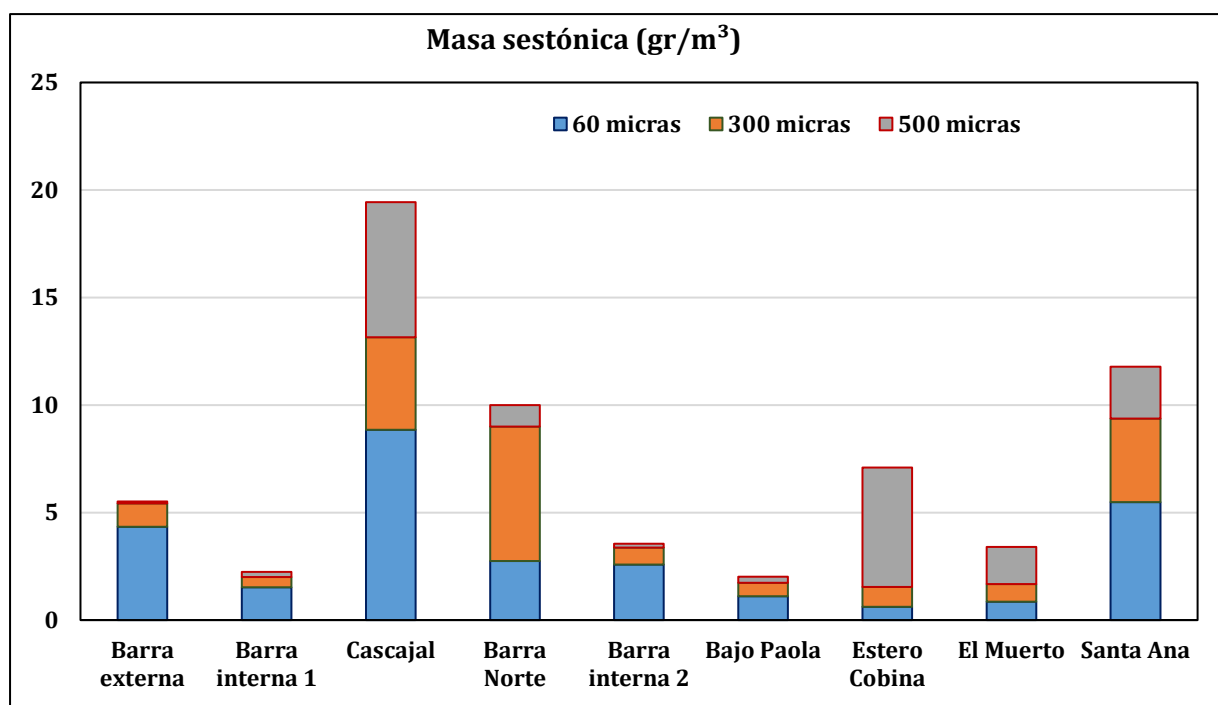


Figura 6. Masas sestónicas de arrastres de 2 minutos de duración Barra externa, Estero Salado, Canal de Cascajal, Río Guayas, Ramales internos de Estero Salado en Guayaquil urbano, 12 y 13 de noviembre 2021.

En los arrastres practicados, los días 12 y 13 de noviembre del 2021, se colectaron 34 zooplancteres diferentes mayores a 300 micras y en la fracción superior a 500 micras se colectaron 25 zooplancteres diferentes.

En las figuras 7 y 8, aparece la composición porcentual de zooplancteres colectados en las diferentes fracciones agrupadas en grupos zoológicos principales.

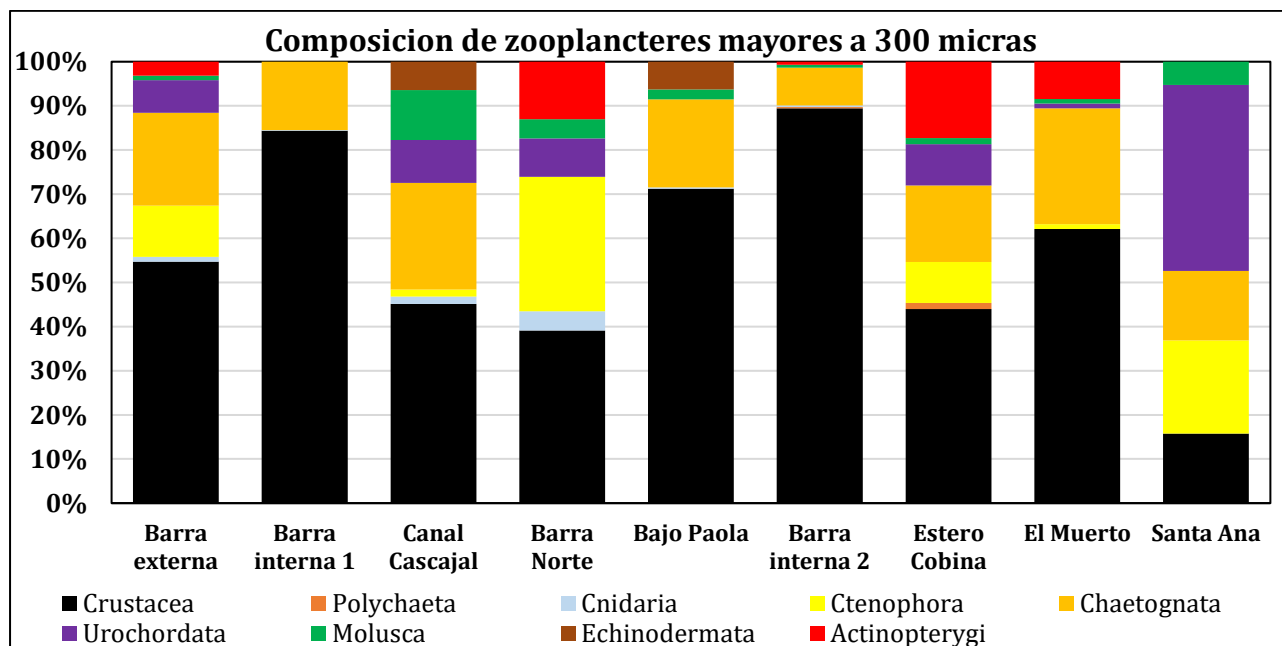


Figura 7. Composición de grupos zoológicos principales fracción mayor a 300 micras, noviembre 2021

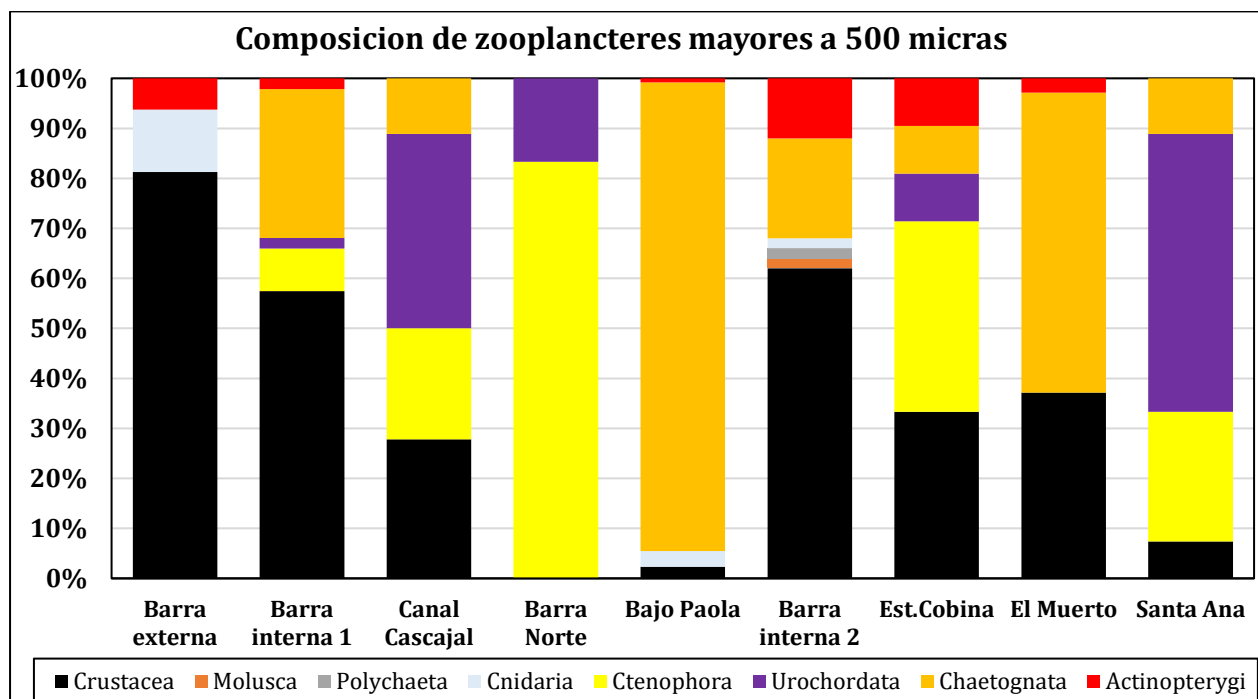


Figura 8. Composición de grupos zoológicos principales fracción mayor a 500 micras, noviembre 2021

Respecto a la composición de las diferentes fracciones zoo planctónicas, en la fracción mayor a 300 micras se observa un predominio de crustáceos con mayor presencia de esta superclase en Barra interna 1 y Barra interna 2.

En el Bajo Paola, en las proximidades de Guayaquil por el río Guayas, en segunda posición se ubican, como ya es usual, los chaetognatos, pero en esta ocasión existió un considerable aumento en la población de ctenóforos y salpidos.

La presencia de abundantes ctenóforos merece una mayor atención pues es posible de que se trate de la especie invasiva *Mnemiopsis ledyi* cuya diseminación se atribuye a un mal manejo de aguas de lastre.

En la fracción de 300 micras, los peces fueron escasos y tuvieron una mayor presencia en la Barra Norte y el Estero Cobina .

En la fracción mayor a 500 micras, 3 de 9 sitios de arrastre fueron dominados por crustáceos (Barra externa, Barra interna 1 y Barra interna 2), los Chaetognatos fueron mayoritarios en el Bajo Paola y Estero del Muerto y los ctenóforos dominaron la Barra Norte y el estero Cobina.

Finalmente, los salpidos dominaron el Estero Santa Ana.

Los peces o actinopterygi no fueron dominantes pero tuvieron una mayor abundancia relativa en Barra interna 2 y Estero Cobina.

En las figuras 9 y 10, se observa la abundancia relativa de zooplancteres por tipo para ambas fracciones colectadas.

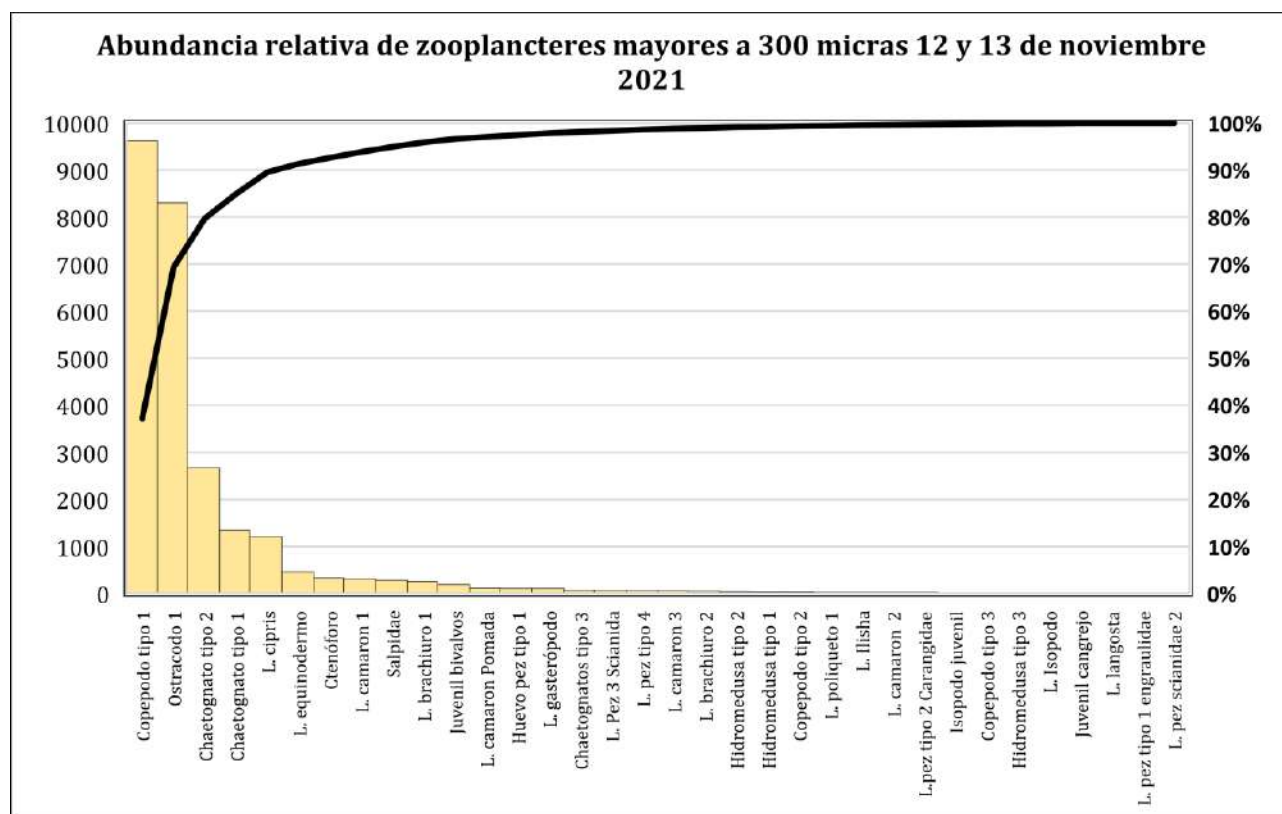


Figura 9. Abundancia de zooplancteres mayores a 300 micras colectados en arrastres de 2 minutos

En la figura 9, se observa que los copépodos calanoideos o tipo 1 fueron los seres mas abundantes del presente muestreo, seguido de los ostrácodos, dos tipos de chaetognatos y larvas cipris (de cirrípedos)

estos 5 zooplancteres representaron el 89,6% de los zooplancteres estimados y los 10 zooplancteres más abundantes totalizan el 95,9% de los zooplancteres estimados.

Este gráfico se basa en la abundancia numérica, motivo por el cual los ctenóforos de mayor tamaño aparecen como poco representativos y se registró la presencia de larvas de dos tipos de scianidos y del pez predominante de este sistema estuarino *Ilisha fuertii* conocida como Chaparra machete y que es despreciada por pescadores locales. Dentro de las capturas poco comunes en el presente muestreo se capturó una larva de langosta Palinuridae en el Canal de Cascajal que muestra una gran influencia marina.

Una situación distinta ocurre en la fracción mayor a 500 micras (Figura 10); aquí los zooplancteres más abundantes fueron los chaetognatos tipo 2, seguido de las larvas de brachiuros, los ctenóforos, salpidos y larvas de camarón Pomada totalizando estos 5 seres el 85% del total de zooplancteres.

Dentro de las capturas excepcionales se capturó una larva -juvenil de cefalópodo en el sitio Barra interna 2, situación que llama la atención pues el arrastre para la colecta zoo planctónica se realizó en la estela de la draga que se encontraba en faenas de remoción de fondo durante el muestreo y como se discutirá posteriormente al revisar los descriptivos ecológicos no habría alterado a la comunidad zoo planctónica significativamente.

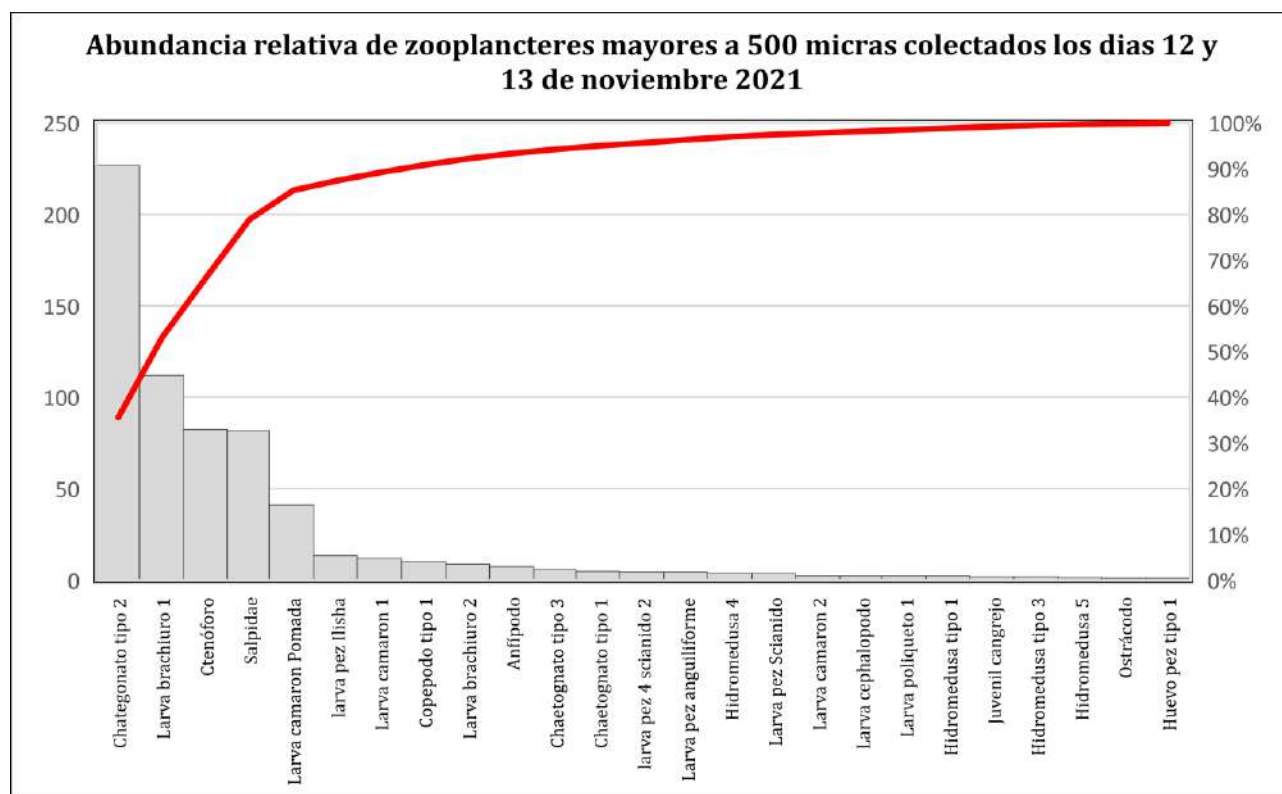


Figura 10. Abundancia de zooplancteres mayores a 500 micras colectados en 6 arrastres de dos minutos el día 12 de noviembre del 2021.



Fotografía 26. Arrastre en estela de maniobras de dragado en Barra interna 2.

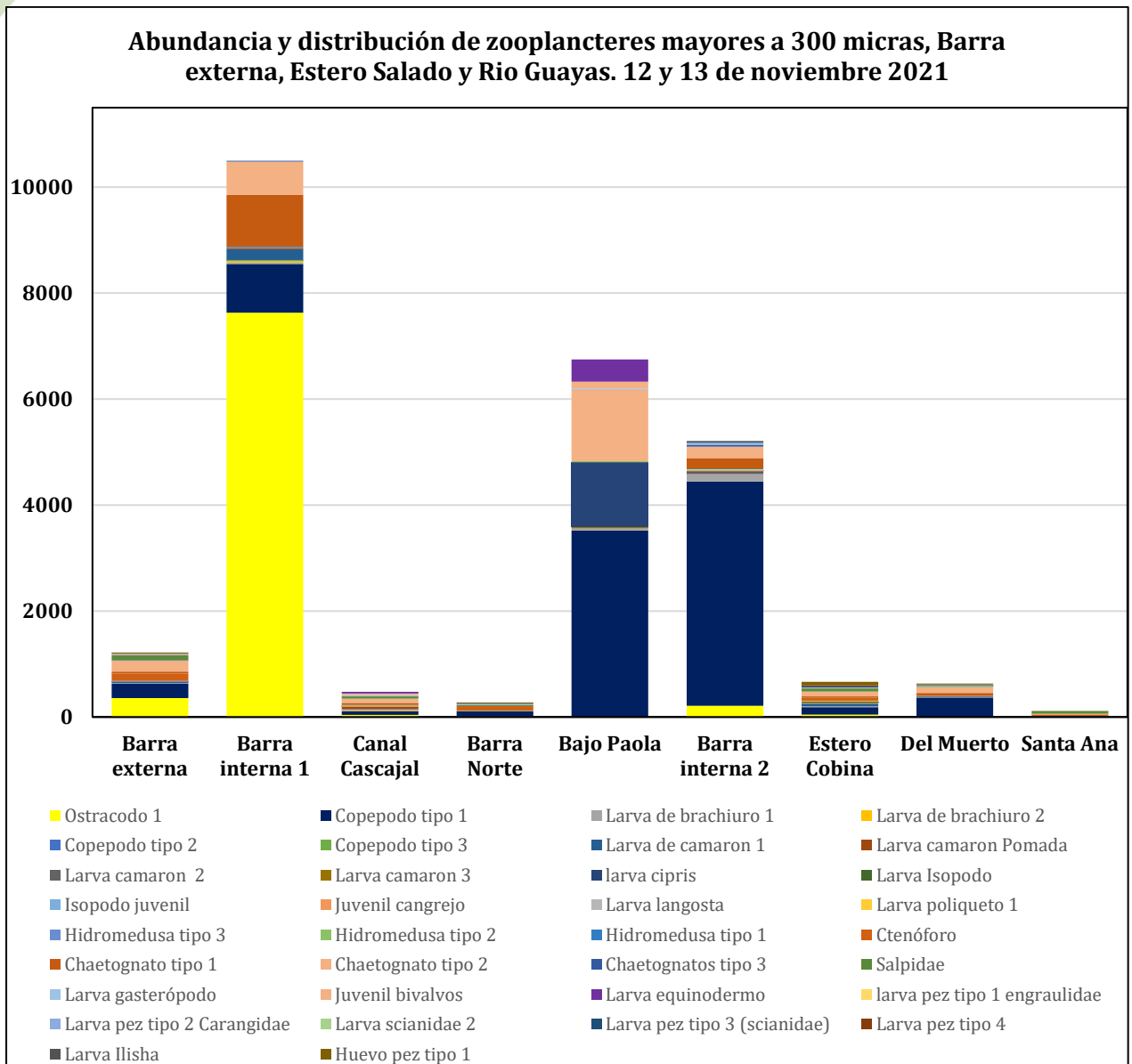
En las tablas 5 y 6 y en las figuras 11 y 12 se observa la estimación de abundancia de zooplancteres colectados en los arrastres practicados los días 12 y 13 de noviembre del 2021; el catálogo fotográfico de los mismos se incluye en Anexo 1.

Tabla 5: Estimación de abundancia de zooplancteres mayores a 300 micras, 12 y 13 de noviembre del 2021

	Phyllum/ Clase	Tipo	BE	BI 1	Cascajal	BN	BP	BI 2	Estero Cobina	Del Muerto	Santa Ana
1	Crustáceos	Ostrácodo 1	358	7629	38	12	0	213	44	3	0
2		Copépodo tipo 1	269	922	69	97	3519	4231	142	367	6
3		Larva de brachiuro 1	13	26	8	0	38	142	18	3	6
4		Larva de brachiuro 2	0	26	15	0	0	0	0	3	0
5		Copépodo tipo 2	0	13	15	0	0	0	0	0	0
6		Copépodo tipo 3	0	13	0	0	0	0	0	0	0
7		Larva de camarón 1	26	205	0	0	0	18	44	17	6
8		Larva camarón Pomada	0	13	54	0	0	36	9	0	0
9		Larva camarón 2	0	13	0	0	0	0	9	0	0
10		Larva camarón 3	0	0	0	0	38	0	18	0	0
11		larva cipris	0	0	0	0	1212	0	0	0	0
12		Larva Isópodo	0	0	0	0	0	0	9	0	0
13		Isópodo juvenil	0	0	0	0	0	18	0	0	0
14		Juvenil cangrejo	0	0	8	0	0	0	0	0	0
15	Larva langosta	0	0	8	0	0	0	0	0	0	
16	Polychaeta	Larva poliqueto 1	0	0	0	0	0	18	9	0	0
17	Cnidaria	Hidromedusa tipo 3	13	0	0	0	0	0	0	0	0
18		Hidromedusa tipo 2	0	0	8	12	19	0	0	0	0
19		Hidromedusa tipo 1	0	13	0	0	0	18	0	0	0
20	Ctenófora	Ctenóforo	141	0	8	85	0	0	62	7	25

	Phyllum/ Clase	Tipo	BE	BI 1	Cascajal	BN	BP	BI 2	Estero Cobina	Del Muerto	Santa Ana
21	Chaetognatos	Chaetognatos tipo 1	38	986	38	0	0	196	27	57	6
22		Chaetognatos tipo 2	205	627	77	0	1346	213	89	103	13
23		Chaetognatos tipo 3	13	13	0	0	0	36	0	7	0
24	Urochordata	Salpidae	90	0	46	24	0	0	62	7	50
25	Molusca	Larva gasterópodo	0	0	23	12	19	36	9	7	0
26		Juvenil bivalvos	13	0	31	0	135	0	0	0	6
27	Echinodermata	Larva equinodermo	0	0	31	0	423	0	0	0	0
28	Actinopterygi	larva pez tipo 1 engraulido	0	0	0	0	0	0	0	3	0
29		Larva pez tipo 2 Carangidae	13	0	0	0	0	0	9	0	0
30		Larva pez scianidae 2	0	0	0	0	0	0	0	3	0
31		Larva pez 3 scianidae	0	0	0	12	0	18	18	13	0
32		Larva pez tipo 4	13	0	0	12	0	0	27	7	0
33		Larva Ilisha	0	0	0	0	0	18	0	7	0
34		Huevo pez tipo 1	13	0	0	12	0	0	62	20	0

BE=Barra Externa, BI 1= Barra interna 1, BN= Barra Norte, BP= Bajo Paola, BI 2= Barra Interna 2.



Figuras 11. Abundancia y distribución de zooplancteres mayores a 300 micras colectados los días 12 y 13 de noviembre 2021.

En la figura 11, se observa que los zooplancteres más abundantes de la fracción mayor a 300 micras se concentraron en los sitios Barra interna 1 donde existió un denso enjambre de ostrácodos y en los sitios Bajo Paola y Barra interna 2 donde los copépodos calanoideos o tipo 1 predominaron. En el resto de los sitios se tuvieron poblaciones de zooplancteres mucho más reducidas situación que puede atribuirse a la excesiva presencia de ctenóforos que constituyen predadores planctónicos tope en esta comunidad.

Esta idea se refuerza a que en los sectores Barra Norte y Estero Santa Ana se tuvieron copiosas colectas de ctenóforos los que llegaron a superar el volumen del copo donde se concentran las muestras. En la figura 12 aparece la abundancia y distribución de zooplancteres mayores a 500 micras colectados los días 12 y 13 de noviembre 2021.

Tabla 6: Estimación de abundancia de zooplancteres mayores a 500 micras colectados el día 13 de septiembre del 2021.

	Phyllum/ Superclase	Tipo	BE	BI 1	Cascajal	BN	BP	BI 2	Est. Cobina	E. del Muerto	Santa Ana
1	Crustácea	Larva brachiuro 2	0	0	0	0	0	4	4	0	0
2		Juvenil cangrejo	0	0	0	0	0	0	0	2	0
3		Larva camarón Pomada	12	1	18	0	1	9	0	0	0
4		Copépodo tipo 1	0	3	0	0	3	2	0	3	0
5		Larva brachiuro 1	0	29	12	0	0	47	22	1	2
6		Larva camarón 1	0	1	0	0	0	4	0	4	2
7		Larva camarón 2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
8		Ostrácodo	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9		Anfípodo 1	0	0	0	0	0	0	4	3	0
10	Molusca	Larva cefalópodo	0	0	0	0	0	2	0	0	0
11	Polychaeta	Larva poliqueto 1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
12	Cnidaria	Hidromedusa tipo 1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
13		Hidromedusa tipo 3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
14		Hidromedusa 4	0	0	0	0	4	0	0	0	0
15		Hidromedusa 5	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	Ctenófora	Ctenóforo	0	5	23	5	0	0	35	0	14
17	Urochordata	Salpidae	0	1	41	1	0	0	9	0	30
18	Chaetognata	Chaetognatos tipo 2	0	14	12	0	150	16	9	21	6
19		Chaetognatos tipo 1	0	3	0	0	0	2	0	0	0
20		Chaetognatos tipo 3	0	1	0	0	0	4	0	0	0
21	Actinopterygi	Huevo pez tipo 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22		Larva pez Scianido	0	1	0	0	1	0	0	1	0
23		larva pez llisha	0	0	0	0	0	13	0	0	0
24		larva pez 4 scianido 2	0	0	0	0	0	0	4	0	0
25		Larva pez anguiliforme	0	0	0	0	0	0	4	0	0

BE=Barra Externa, BI 1= Barra interna 1, BN= Barra Norte, BP= Bajo Paola, BI 2= Barra Interna 2.

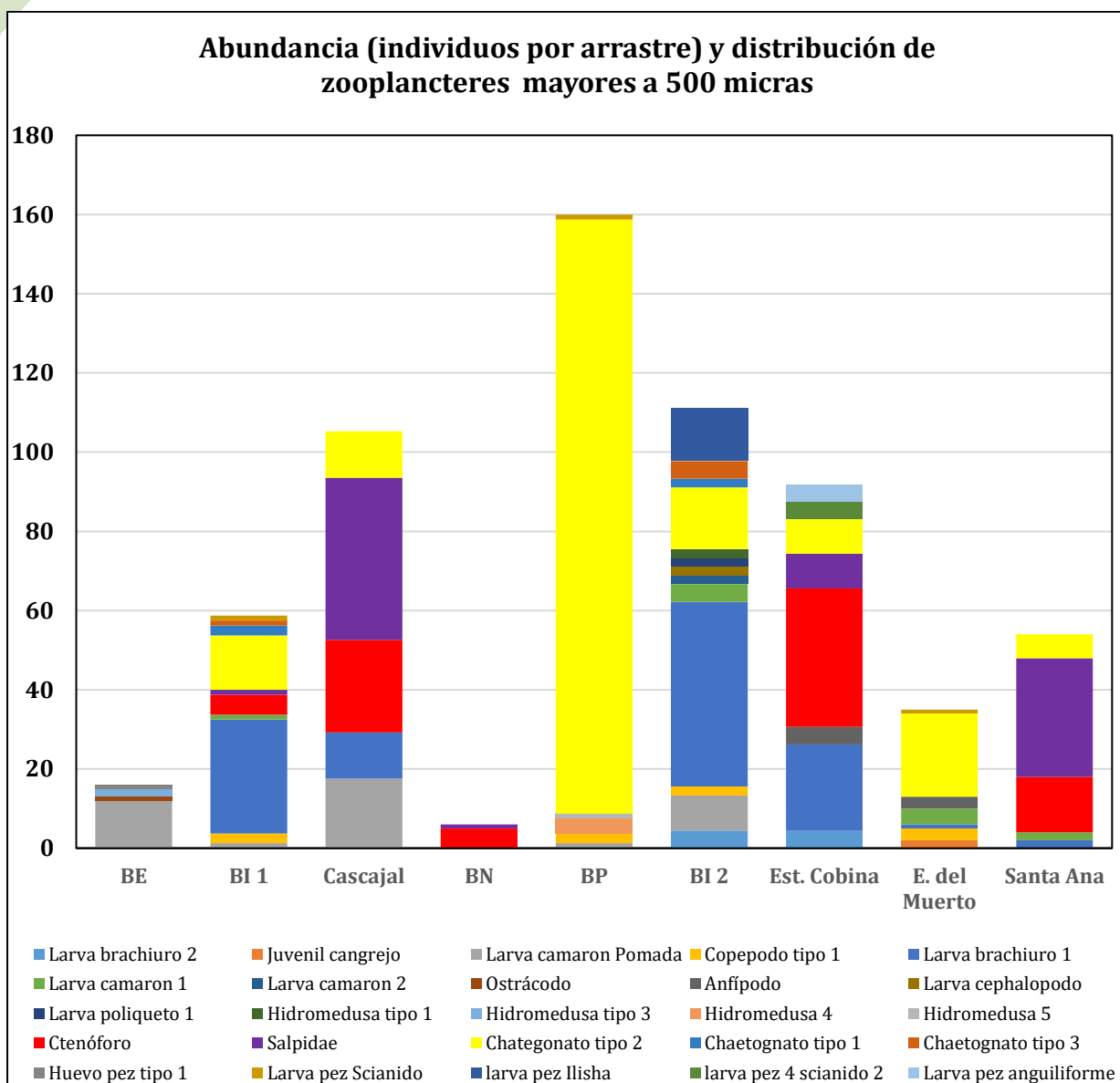


Figura 11: Abundancia y distribución de zooplancteres mayores a 500 micras colectados los días 12 y 13 de noviembre 2021.

De la figura 11 se desprende una mayor concentración de chaetognatos tipo 2 en las aguas interiores del denominado Bajo Paola por el acceso Río Guayas hacia Guayaquil y en menor cantidad en el Estero Del Muerto, los chaetognatos o gusanos flecha también corresponden a predadores planctónicos.

Los descriptivos ecológicos de los ensambles zoo planctónicos colectados en la campaña muestral de noviembre aparecen en las tablas 7 y 8, observándose en la tabla 7 que 3 sitios en la fracción mayor a 300 micras presentaron bajos índices de diversidad H' y que corresponden a los sitios con mayor abundancia de zooplancteres donde uno o dos zooplancteres aumenta dominando el ensamble situación que disminuye la diversidad sin vincularse necesariamente a una mala condición del sitio de muestreo sino que responde a proliferaciones naturales. El resto de los sitios presenta una diversidad intermedia y respecto de la diversidad de Margalef 6 sitios presentan bajos niveles de diversidad salvo el canal de Cascajal, el Estero Cobina y el estero del Muerto.

Tabla 7: Descriptivos ecológicos de ensamblajes zoo planctónicos mayores a 300 micras colectados los días 12 y 13 de noviembre del 2021

Descriptivo	BE	BI 1	Cascajal	BN	BP	BI 2	Cobina	Del Muerto	Santa Ana
Riqueza	14	13	16	9	9	14	18	17	8
Abundancia	1218	10499	477	278	6749	5211	667	634	118
Dominance_D	0,1846	0,5485	0,09595	0,2339	0,3483	0,665	0,1043	0,3725	0,2495
Simpson_1-D	0,8154	0,4515	0,9041	0,7661	0,6517	0,335	0,8957	0,6275	0,7505
Shannon_H	1,965	0,9924	2,511	1,755	1,313	0,8727	2,52	1,539	1,693
Evenness_e^H/S	0,5096	0,2075	0,77	0,6427	0,4129	0,1709	0,6904	0,2742	0,6795
Brillouin	1,937	0,9891	2,437	1,69	1,309	0,8657	2,458	1,489	1,579
Menhinick	0,4011	0,1269	0,7326	0,5398	0,1096	0,1939	0,697	0,6752	0,7365
Margalef	1,83	1,296	2,432	1,422	0,9073	1,519	2,614	2,48	1,467
Equitability_J	0,7446	0,3869	0,9057	0,7988	0,5974	0,3307	0,8718	0,5433	0,8141
Fisher_alpha	2,219	1,464	3,191	1,779	1,023	1,75	3,408	3,214	1,94
Berger-Parker	0,2939	0,7266	0,1614	0,3489	0,5214	0,8119	0,2129	0,5789	0,4237

BE=Barra Externa, BI 1= Barra interna 1, BN= Barra Norte, BP= Bajo Paola, BI 2= Barra Interna 2.

Tabla 8: Descriptivos ecológicos de ensamblajes zoo planctónicos mayores a 500 micras colectados los días 12 y 13 de noviembre

Descriptivo	BE	BI 1	Cascajal	BN	BP	BI 2	Cobina	Del Muerto	Santa Ana
Riqueza	4	10	5	2	6	13	8	7	5
Abundancia	16	59	106	6	160	109	91	35	54
Dominance_D	0,586	0,312	0,2512	0,72	0,88	0,235	0,2337	0,3927	0,391
Simpson_1-D	0,414	0,688	0,7488	0,28	0,12	0,765	0,7663	0,6073	0,609
Shannon_H	0,822	1,548	1,493	0,45	0,32	1,908	1,718	1,342	1,165
Evenness_e^H/S	0,569	0,47	0,8903	0,78	0,23	0,518	0,6965	0,5468	0,641
Brillouin	0,625	1,351	1,411	0,3	0,28	1,735	1,58	1,123	1,046
Menhinick	1	1,302	0,4856	0,82	0,47	1,245	0,8386	1,183	0,68
Margalef	1,082	2,207	0,8577	0,56	0,99	2,558	1,552	1,688	1,003
Equitability_J	0,593	0,672	0,9278	0,65	0,18	0,744	0,8261	0,6898	0,724
Fisher_alpha	1,712	3,455	1,09	1,05	1,23	3,848	2,113	2,631	1,345
Berger-Parker	0,75	0,492	0,3868	0,83	0,94	0,431	0,3846	0,6	0,556

BE=Barra Externa, BI 1= Barra interna 1, BN= Barra Norte, BP= Bajo Paola, BI 2= Barra Interna 2.

Los descriptivos ecológicos de la fracción mayor a 500 micras que aparecen en la tabla 8 muestran 6 sitios de baja diversidad en el índice de Shannon y 7 sitios con baja diversidad en el índice de Margalef, los mejores descriptivos ecológicos correspondieron a el sector denominado Barra interna en los sitios 1 y 2, habiendo como se menciono anteriormente maniobras de dragado en Barra interna 2 durante el desarrollo del muestreo y que coincidió con los sitios donde hubieron una mayor riqueza de zooplancteres con mayor grado de desarrollo.

Al analizar la similitud en la composición de especies de los diferentes ensamblajes planctónicos colectados se tienen las figuras 12 y 13 que muestran dendogramas de Bray Curtis de similitud de composición de especies.

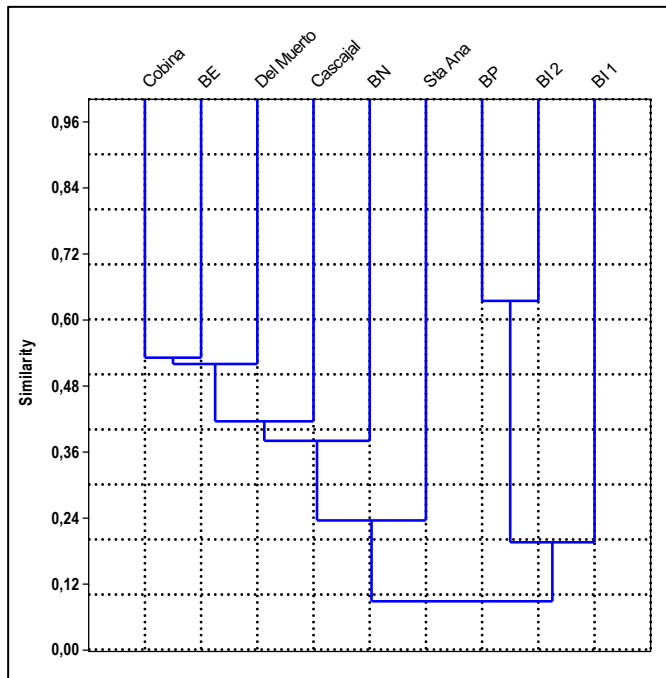


Figura 12: Dendrograma de Bray Curtis de similitud en la composición de ensamblajes zoo planctónicos mayores a 300 micras. BE=Barra Externa, BI 1= Barra interna 1, BN= Barra Norte, BP= Bajo Paola, BI 2= Barra Interna 2.

El dendrograma de Bray Curtis de la figura 12 muestra la mayor similitud de ensamblajes entre la Barra Interna 2 y el Bajo Paola que alcanza un 65% seguido de la similitud entre la Barra externa en mar abierto y el estero Cobina que se asemejan en un 54% situación que muestra una intensa dinámica de corrientes internas entre estos dos sistemas hidrológicos (Estero Salado y Río Guayas). De acuerdo al dendrograma los dos sitios de la barra interna y el Bajo Paola forman un conglomerado que solo se asemeja y en un 10% al conglomerado de los 6 sitios restantes.

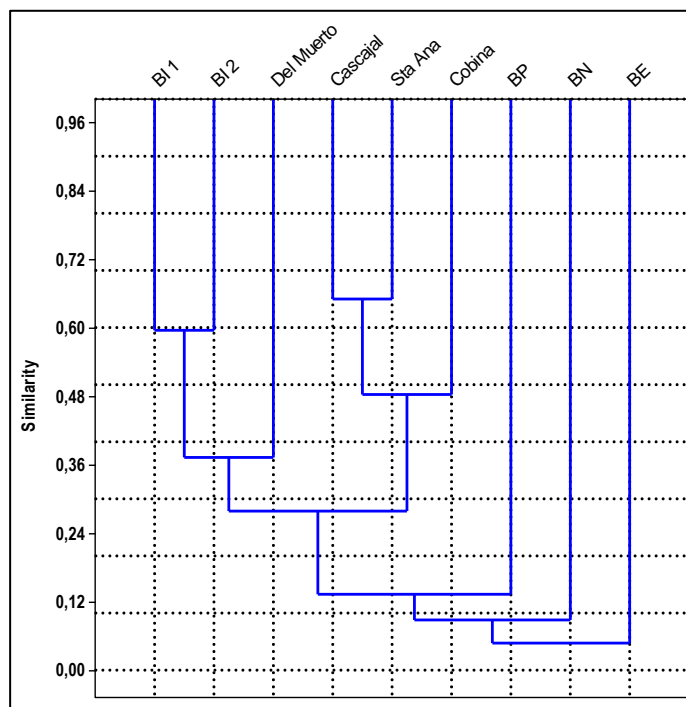


Figura 13: Dendrograma de similitud de ensamblajes zoo planctónicos mayores a 500 micras. BE=Barra Externa, BI 1= Barra interna 1, BN= Barra Norte, BP= Bajo Paola, BI 2= Barra Interna 2.

La figura 13 muestra una situación diferente a la fracción de 300 micras, aquí la Barra externa se diferencia del resto de estaciones, asemejándose a todas ellas en solo un 5% mientras que las mayores similitudes se dieron entre el canal de Cascajal y el Estero Santa Ana con una similitud del 65% seguido de los sitios Barra interna 1 y 2 que se asemejaron en un 60%.

4.2 COMUNIDAD BENTÓNICA

Los días 12 y 13 de noviembre entre sedimentos colectados con draga Van Been en los 9 sitios de análisis se colectaron 42 especímenes de 17 seres bentónicos diferentes, siendo los poliquetos el grupo más abundante y que predominó en sitios como se observa en la figura 14. Los seres colectados correspondieron a 7 grupos zoológicos principales que se observan en la Tabla 9.

Tabla 9: Especímenes bentónicos colectados con Draga Van Been los días 12 y 13 de noviembre 2021

	Phylum/ Clase/	Familia/Genero/ Especie/Tipo	BE	BI 1	Cascajal	BN	BP	BI 2	Estero Cobina	Del Muerto	Sta Ana
1	Annelida, Polichaeta	Nereididae	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2		<i>Nephtys sp</i>	2	0	1	0	0	0	0	2	1
3		Capitellidae	0	0	1	0	0	0	1	0	0
4		Gonionidae	0	0	2	0	0	0	0	0	0
5		Glyceridae	0	0	4	0	0	0	0	0	0
6		Phyllodocidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7		Spionidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8		<i>Cossura ap</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9		Cossuridae	0	2	0	0	0	0	0	0	0
10		Nephytidae	2	0	0	1	0	0	0	0	0
11	Echinodermata	<i>Encope sp</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Briozoa	Briozoo	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Molusca, Bivalvia	<i>Donax sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14		<i>Crassostrea sp</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0
15	Molusca, Gastropoda	<i>Cosmioconcha redheri</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	Porífera	Esponja	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17	Crustácea	<i>Balanus sp</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0

BE=Barra Externa, BI 1= Barra interna 1, BN= Barra Norte, BP= Bajo Paola, BI 2= Barra Interna 2.

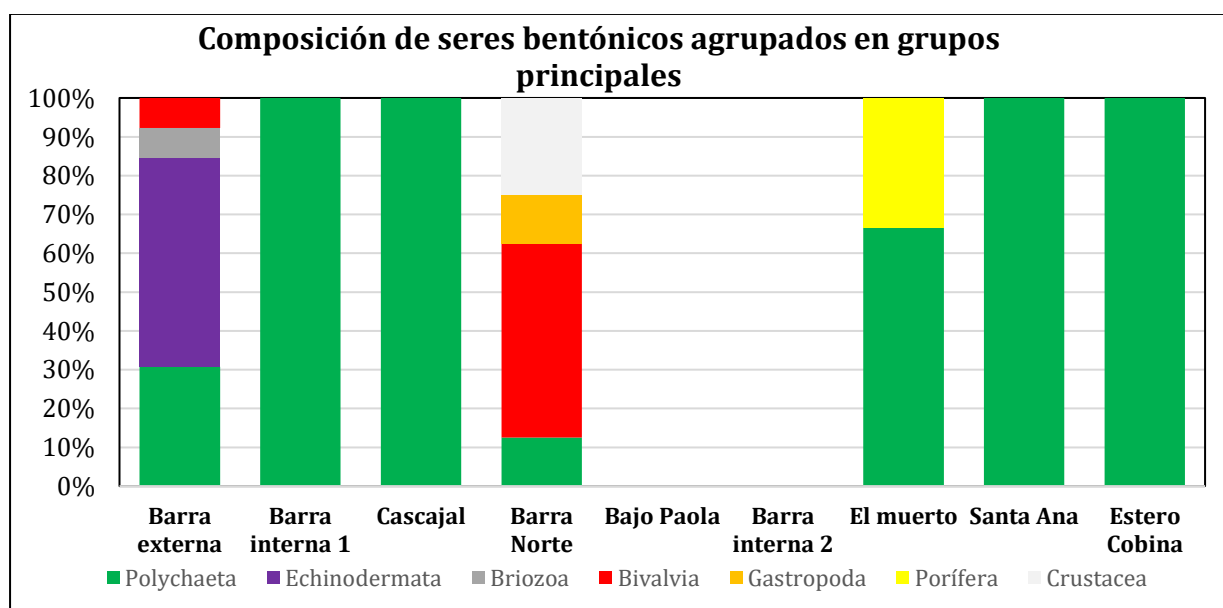


Figura 14: Composición de ensamblajes bentónicos en grupos zoológicos principales.

En la figura 14 se observa que los anélidos de la clase polychaeta dominaron en 5 sitios y fueron habitantes exclusivos en 4 sitios. Los sitios Bajo Paola próximo a Guayaquil por el Río Guayas y Barra interna 2, recién dragada en el momento de muestreo resultaron azoicas mientras que los sectores con una mayor riqueza de seres bentónicos fueron además los sitios de mayor abundancia de seres bentónicos como se aprecia en la figura 15.

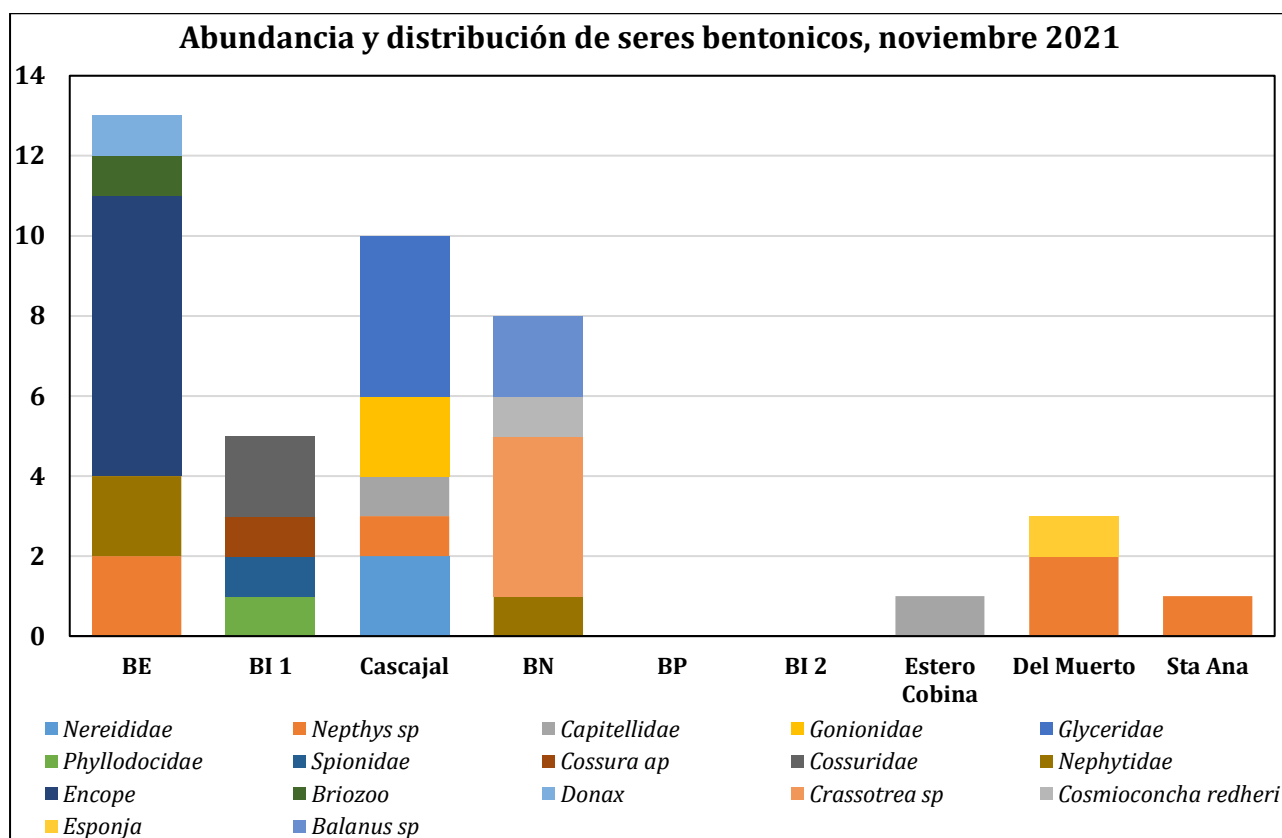


Figura 15: Abundancia y distribución de seres bentónicos colectados los días 12 y 13 de noviembre 2021

En la tabla 10 se observan los descriptivos ecológicos de los ensamblajes bentónicos colectados el 13 de septiembre del 2021

Tabla 10: descriptivos ecológicos de ensamblajes bentónicos colectados en noviembre 2021

Descriptivo	BE	BI 1	Cascajal	BN	BI 2	BP	E. Cobina	Sta. Ana	Del Muerto
Taxa_S	5,00	4,00	5,00	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00
Individuals	13,00	5,00	10,00	8,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3,00
Dominance_D	0,35	0,28	0,26	0,34	0,00	0,00	1,00	1,00	0,56
Simpson_1-D	0,65	0,72	0,74	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
Shannon_H	1,30	1,33	1,47	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64
Evenness_e^H/S	0,74	0,95	0,87	0,84	0,00	0,00	1,00	1,00	0,94
Brillouin	0,97	0,82	1,05	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
Menhinick	1,39	1,79	1,58	1,41	0,00	0,00	1,00	1,00	1,16
Margalef	1,56	1,86	1,74	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
Equitability_J	0,81	0,96	0,91	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
Fisher_alpha	2,98	9,28	3,98	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62
Berger-Parker	0,54	0,40	0,40	0,50	0,00	0,00	1,00	1,00	0,67

De acuerdo a los descriptivos ecológicos tradicionales que se observan en la tabla 10, todos los sitios muestreados en noviembre corresponden a sitios de baja diversidad que se asociaría a la ocurrencia de graves perturbaciones. Al ingresar los datos de abundancia de especímenes bentónicos al software AZTI AMBI se tuvieron resultados que aparecen en las figuras 16 y 17, AMBI califica desde 0 (condición prístina, libre de perturbaciones) hasta 7 (condición azoica, extremadamente afectada) en función de la distribución de especímenes bentónicos que integran una muestra de un sitio en 5 categorías ecológicas vinculadas a la sensibilidad de organismos respecto de la materia orgánica.

El programa AMBI califica a cada sitio como se observa en la tabla 11:

Tabla 11: Valores e interpretación del índice AMBI de muestras bentónicas de noviembre 2021

Sitio	Valor AMBI	Nivel de afectación			
		Ligeramente Perturbada	Moderadamente Perturbada	Gravemente perturbada	Extremadamente perturbada
Barra externa	1,26	X			
Barra interna 1	3,6		X		
Canal Cascajal	2,063	X			
Barra Norte	2,069	X			
Bajo Paola	7				X
Barra interna 2	7				X
<i>Est Cobina</i>	<i>6</i>			X	
<i>Estero Del Muerto</i>	<i>1,5</i>	X			
<i>Santa Ana</i>	<i>1,5</i>	X			

Se resalta en rojo los sitios que el programa acusa como deficiente en cantidad de recursos (se requieren por lo menos 3 especies para que los análisis fueran fiables).

En función del índice AMBI se tiene una interpretación diferente a la interpretación general basada en descriptivos ecológicos de diversidad, 3 sitios La Barra externa, La Barra Interna y el canal Cascajal tendrían una condición de perturbaciones menores y corresponde a su mayor influencia marina, el Bajo Paola y la Barra interna 2 corresponden a sectores azoico situación comprensible para Barra interna 2 donde se adquirieron muestras donde paso la draga es decir, recién dragado y los seres bentónicos colonizan principalmente la capa superficial de sedimentos.

De los valores comunicados para los ramales urbanos del Estero Salado se requiere un mayor esfuerzo muestral para determinar fehacientemente su condición pues los registros de monitoreos 2019 y 2020 acusan mayoritariamente condiciones de afectaciones mayores que resultan lógicas por el aquietamiento de aguas interiores y el efecto que tendrían las descargas urbanas a pesar de que a juicio del autor del presente reporte, el dragado ha mejorado las condiciones de ramales internos pues ha retirado una capa de sedimentos cargada de contaminantes siendo el dragado un efecto de limpieza que debería manifestarse en la mejora de sus indicadores biológicos.

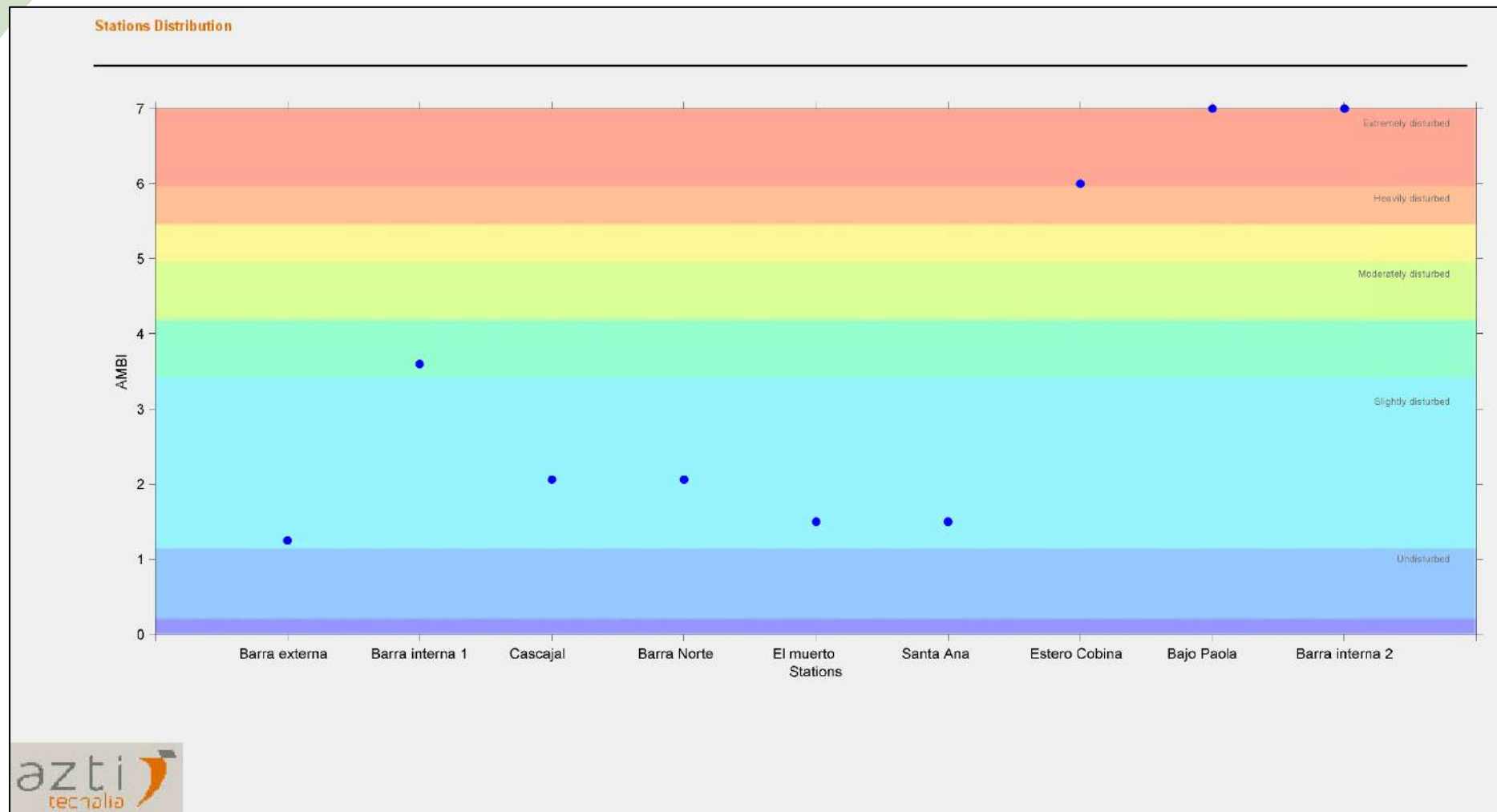


Figura 16: Valores del índice AMBI e interpretación de la calidad ambiental de cuerpos de agua de sectores muestreados el 12 y 13 de noviembre 2021.

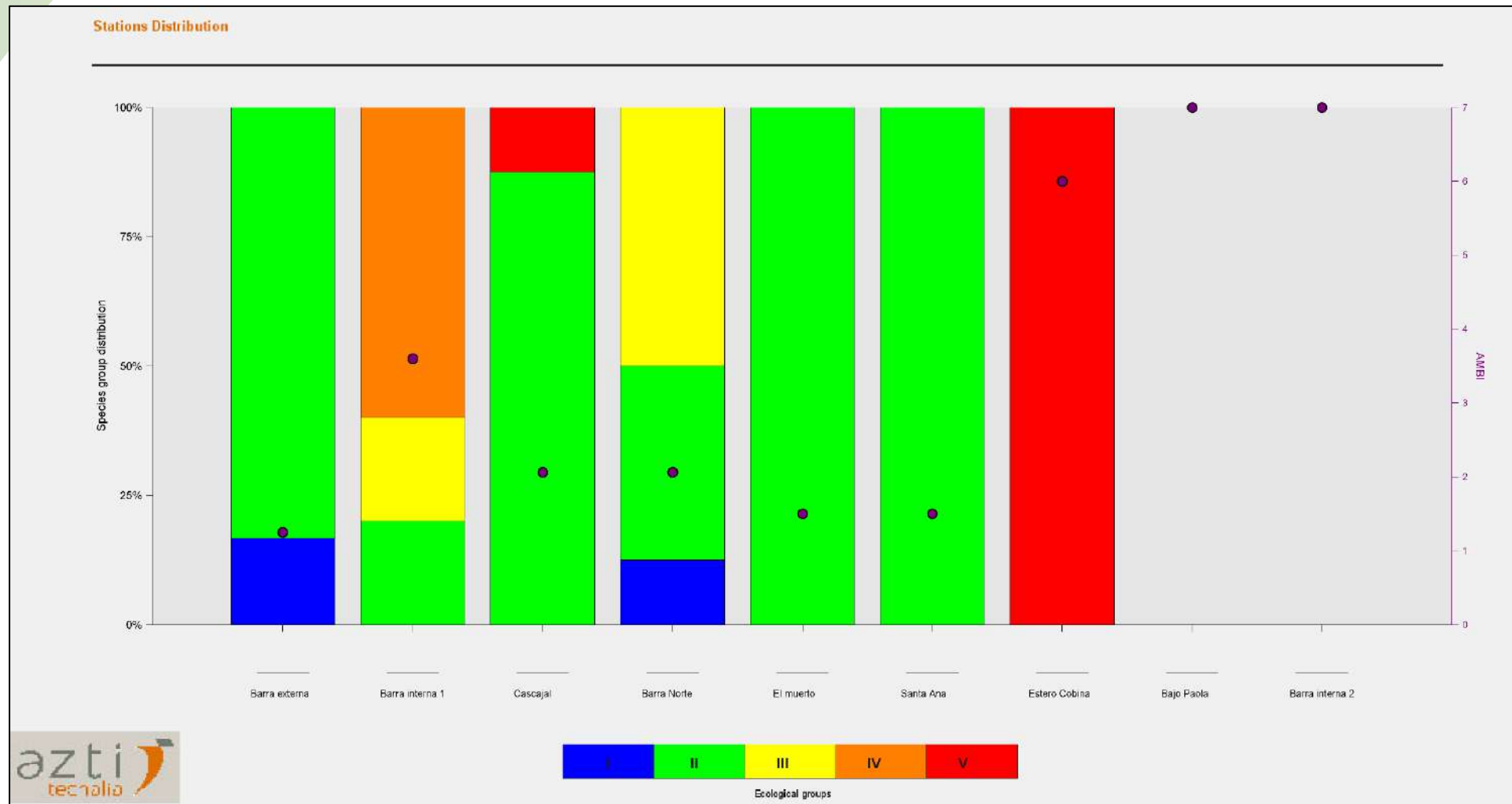


Figura 17: Categorización de grupos ecológicos que conforman ensambles bentónicos colectados los días 12 y 13 de noviembre 2021.

4.3 ICTIOFAUNA

Durante las 9 pescas de 30 minutos con una red de dos paños con ojo de malla de 3,5", se cobró un total de 50 piezas de 11 recursos pesqueros, el detalle de capturas de los días 12 y 13 de noviembre del 2021 aparece en la tabla 12.

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE, kg/hora de pesca) fue de 1.92 ± 1.77 considerando los 9 sitios de pesca, de los cuales los 3 sitios ubicados en los ramales internos del Estero salado en Guayaquil resultaron infructuosos, es decir no tuvieron capturas situación que se atribuye a dos factores: aunque se pesco con marea creciente que es el mejor periodo de pesca de acuerdo a pescadores entrevistados en múltiples salidas de monitoreo, la transparencia del agua era elevada situación que torna visible la red empleada y segundo, había un exceso de ctenóforos que no constituyen oferta alimenticia para los peces estuarinos del Estero Salado, situación que refuerza la posibilidad de que los abundantes ctenóforos correspondan a una especie invasiva.

La productividad pesquera de la fecha del muestreo estuvo marcada por la persecución aguas adentro por el Río Guayas de la Corvina cachema *Cynoscion analis* observándose una flota de aproximadamente 45 embarcaciones provenientes desde Puerto Bolívar congregados en el denominado Bajo Negro que conecta el canal de Cascajal con el Río Guayas el día viernes 12 de noviembre pues estaban "esperando marea" para interponer sus redes y capturar las corvinas que migran desde el mar hacia aguas interiores.

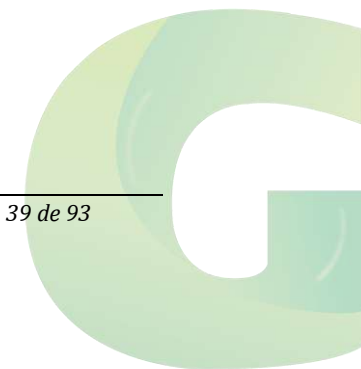


Pescadores esperando marea para capturar corvinas en el sector Bajo Negro.

La corvina es un recurso apetecido por los pescadores pues tiene buen precio y una pieza de buen tamaño puede costar más de 100 dólares existiendo faenas que pueden representar más de US\$1000 dólares de utilidad para una embarcación por salida de pesca que generalmente no duran más de un día, sin embargo este recurso carece de medidas de regulación, no se han establecido cuotas de captura ni se ha determinado un tamaño mínimo de extracción, evidentemente la migración de estos recurso hacia aguas interiores debe asociarse a algún evento reproductivo sugiriéndose el que establezcan áreas de reserva que garanticen su continuidad.

Tabla 12: Capturas realizadas los días 12 y 13 de noviembre 2021 (B=Biomasa (Kg), n= numero de piezas)

Recursos capturados los días 12 y 13 de noviembre 2021		Barra externa		Barra interna 1		Cascajal		Barra norte		Bajo Paola		Barra interna 2		Est. Cobina		El Muerto		Santa Ana		Total	
Nombre común	Nombre científico	B	n	B	n	B	n	B	n	B	n	B	n	B	n	B	n	B	n	B	n
Roncador rayado	<i>Anisostremus dovi</i>			0,24	1															0,243	1
Voladora paloma	<i>Oligoplites altus</i>	0,249	1			0,18	1													0,429	2
Chaparra ojona	<i>Ilisha fuerthii</i>	0,252	1			1,295	9	0,87	5	2,57	12	0,601	2							5,594	29
Chavela café	<i>Chaetodipterus zonatus</i>					0,058	1													0,058	1
Chavela gris	<i>Parapsettus panamensis</i>											0,171	1							0,171	1
Bagre azul	<i>Bagre panamensis</i>			0,29	4			0,1	1											0,39	5
Bagre masato	<i>Selenapsis dowi</i>									0,08	1									0,083	1
Lisa saltona	<i>Mugil cephalus</i>			0,53	1															0,532	1
Chuhueco colorada	<i>Anchoa spinifer</i>	0,067	1			0,088	1	0,1	1	0,1	1	0,201	2							0,553	6
Carduma	<i>Cetengraulis mistycetus</i>					0,093	2													0,093	2
Corvina cachema	<i>Cynoscion analis</i>							0,48	1											0,479	1
Subtotal		0,568	3	1,07	6	1,714	14	1,55	8	2,76	14	0,973	5	0	0	0	0	0	0	8,625	50



Una vez dentro del Río Guayas, entre los sitios de muestreo Barra Norte y Bajo Paola se entrevistó a un pescador que trabajaba solo empleando redes de hilo torsionado blanco de 4,5 pulgadas, arte que no se mide en paños sino en libras empelando 4 quintales que representan una pantalla de 250 m bajo el agua, menciono que lleva mas de una década realizando capturas diarias en el mismo sitio siendo su principal captura los bagres azules *Bagre panamensis* recurso que le representa en un buen día una utilidad de US\$80 dólares con una estimación de utilidad media entre 40 a 50 dólares logrados en faenas de 4 a 5 horas. El hombre menciono que vivía cerca del sitio y no comercializaba su captura por libras sino por piezas llegando a costar en el sitio un Bagre grande (sobre 20 Lb) de 15 a 20 dólares y los bagres medianos hasta 10 dólares.



Bagres capturados en cercanías de Bajo Paola



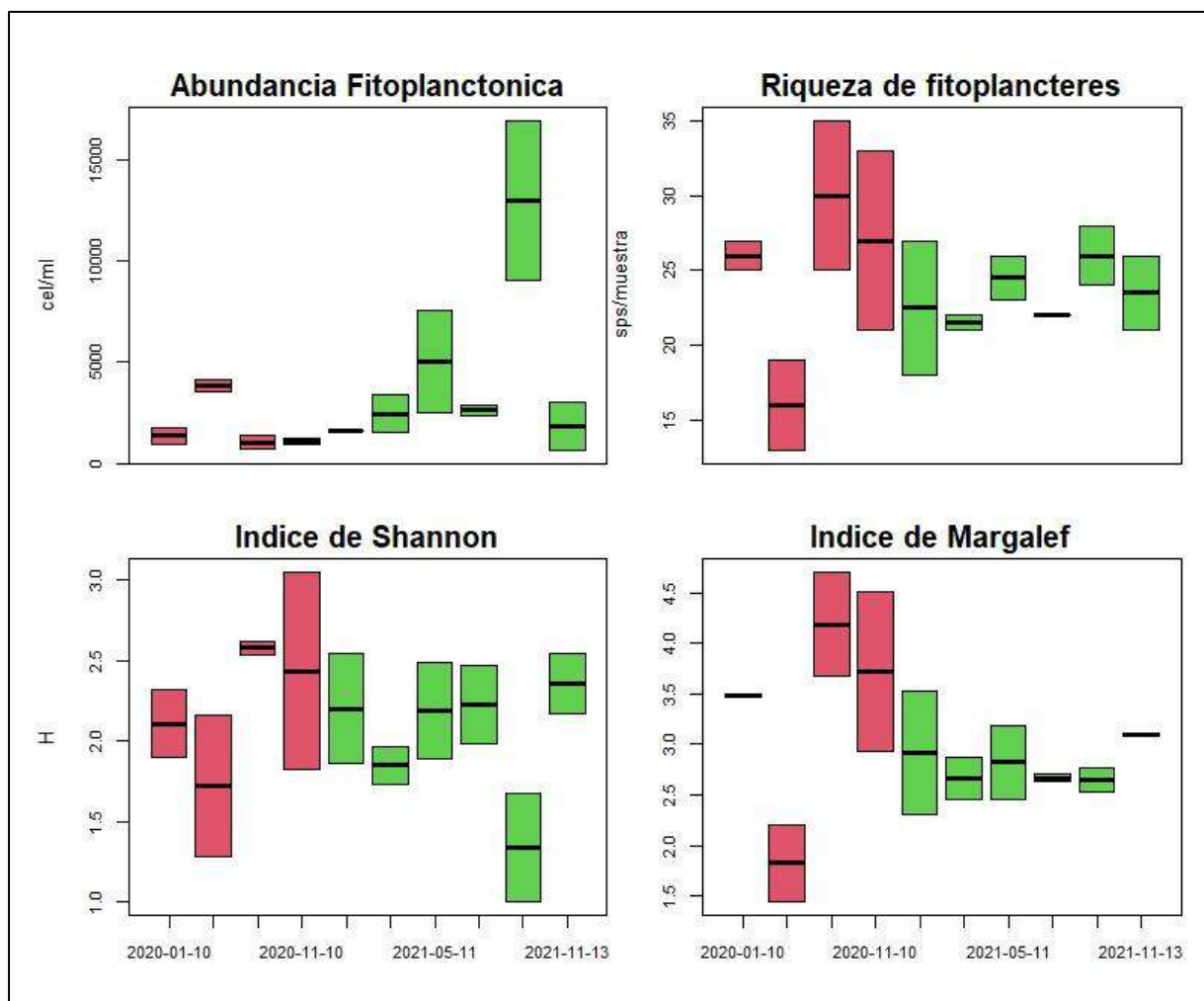
Al día siguiente en proximidades de Barra Interna 2 se entrevistó a otros pescadores que trabajaban con 8 paños de malla de monofilamento electrosoldado de 4 pulgadas quienes le apostaban a la captura de Corvinas cachemas en el Estero Salado, 2 tripulantes provenientes del Guasmo sur que mencionaron pescar rutinariamente en el lugar logrando en un día bueno hasta US\$ 150 pero que en estos tiempos las capturas difícilmente superan las 60 libras en faenas de hasta 12 horas considerando tiempos de navegación, mencionaron que para ellos no habría existido una baja sustancial en la productividad pesquera del Estero Salado desde que se iniciaron las maniobras de dragados.

5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Solo se cuenta con datos continuos en el periodo 2020 del sector Barra interna por ende la evaluación general girara en torno este sector más la comparación cuatrimestral de indicadores considerando 5 sitios: Barra externa, Canal de Cascajal, y los sitios asociados a ramales internos del estero Salado en Guayaquil. Los 2 sitios ingresados en noviembre al monitoreo serán contrastados en futuros muestreos. ante la ausencia de datos de otros sitios que permitan una adecuada comparación temporal.

5.1 FITOPLANCTON, ANÁLISIS CUANTITATIVO DE UTERMÖHL

En el mes de noviembre 2021 la Barra interna normalizo su abundancia Fitoplanctónica luego de la gran proliferación registrada en septiembre, sin embargo redujo levemente la riqueza de especies. Respecto de los índices de diversidad de Shannon y Margalef se observa un incremento de estos indicadores que continúan situándola en una mediana diversidad pero en el caso de Shannon mas cercana a una alta diversidad asociada a buenas condiciones del agua.



Figuras 18: Evolución de descriptivos Fito planctónicos generales sector Barra interna

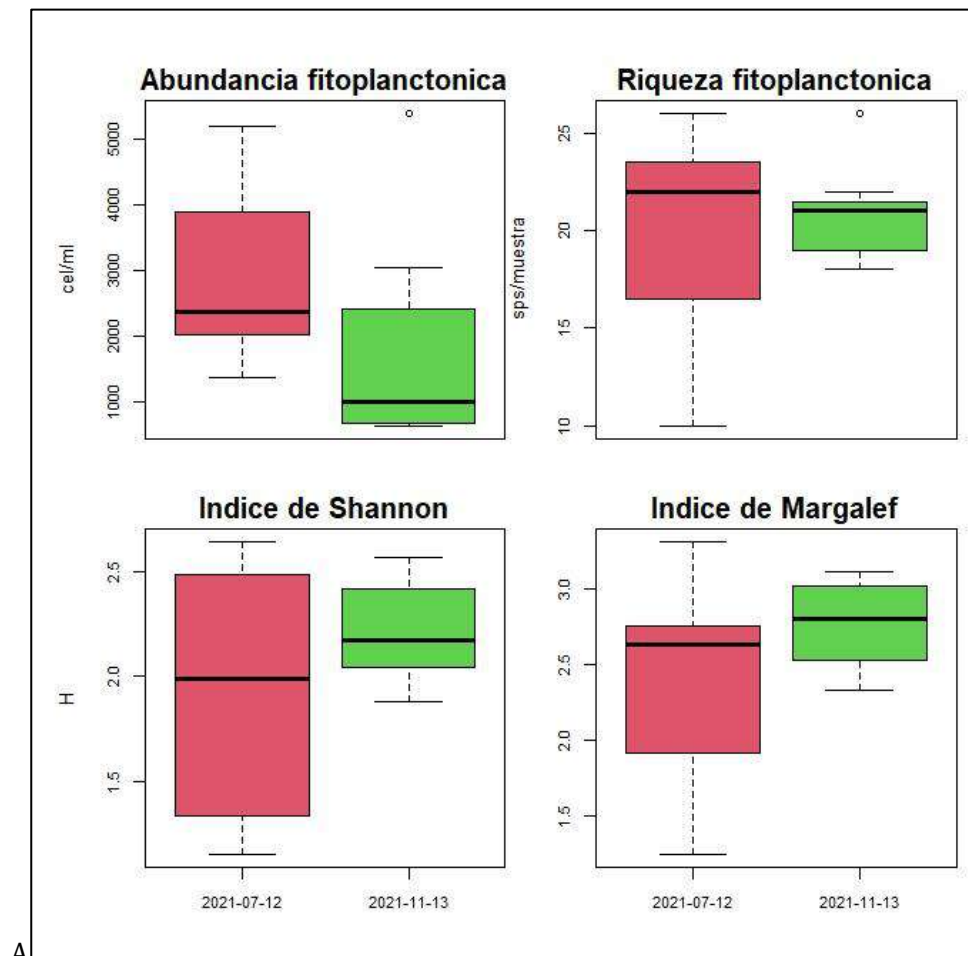


Figura 19: Evolución de descriptivos Fito planctónicos generales considerando 7 sitios de muestreos sin incluir los sitios del Río Guayas

Al observar los cambios de esta comunidad entre julio en color rojizo y noviembre en color verde de la figura 19 que involucra a 7 sitios de monitoreo se observa una disminución de abundancia Fitoplanctónica y una ligera disminución de la riqueza de especies componentes de ensamblajes muestreados, no obstante al igual que ocurre en la Barra interna se tuvieron mayores registros de diversidad.

5.2 ANÁLISIS ZOOPLANCTÓNICO

En la figura 20 se observa el comportamiento del zooplancton mayor a 300 micras y en la figura 21 del zooplancton mayor a 500 micras. En la figura 20 se observa que en septiembre se tuvo un incremento en la abundancia de seres zoo planctónicos menores, siendo el tercer registro más abundante entre los 10 registros 2020-2021 y un considerable incremento respecto de septiembre. La riqueza de zooplancteres menores también se ha incrementado notablemente respecto de septiembre y se ubica en el 4 registro con mas riqueza dentro del periodo 2020-2021 situación que manifiesta la proximidad del cambio de estación donde ocurren un incremento de formas de vida principalmente temporales o mero planctónicas asociados al invierno de la costa del Ecuador.

El incremento de abundancia de pocos seres zoo planctónicos castiga la diversidad de ensamblajes situación que se observa en el índice de Shannon que experimenta una estrepitosa caída respecto de septiembre y en menor grado se tuvo también una disminución en el índice de Margalef.

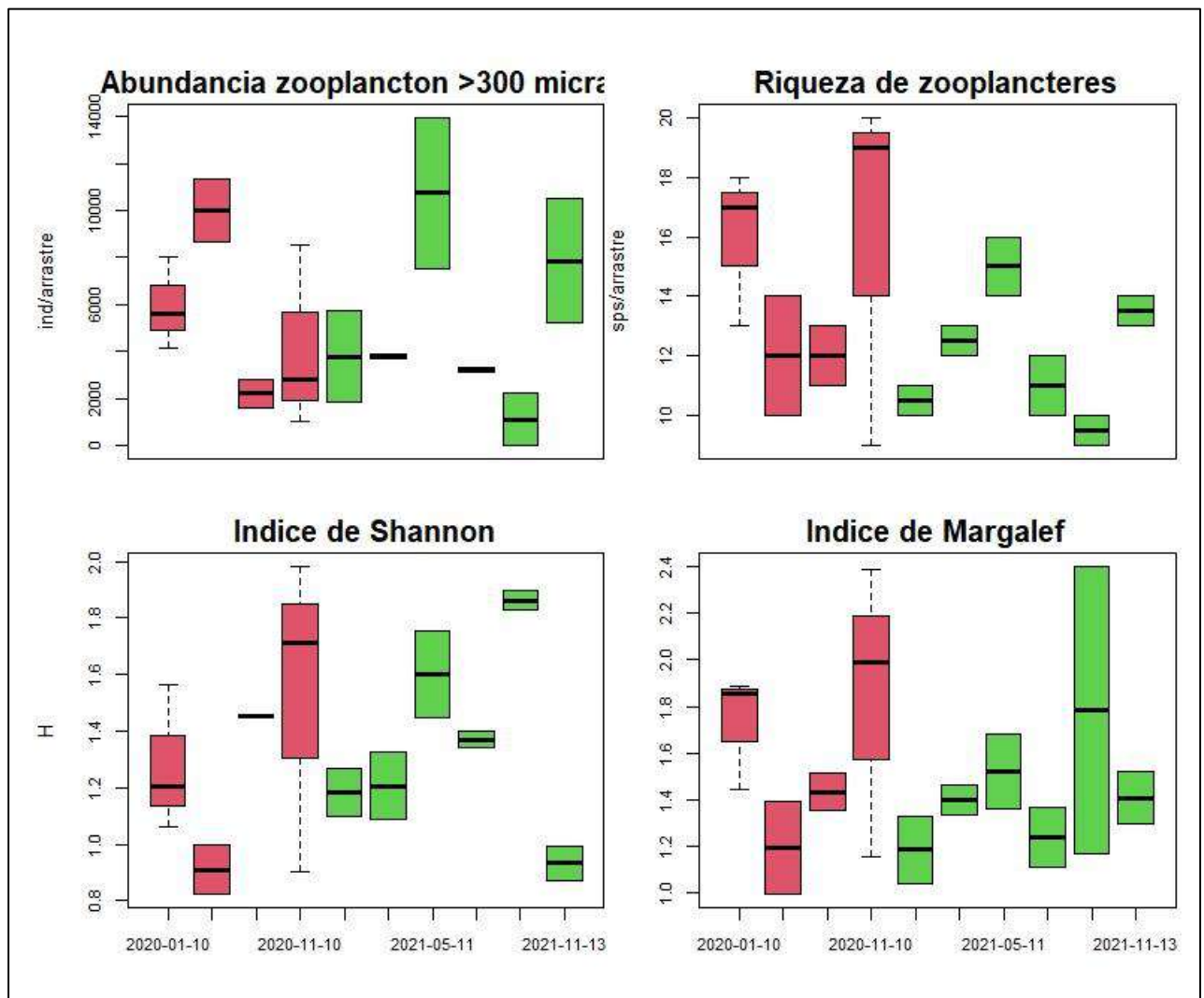


Figura 20: Evolución de descriptivos ecológicos de la fracción zoo planctónica mayor a 300 micras

En la figura 21 se observa que la fracción de zooplancteres mayores ha mostrado un descenso continuo desde julio en el sector barra interna pero a su vez muestra un incremento en la riqueza de zooplancteres que integran sus ensambles. La diversidad de esta fracción por el contrario muestra un incremento significativo siendo el mes de noviembre 2021 el segundo registro más diverso de este sector en el periodo 2020-2021 en función del índice de Shannon y correspondió al registro más diverso en función del índice de Margalef ubicándose ambos en el rango de mediana diversidad.

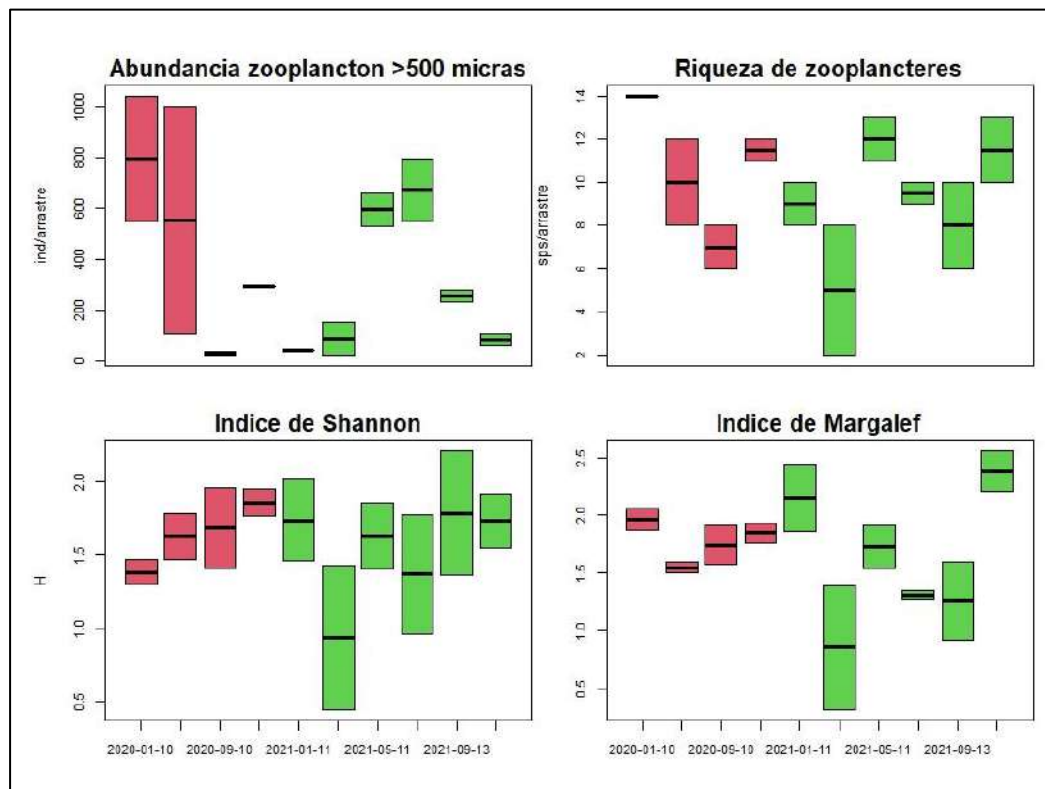


Figura 21: Evolución de descriptivos ecológicos de la fracción zoo planctónica mayor a 500 micras en Barra interna

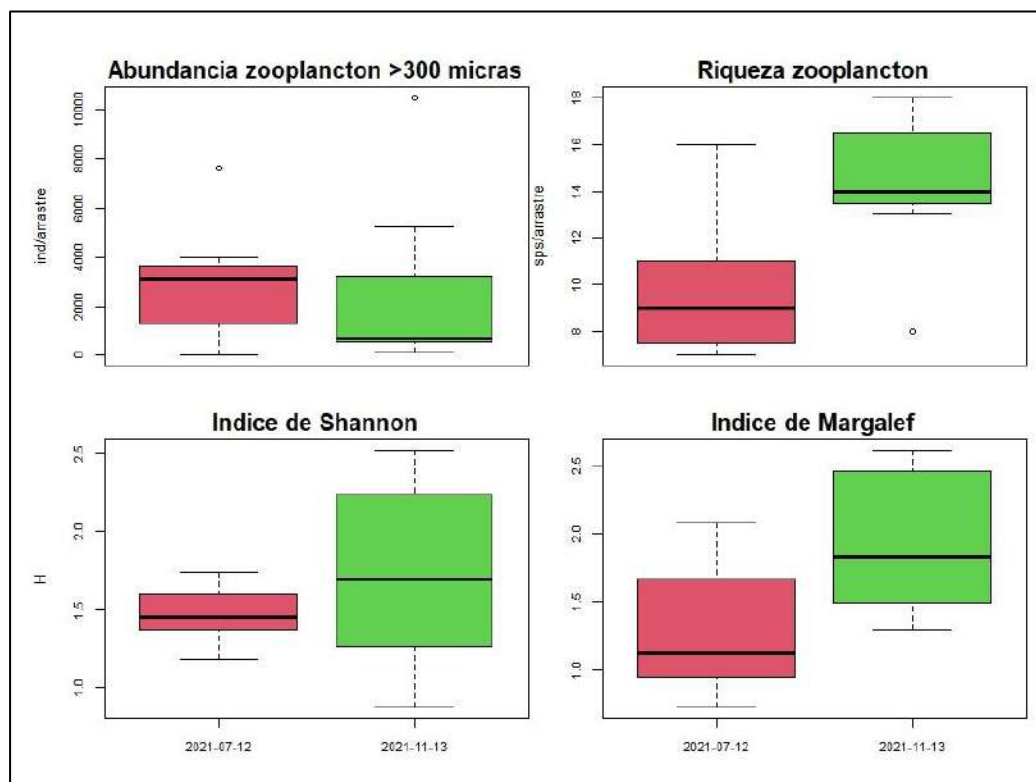


Figura 22: Evolución de descriptivos ecológicos de la fracción zoo planctónica mayor a 300 micras considerando 7 sitios de muestreo

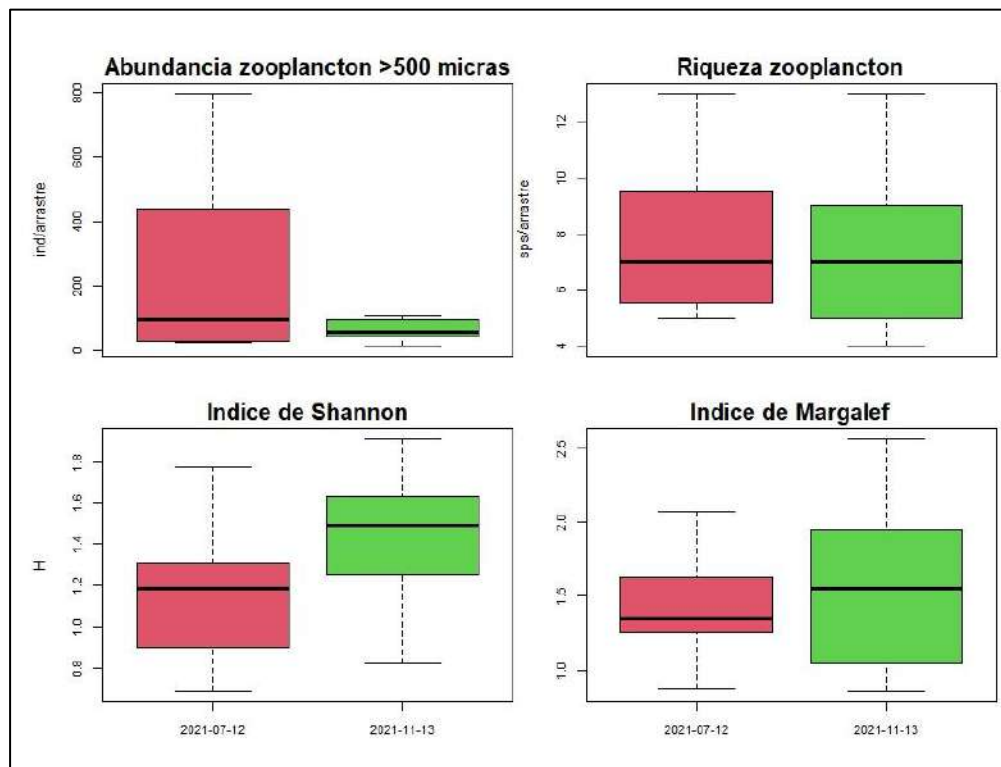


Figura 23: Evolución de descriptivos ecológicos de la fracción zoo planctónica mayor a 500 micras considerando 7 sitios de muestreo

En las figuras 22 y 23 se observa el contraste temporal de 7 sitios de muestreo sin incluir los nuevos sitios del Río Guayas, teniéndose en la fracción menor un ligero descenso de abundancia, aunque el mayor registro de abundancia ocurre en noviembre con más de 1000 zooplancteres por arrastre. La riqueza en cambio experimenta un aumento significativo que se traslada hacia los índices de diversidad, principalmente Margalef que se fundamenta en riqueza más que en abundancia relativa.

En la fracción mayor a 500 micras ocurre una considerable disminución en la abundancia de estos y también se experimenta una sutil disminución de riqueza, no obstante los índices de diversidad seleccionados para el análisis no muestran disminuciones sino incrementos aunque se mantienen en niveles de baja diversidad que no representa una situación alarmante pues es una característica de la comunidad zoo planctónica.

5.3 COMUNIDAD BENTÓNICA

La comunidad bentónica del sector Barra interna experimenta un descenso en términos generales al comparar el periodo 2020 respecto del 2021 como se ve en la figura 24 donde se observa una mínima abundancia de seres bentónicos en este sector desde mayo 2021. La disminución de la riqueza y abundancia de seres bentónicos conlleva a una disminución de diversidad que se evidencia al contrastar visualmente los registros en rojo que son 2020 respecto de los registros en color verde del 2021.

Esta disminución se atribuye al continuo dragado de este sector, de hecho el muestreo de noviembre se realizó a escasos minutos de que se hubiera dragado el sitio de muestreo en barra interna 2.

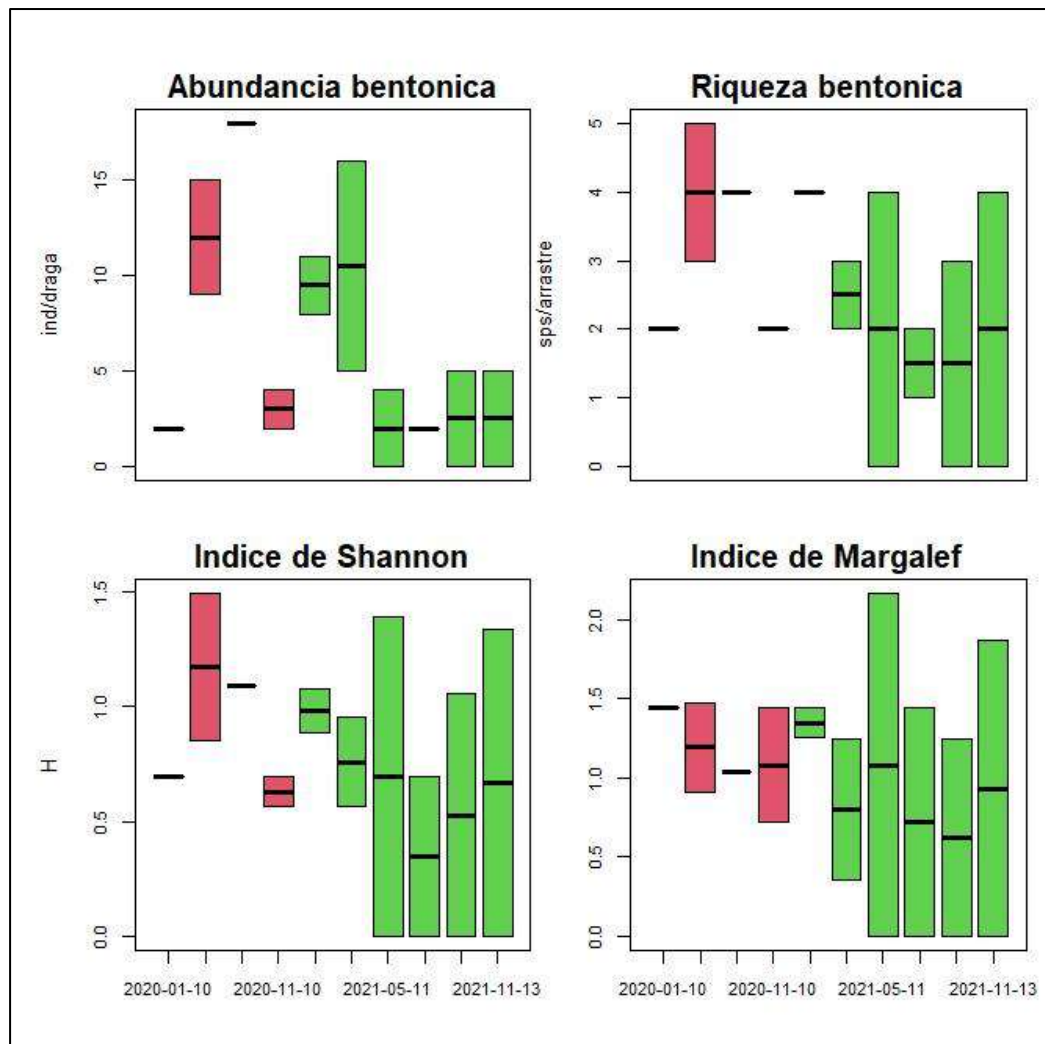


Figura 24: Evolución temporal de descriptivos ecológicos de la comunidad bentónica en el sector Barra interna

Al integrar más sitios de muestreo a la comparación julio-noviembre se tiene la figura 25, en ella no se observa un detrimento de ensamblajes bentónicos sino una continuidad de condiciones de diversidad de Shannon y de Margalef que presentan medianas similares, mientras que la abundancia y la riqueza de seres bentónicos muestra un incremento sutil pero que comunican que todo el sistema Estero Salado Río Canal de Cascajal estaría en un nivel de baja diversidad propio de sectores con graves perturbaciones.

Como se comentó en el apartado de comunidad bentónica, los descriptivos tradicionales pueden generar sesgos que no se ajustan cabalmente a la realidad, motivo por el cual se emplea el índice AMBI que se encuentra asumido por varios instrumentos internacionales de gestión ambiental costera; este índice arroja una media de $4,35 \pm 2,25$ en julio y de $3,27 \pm 2,35$ en noviembre ubicando a este sector como modernamente perturbado en julio y ligeramente perturbado en noviembre si consideramos a todos los registros efectuados sin discriminar si corresponden a aguas costeras o aguas interiores.

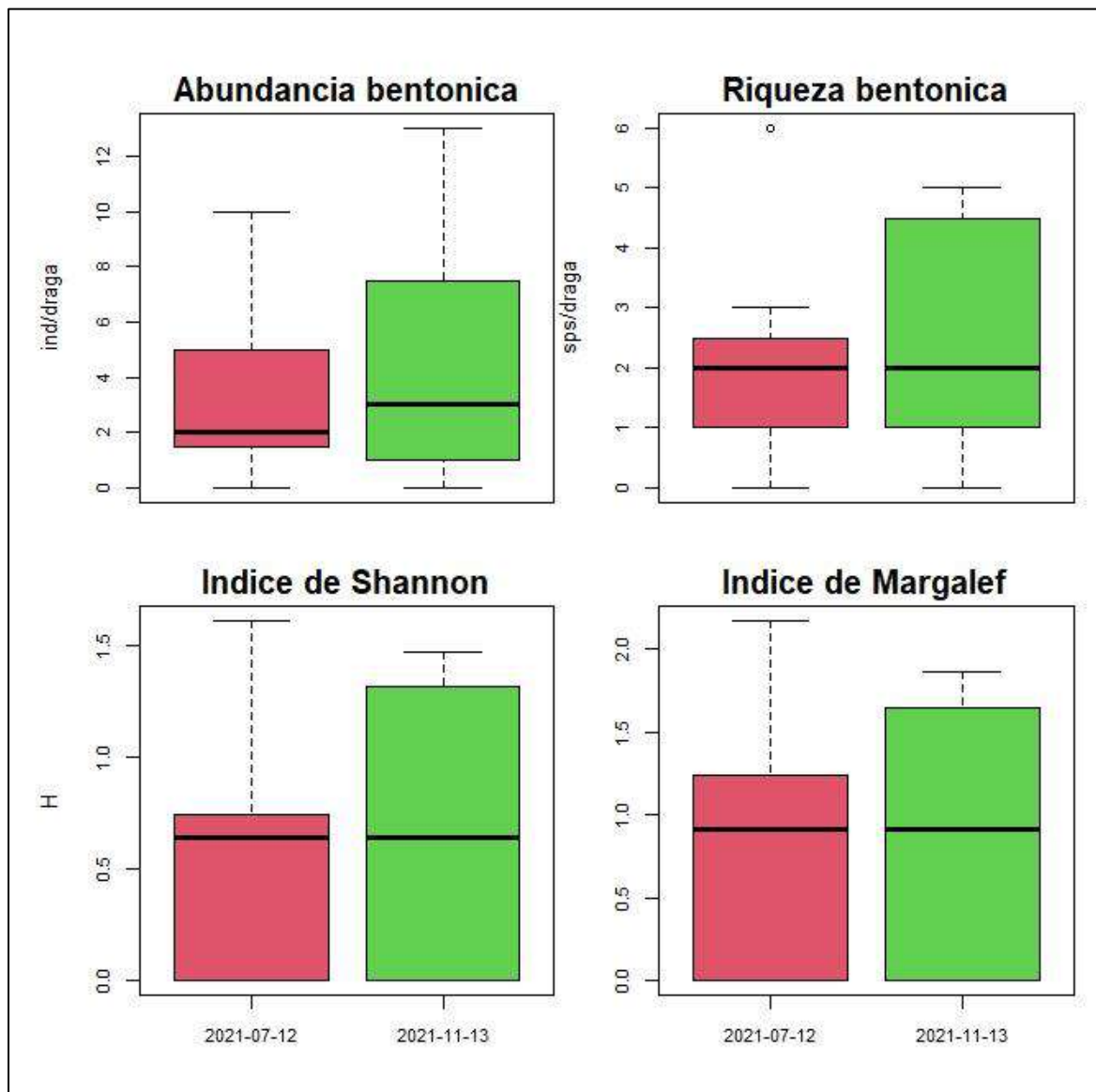


Figura 25: Evolución temporal de descriptivos ecológicos de la comunidad bentónica considerando 7 sitios de muestreo

5.4 ICTIOFAUNA.-

Las figuras 26 y 27 detallan la comparación temporal en biomasa y número de piezas capturadas en ambos sitios de la Barra Interna las mismas que muestran capturas muy similares entre septiembre y noviembre del 2021 y en la figura 28 se muestra la comparación de capturas considerando los 7 sitios monitorizados en julio y noviembre donde se observa una mayor presencia de peces para el mes de noviembre donde además se observó una mayor presencia de pescadores artesanales operando en el área de estudio.

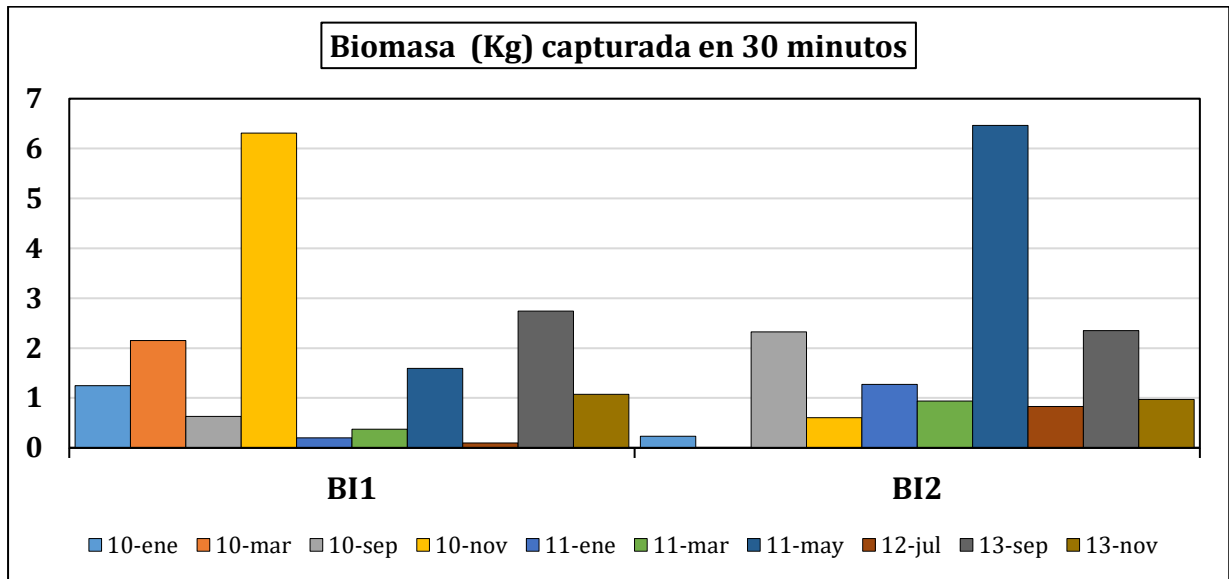


Figura 26: Biomasa cobrada en lances de 30 minutos en Barra interna.

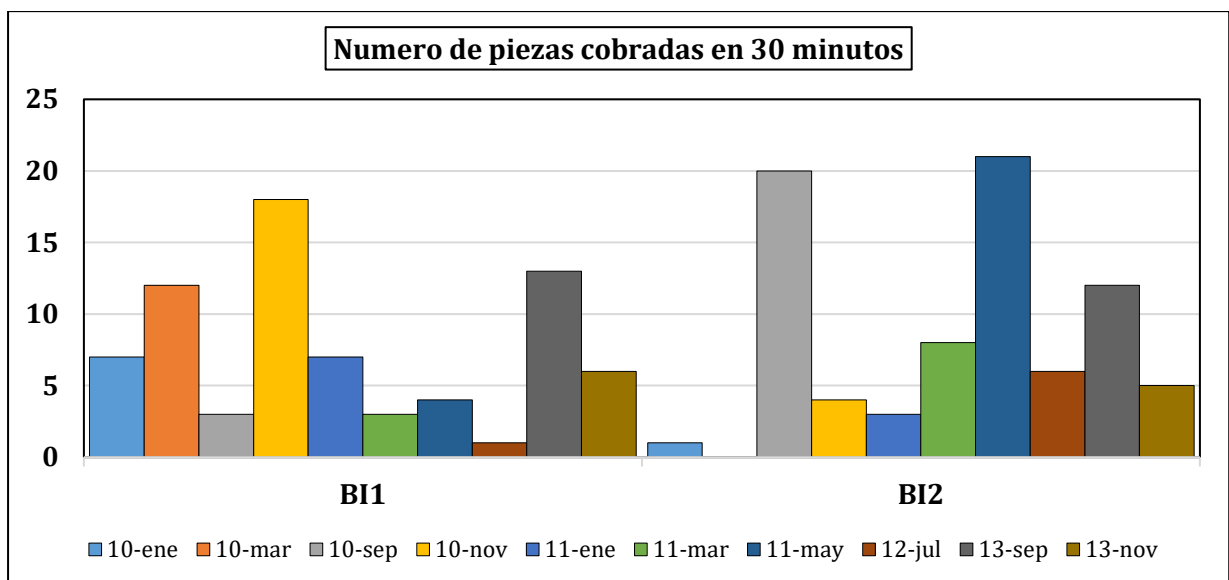


Figura 27: Abundancia de piezas cobradas en Barra interna

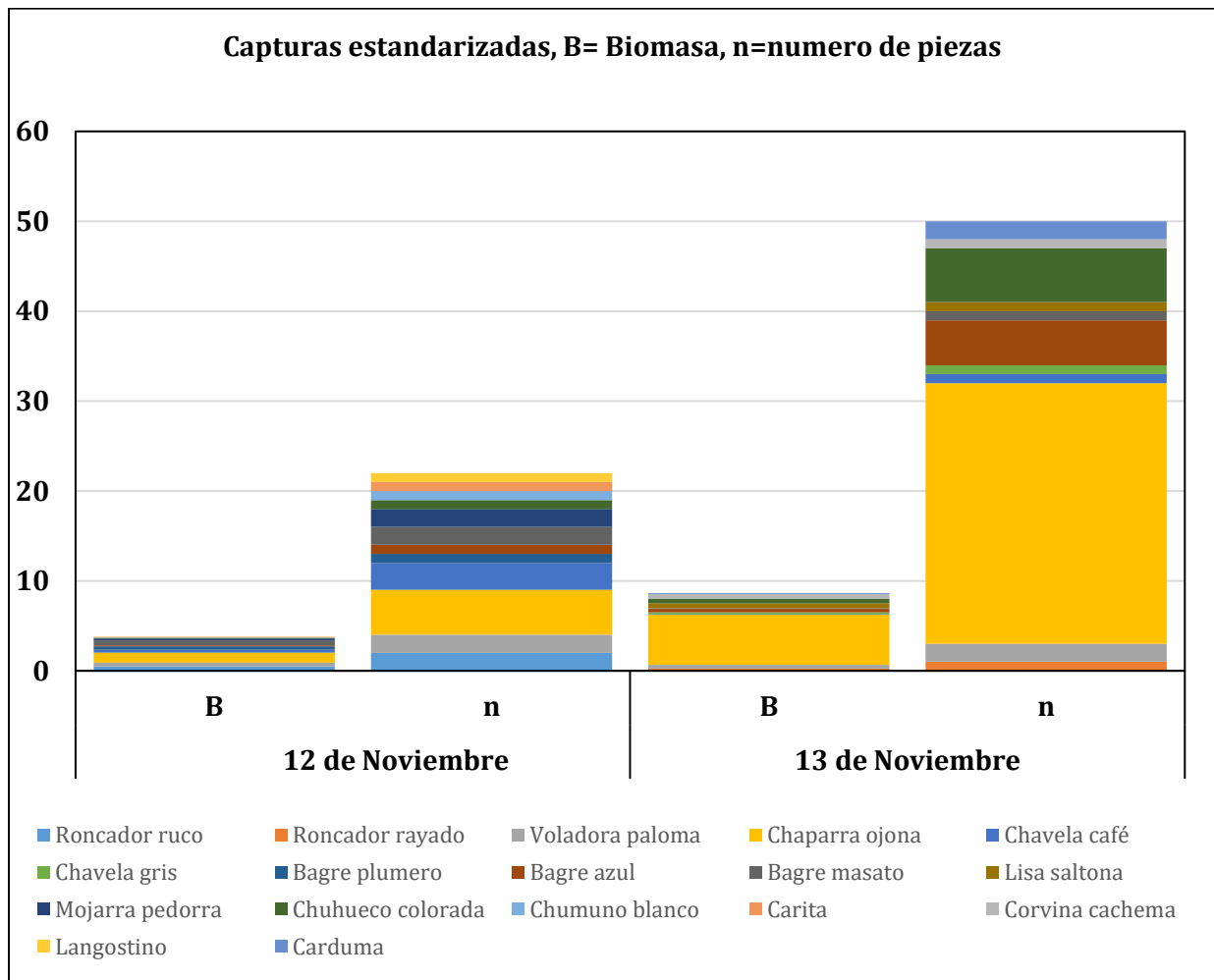


Figura 28: Comparación de pescas considerando 7 sitios de muestreo entre julio y noviembre 2021

6 CONCLUSIONES

Las condiciones del Estero Salado y Río Guayas además de ramales urbanos del Estero Salado y su salida al mar en el sector denominado los Goles muestra descriptivos ecológicos que se consideran mejores a la situación observada en Julio donde no fueron incluidos los sitios Barra Norte y Bajo Paola del Río Guayas.

La comunidad Fitoplanctónica muestra una normalización después de un desproporcionado florecimiento registrado exclusivamente en el sector barra interna en el mes de Septiembre y la comunidad zoo planctónica muestra la situación más preocupante de la presente campaña de muestreo, pues recae en la presencia desmedida de ctenóforos, los mismos que han sido reportados anteriormente en el año 2020 pero sin continuidad ni en la proporción observada en los dos días de muestreo de noviembre, donde en 4 sitios saturaron las mallas planctónicas tornando la muestra en una gelatina transparente difícil de manipular.

Por tanto, no se sabe con certeza si esta especie correspondería a *Mnemiopsis ledyi* una especie invasora denominada Medusa peine, la cual es potencialmente invasiva, situación observada en otros mares y que se la ha atribuido a su diseminación por mal manejo de agua de lastre, siendo este último aspecto complicado pues aunque el país es signatario de la IMO Ballast Water Management (BWM) Convention,

en términos prácticos su implementación escapa de la rectoría de acciones que pueden realizar los puertos sino que recae en potestad de la Armada del Ecuador a través de los Capitanes de Puertos y una invasión biológica de este tipo podría generar graves perjuicios en la calidad ambiental del sector que se reflejaría principalmente en el potencial colapso de ciertas pesquerías que a la larga atenderían contra la imagen corporativa del sector portuario.

Respecto de recursos bentónicos, esta comunidad nuevamente exhibió lecturas contradictorias al contrastar descriptivos ecológicos tradicionales respecto del índice AMBI y se muestra dinámica, siendo importante aumentar el número de sitios muestreados para observar tendencias de mejor modo. Los ensambles bentónicos requieren de mayor atención, pues además de mostrar los efectos esperados de maniobras de dragados, también muestran la capacidad resiliente de un entorno que recibe múltiples presiones y particularmente de la remoción física de fondos mediante dragados siendo este indicador explotable cuando se cuestionan los efectos nocivos de la mantención de vías de navegación.

Los descriptivos ecológicos de la presente campaña muestran a un ecosistema productivo que se alista hacia el cambio de condiciones ambientales de la próxima temporada invernal.

BIBLIOGRAFIA

Maritza Cardenas-Calle y James Mair (2014). Caracterizacion de macroinvertebrados bentonicos de dos ramales estuarinos afectados por la actividad industrial, Estero Salado-Ecuador. Revista Intropica Volumen 9, Santa Marta Colombia , Diciembre 2014 pp 118-128

Manuel Cruz, Matilde de Gonzales, Elena Gualancañay y Francisco Villamar (1980). Lista de la fauna sublitoral bentonica del Estero Salado inferior, Ecuador. Acta Oceanografica del Pacifico 1(1), Instituto Oceanografico de la Armada INOCAR Octubre 1980.

David Drouet y Pamela Lovato (2015). Distribucion y abundancia de macrobentos en la reserva de produccion faunistica Manglares del salado, Epoca seca Noviembre 2014. Presentacion en prezi <https://prezi.com/vg94euqxolra/distribucion-y-abundancia-de-macro-bentos-en-el-estero-salado-lovato-drouet/>

Dorly Gisell Cevallos Velasquez (2015). Composicion planctonica en el canal de navegacion del Puerto maritimo de Guayaquil bajo condiciones de dragado. Tesis de Grado pravia a la obtencion de titulo de Biologo. Escuela Superior Politecnica del Litoral, Facultad de Ingenieria maritima, Ciencias Biologicas, Oceanicas y recursos naturales. Guayaquil Ecuador 2015

Maria Elena Tapia, (2002). Estudio de las comunidades del fitoplancton en los rios Daule, Guayas y Estero Salado. Acta Oceanografica del pacifico, 11(1)79-90pp. Instituto Oceanografico de la Armada INOCAR

Maria Elena Tapia (2006). Variacion estacional del fitoplancton en una estacion fija en el Estero del Muerto, durante 1999-2000-2001. Acta oceanografica del pacifico Vol 13.(1), 2005-2006. Instituto Oceanografico de la Armada INOCAR

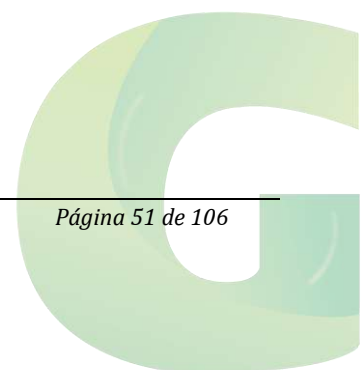
Instituto Nacional de Pesca (INP).(1998). Comportamiento temporal y espacial de las caracteristicas fisicas, quimicas y biologicas del Golfo de Guayaquil y sus afluentes daule y babahoyo entre 1994-1996. Ministerio de Comercio exterior, Industrializacion y Pesca.

Antonio Torres Noboa (2016) Diversidad de peces y su relacion con los parametros abioticos en el Estero Salado” Tesis de grado para optar al titulo de Magister en Ciencias, Maestria en Ciencias Manejo sustentable de recursos bioacuaticos y medio ambiente, Facultas de ciencias naturales, Universidad de Guayaquil.

Elaborado por

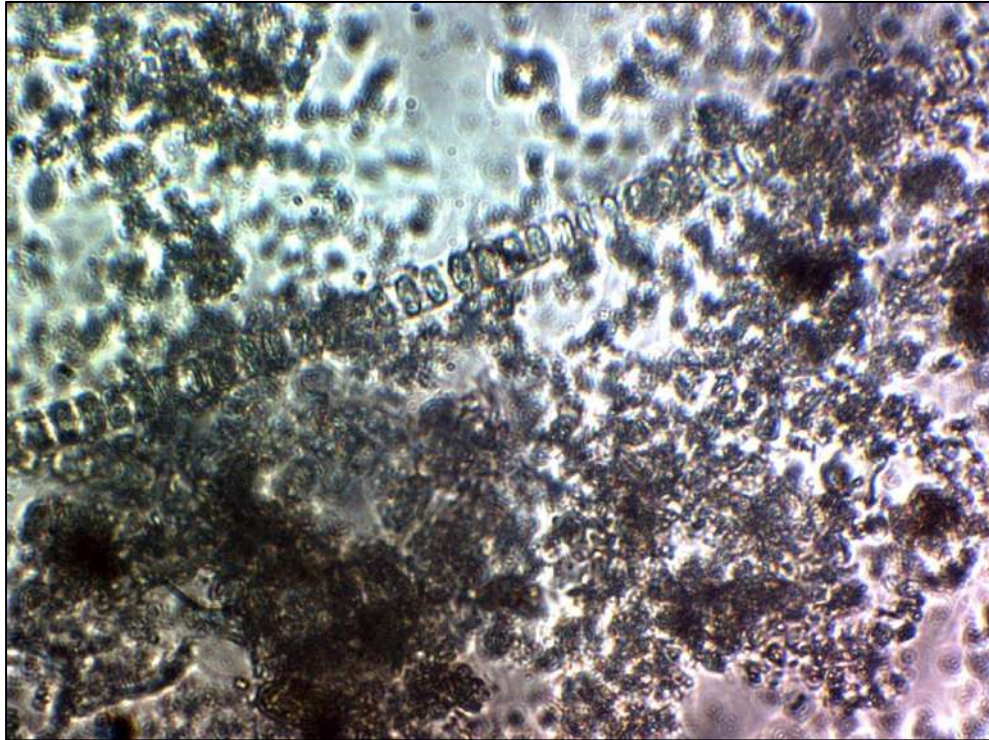


Eduardo Rebolledo Monsalve
Biólogo Marino



7 ANEXOS

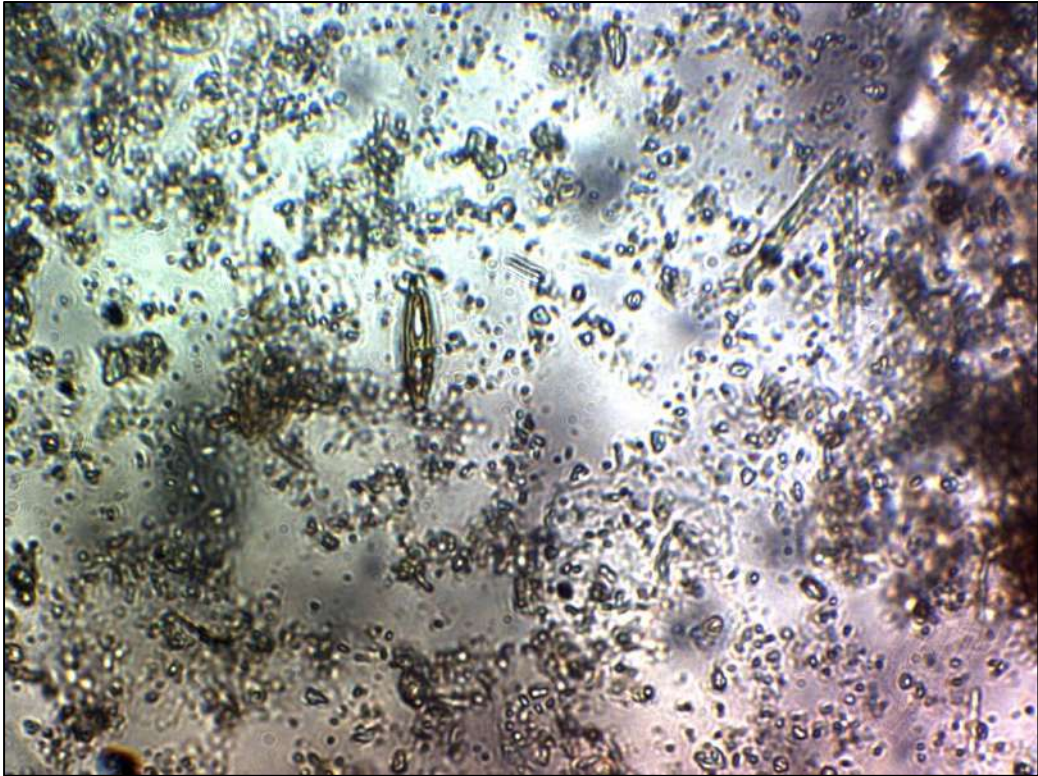
7.1. CATÁLOGO FOTOGRÁFICO FITO PLANCTÓNICO



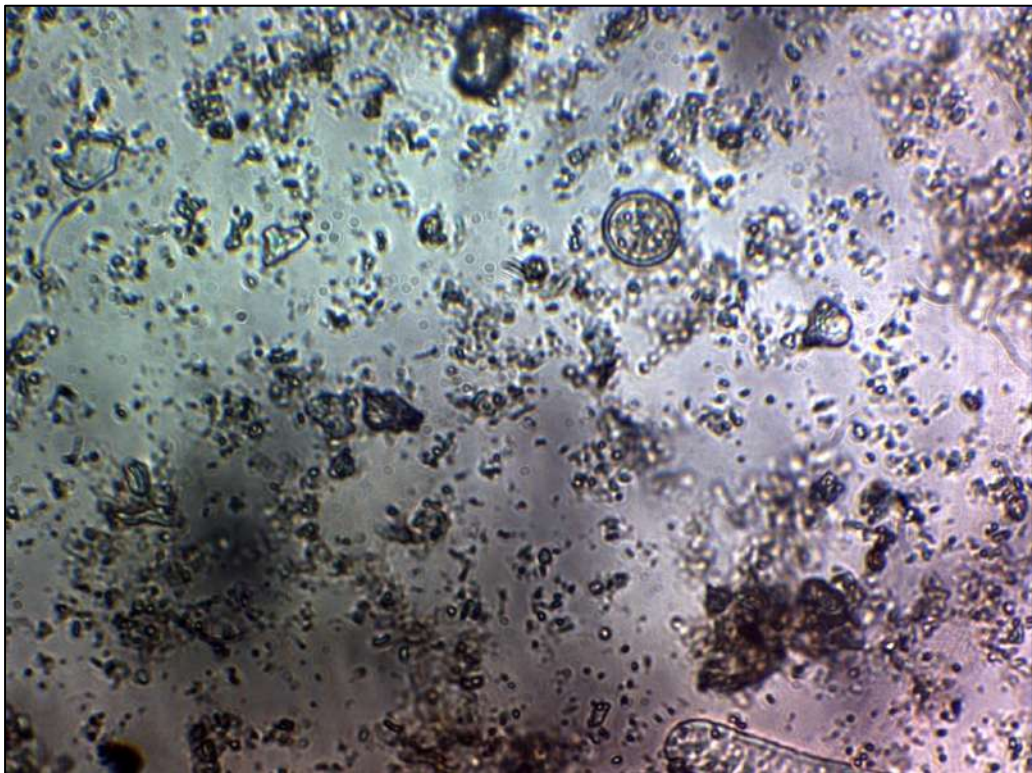
Skeletonema costatum



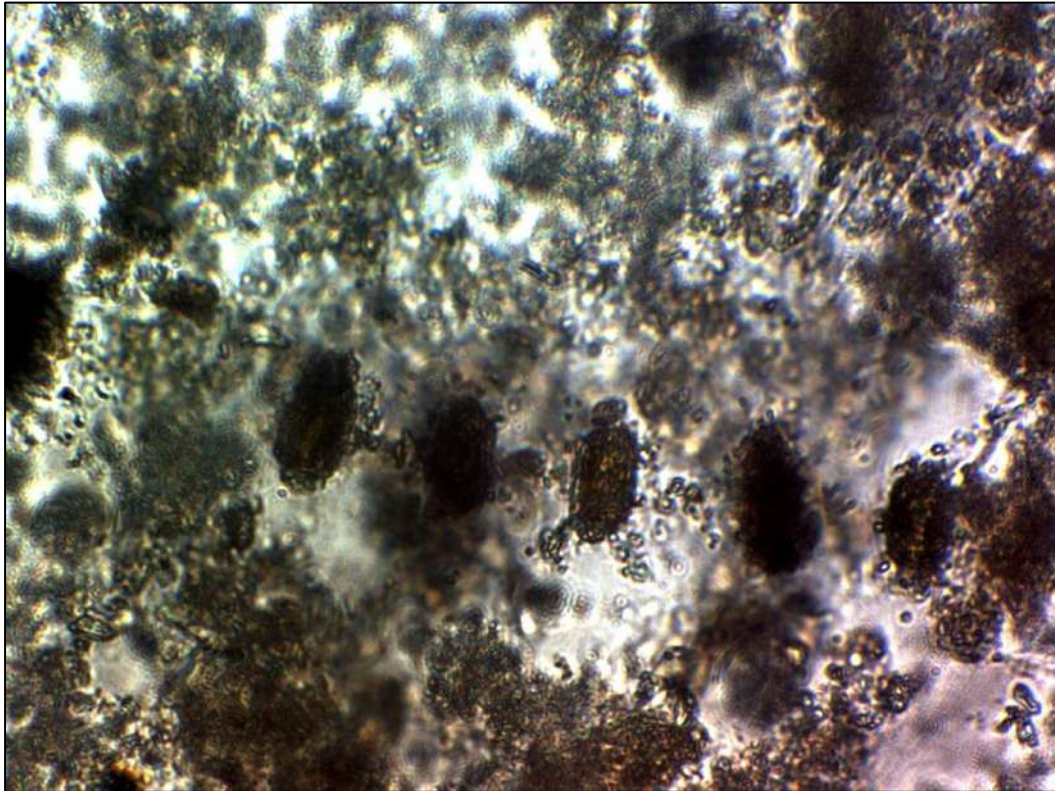
Achnantes sp



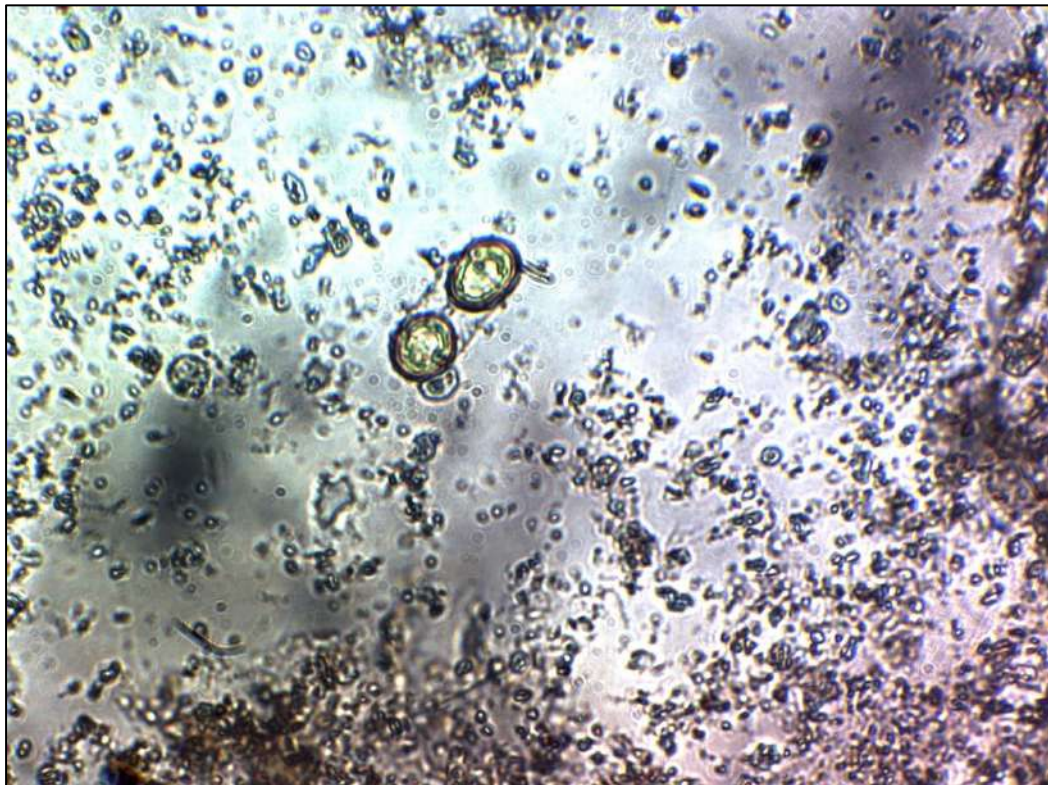
Navicula sp



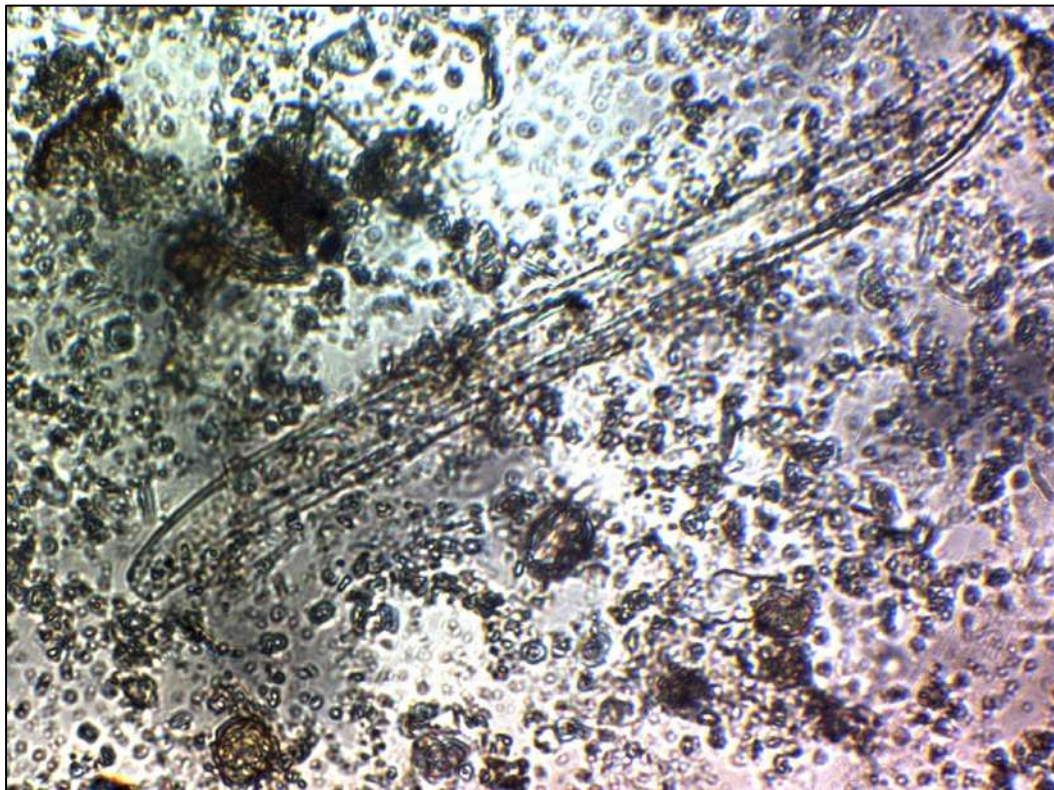
Aulacodiscus sp



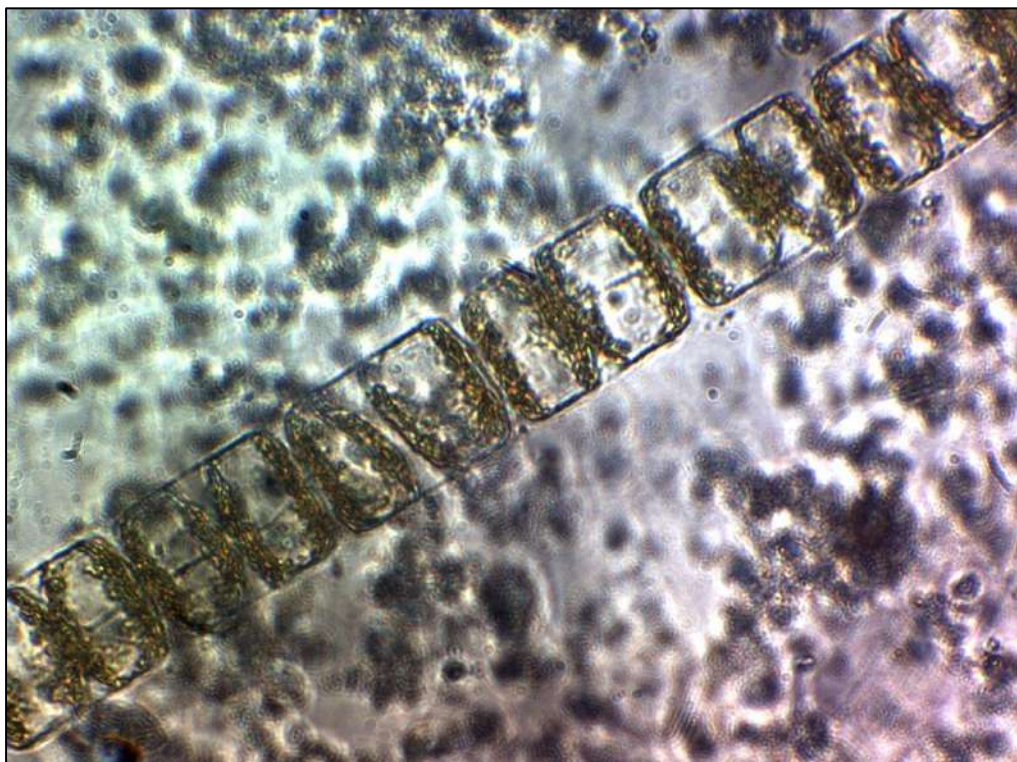
Coscinosira polychorda



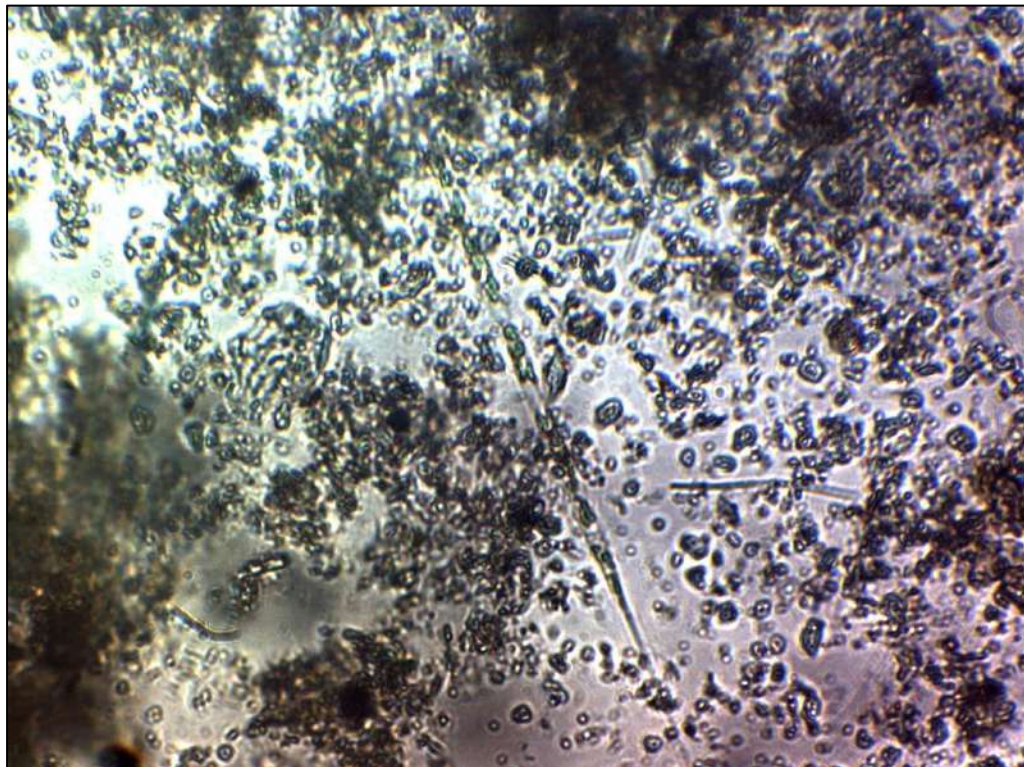
Pixidicula cruciata



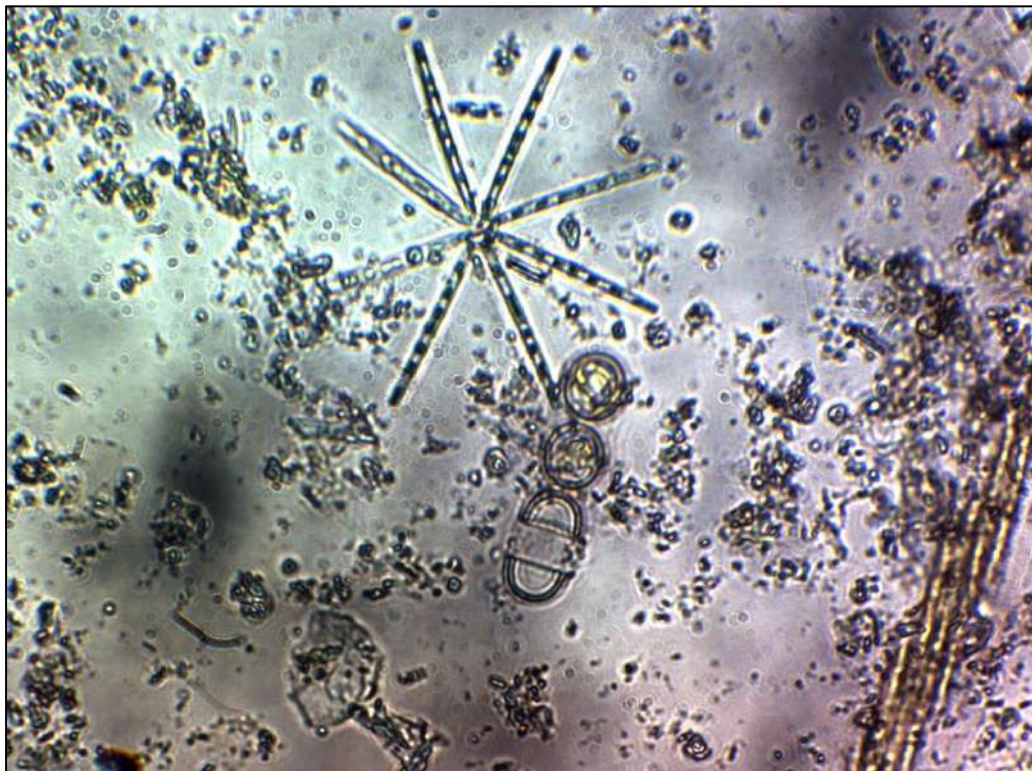
Pleurosigma b



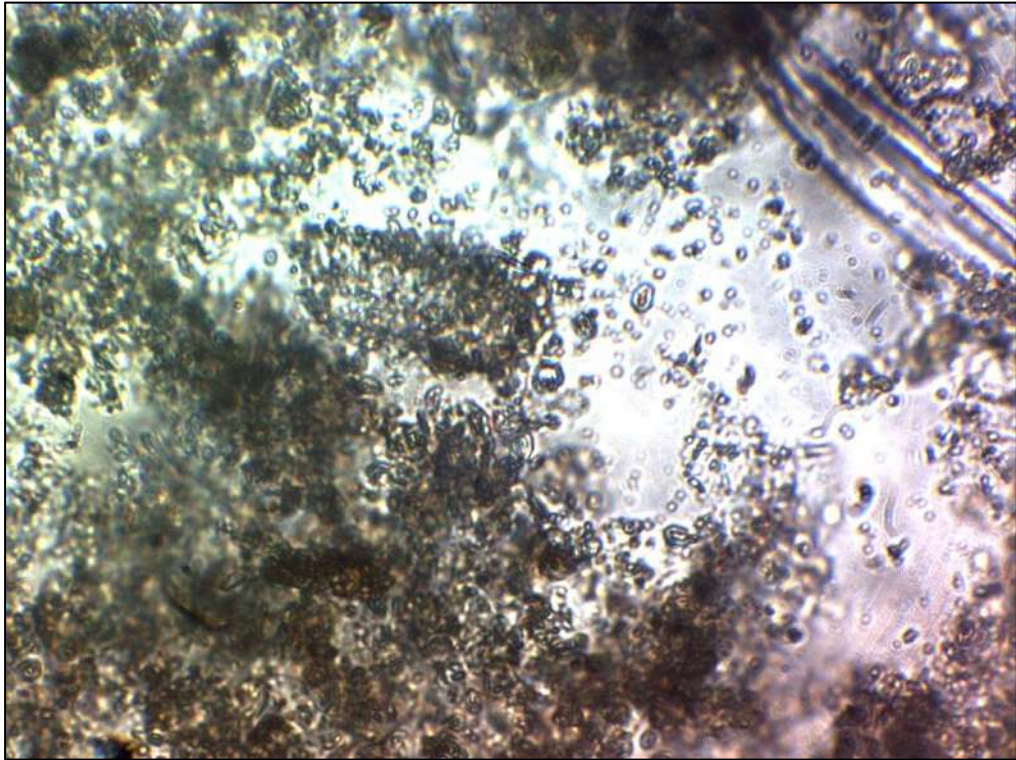
Certaulina sp



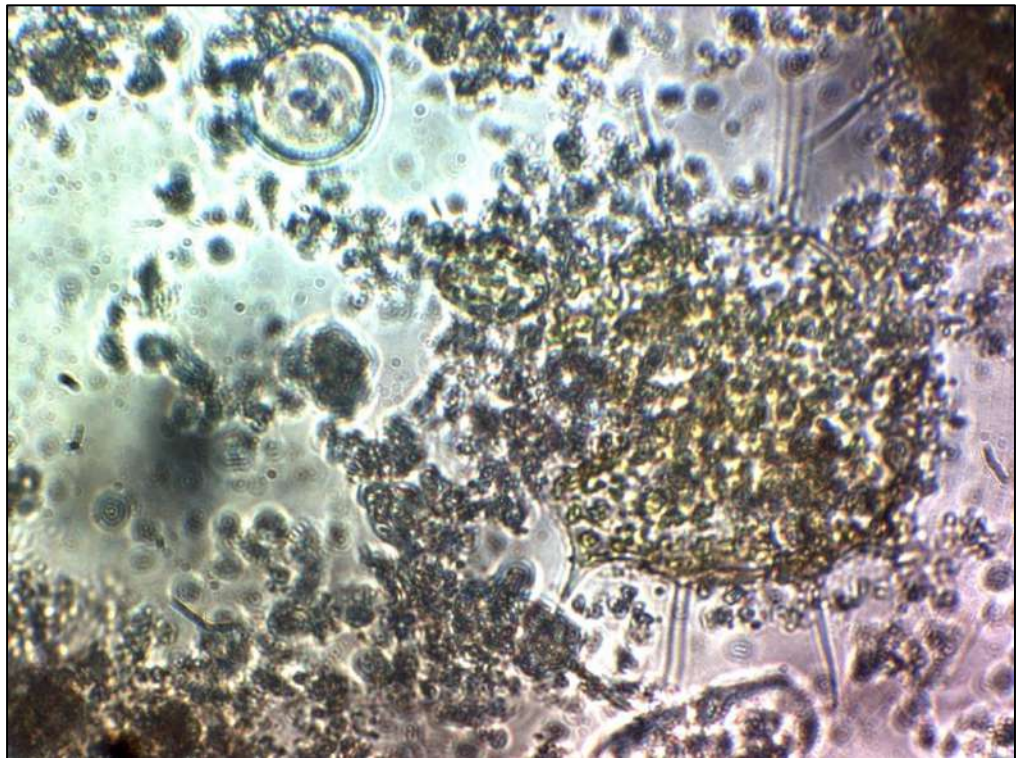
Rhizosolenia setigera



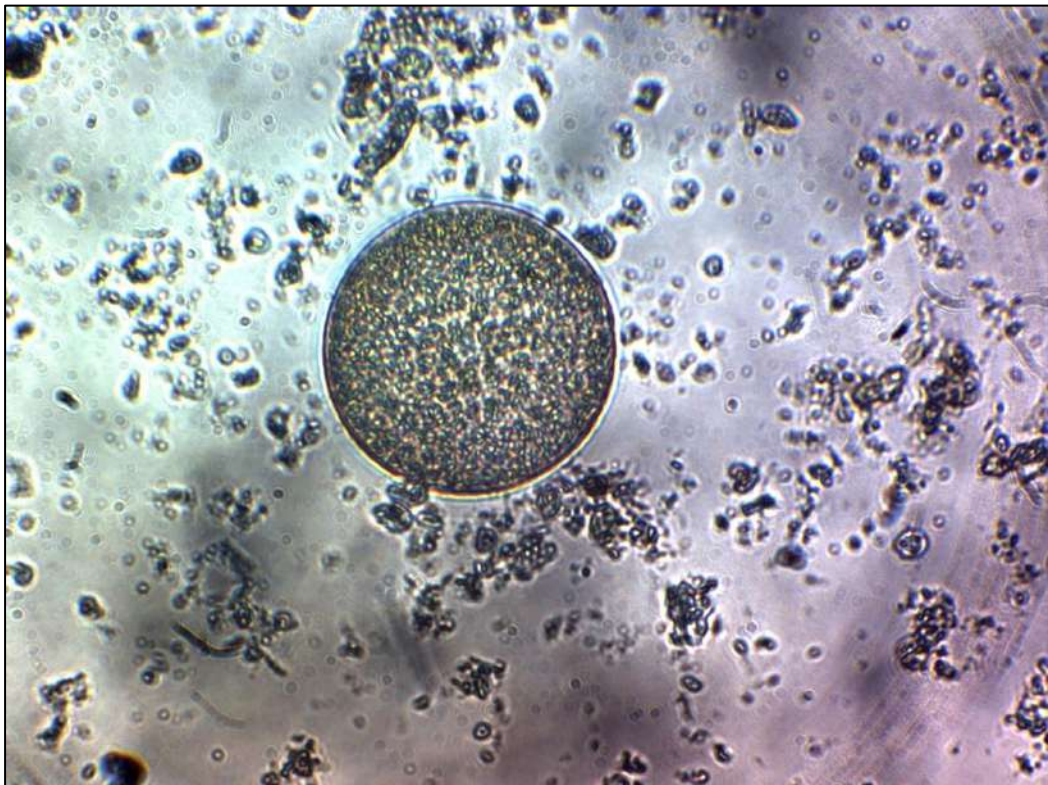
Thalassionema nitzschoides



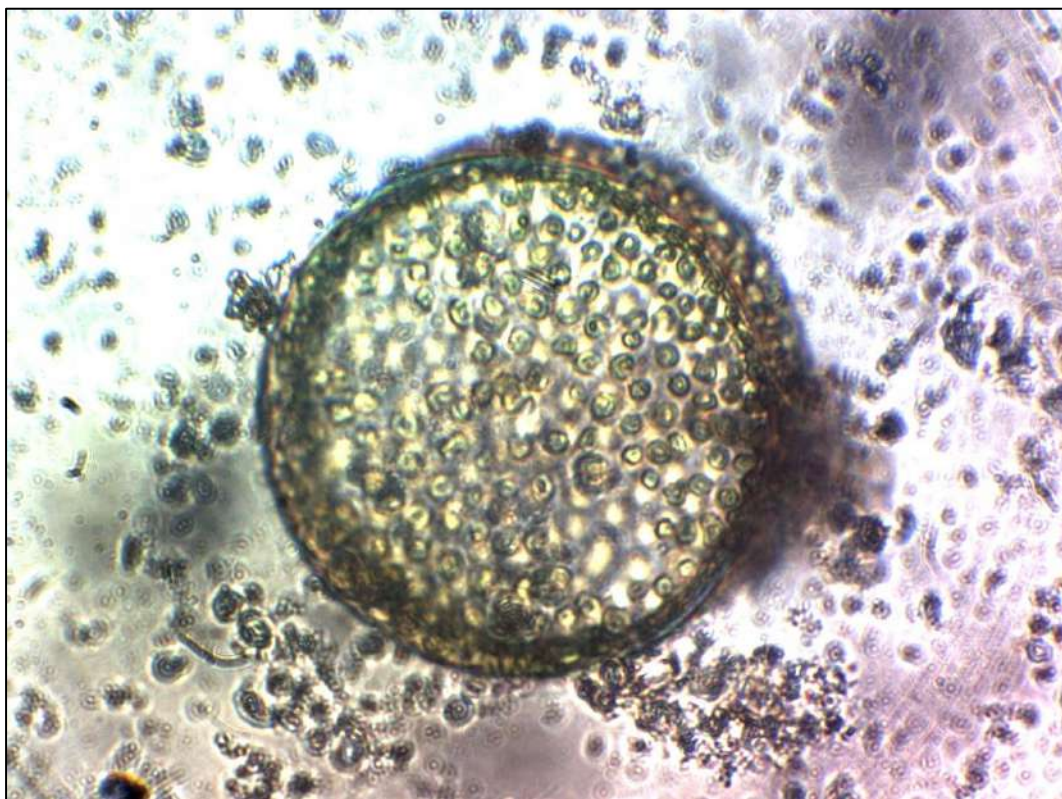
Eutintinus sp



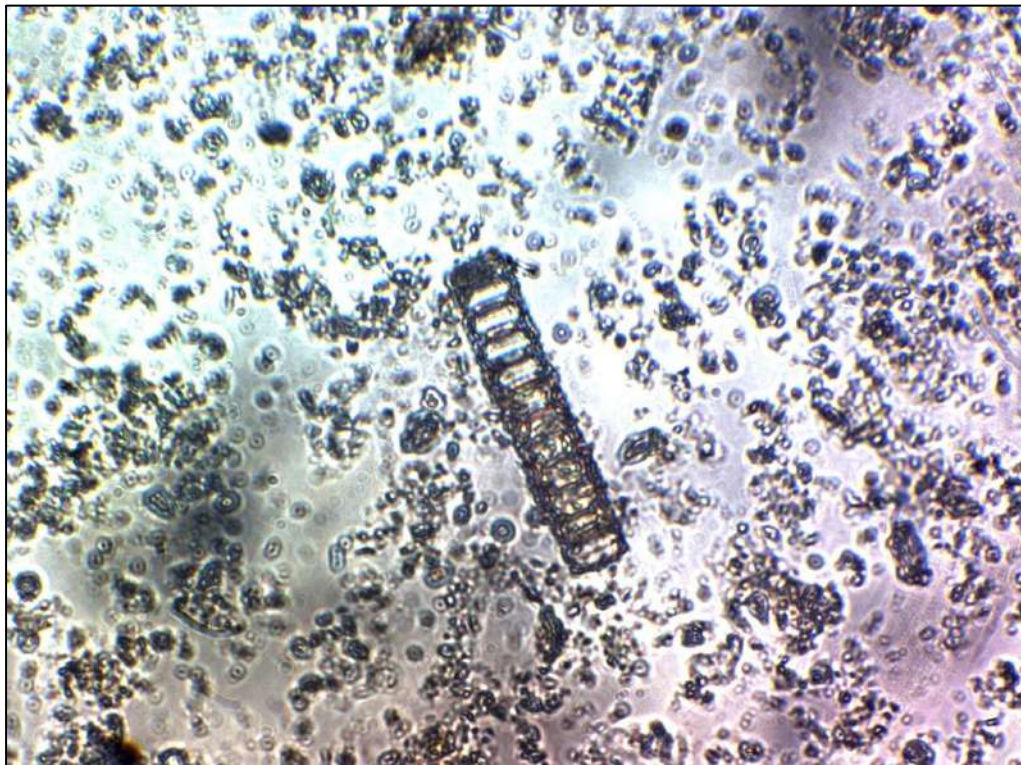
Bidulphia regia



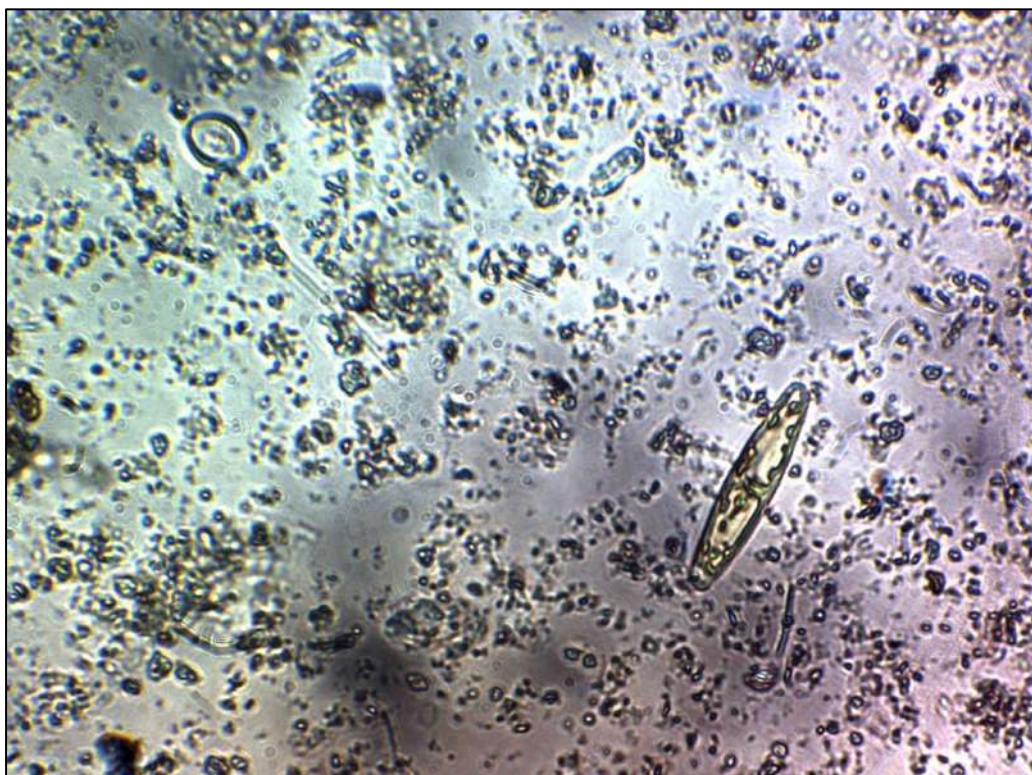
Coscinodiscus centralis



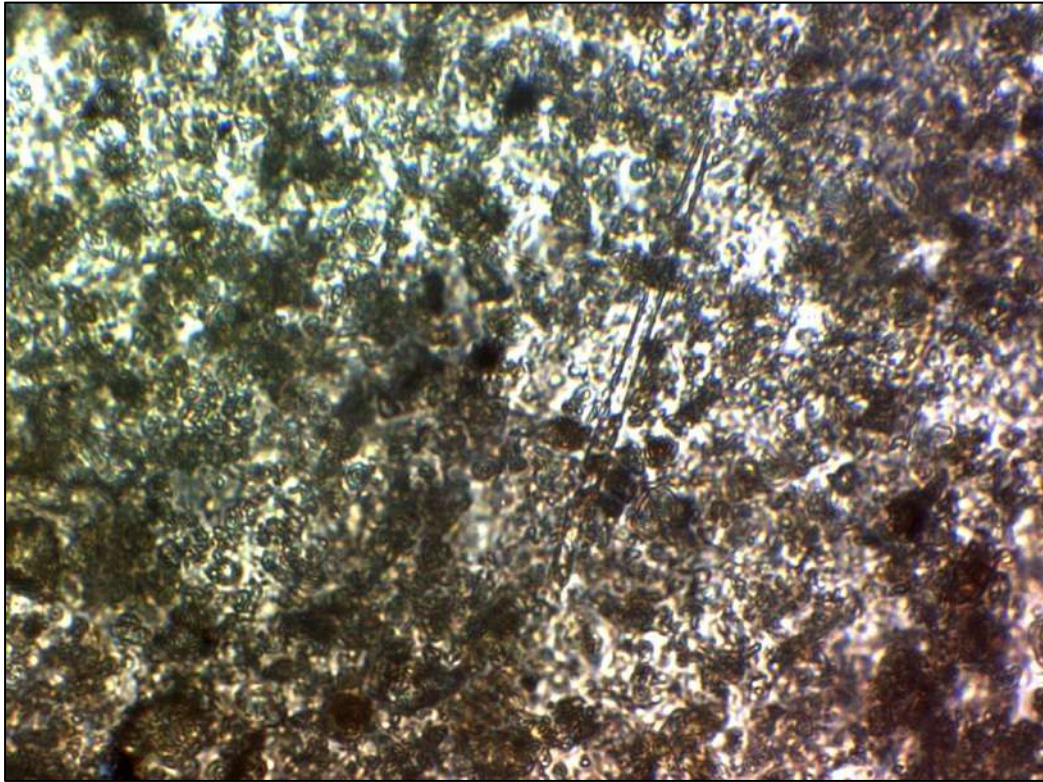
Coscinodiscus grani



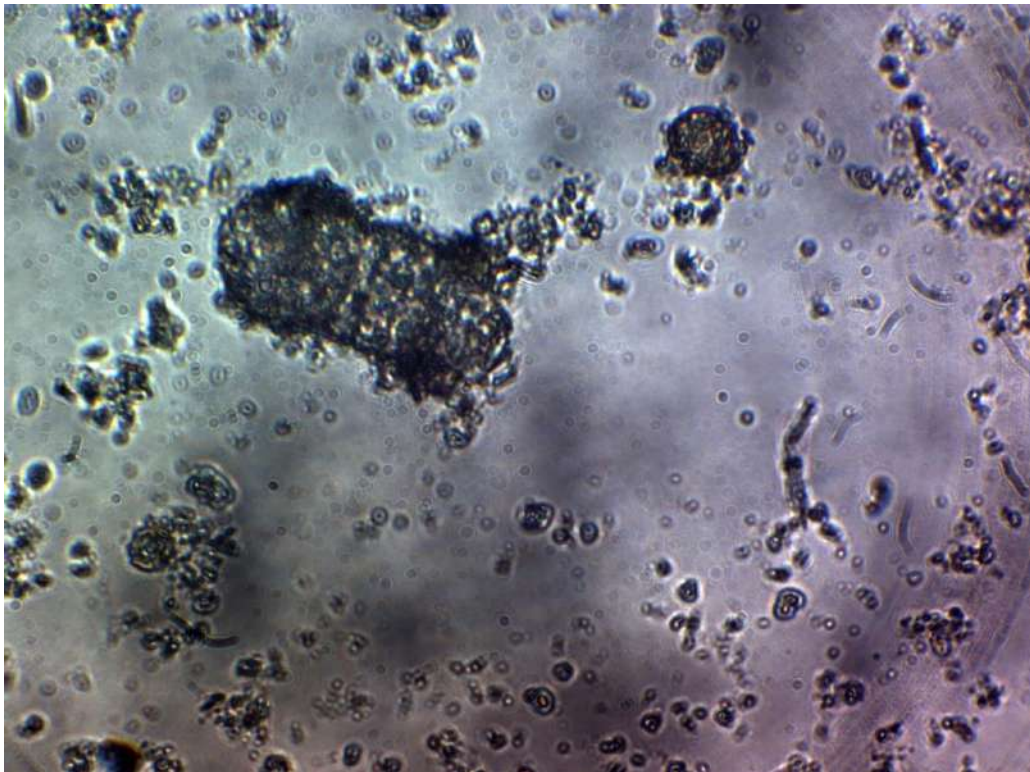
Melosira sp



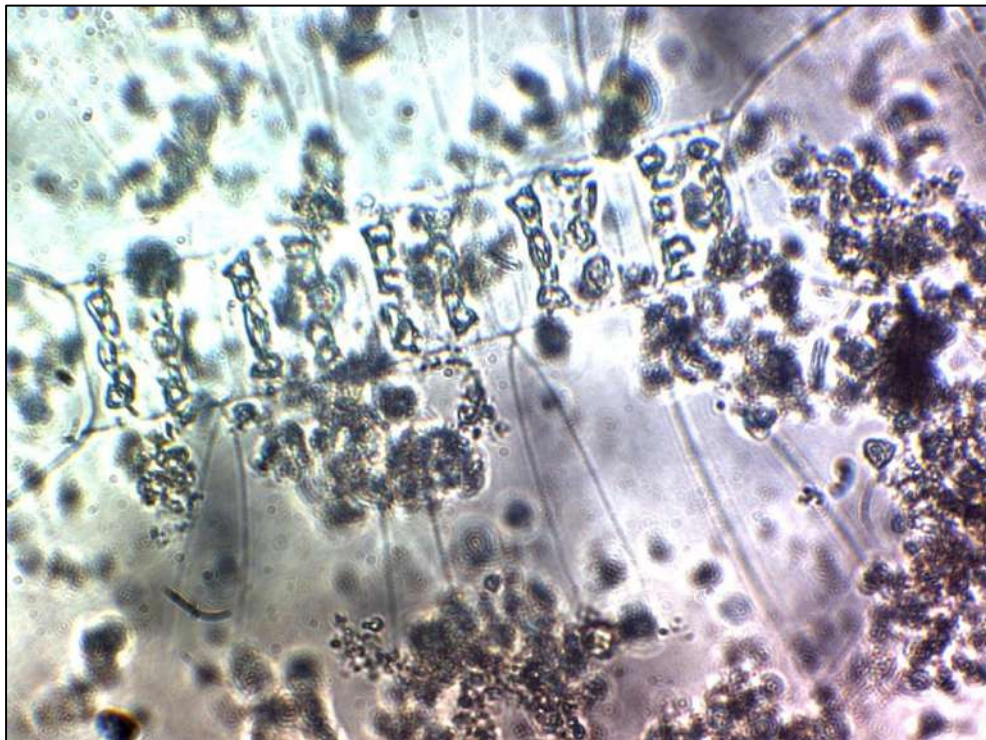
Amphipleura sp



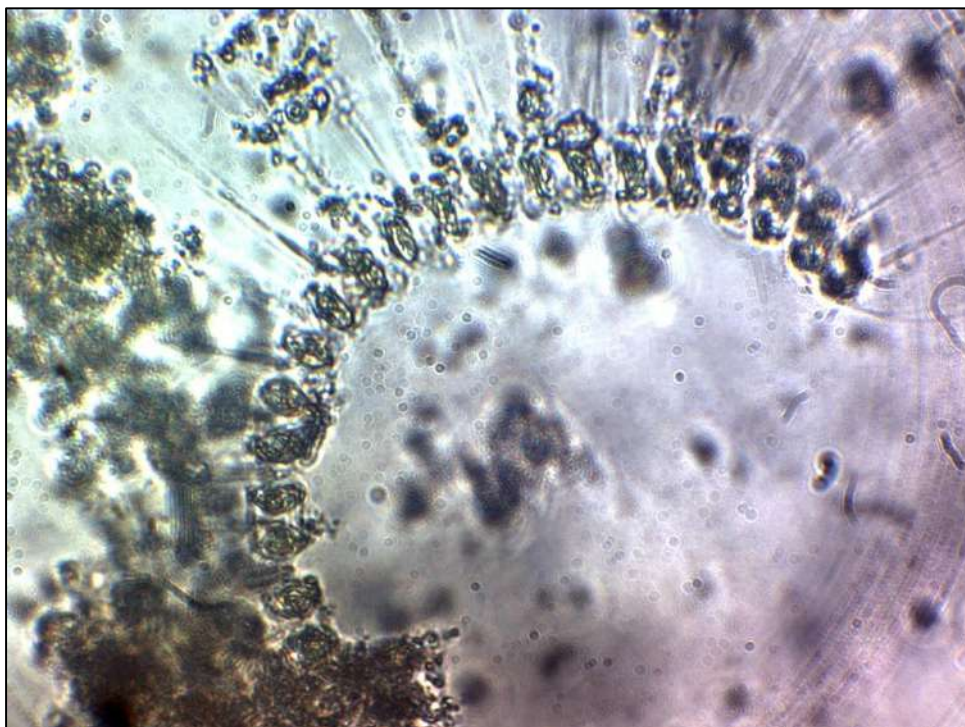
Frigilaria sp



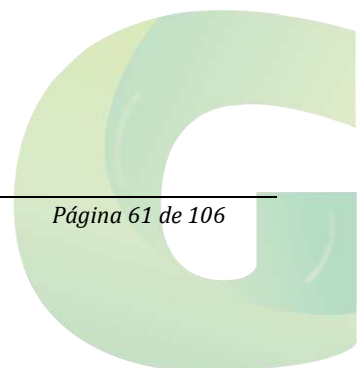
Amphorelopsis sp

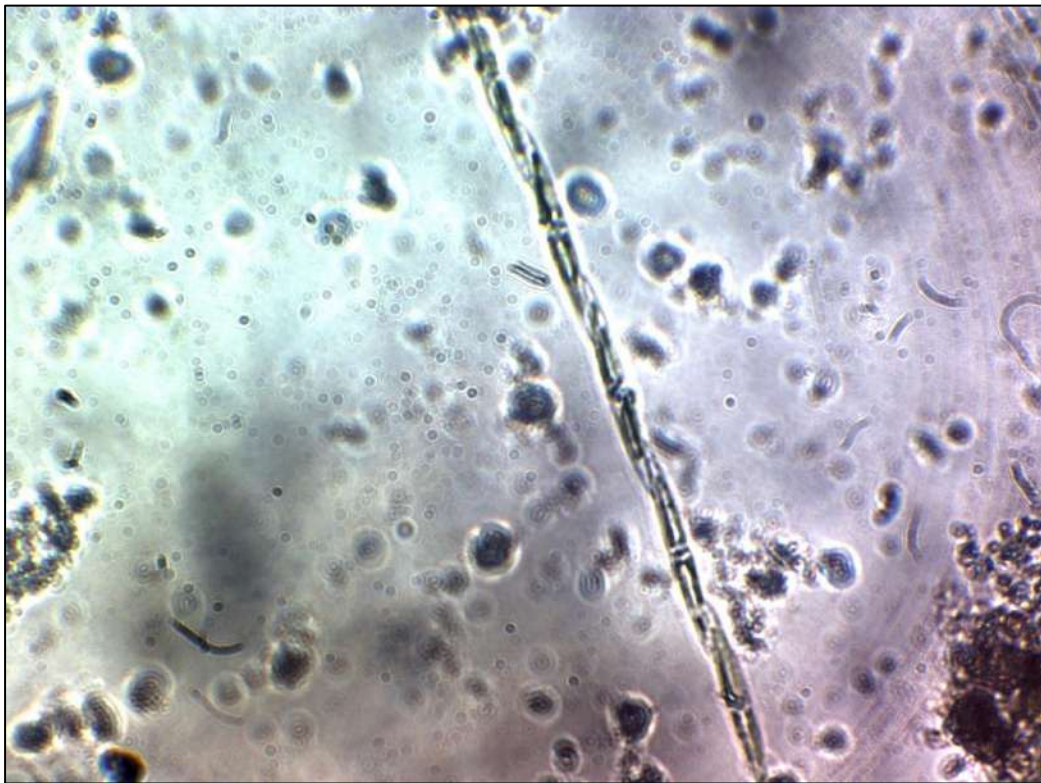


Chaetoceros costatus

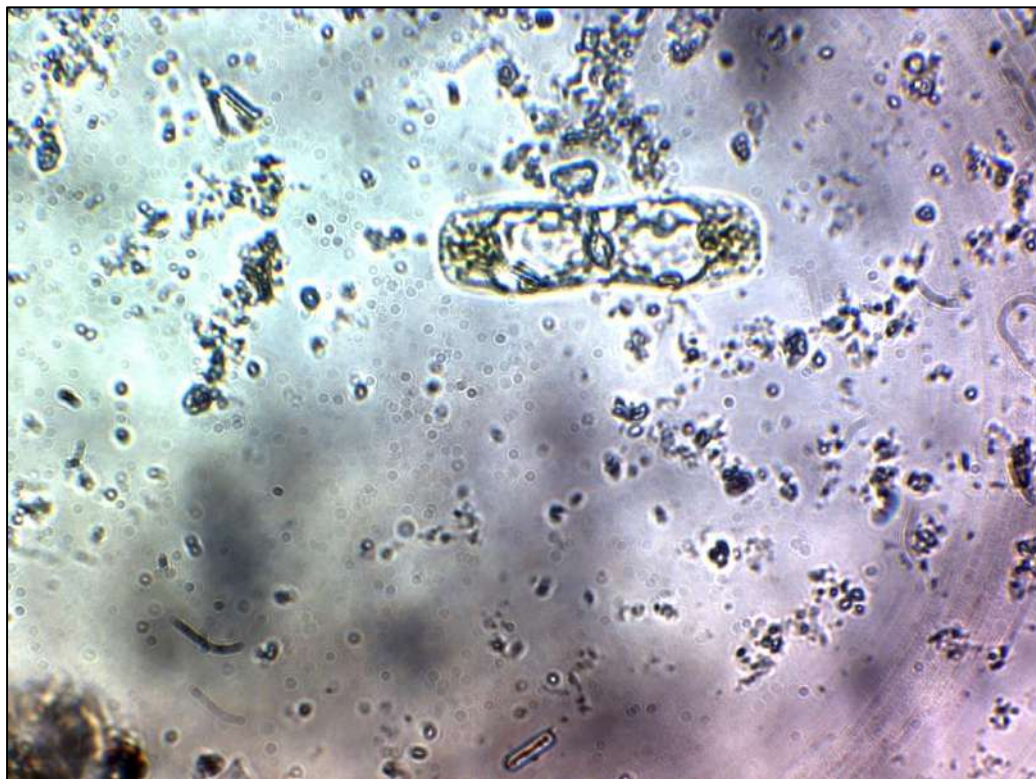


Chaetoceros curvisetus

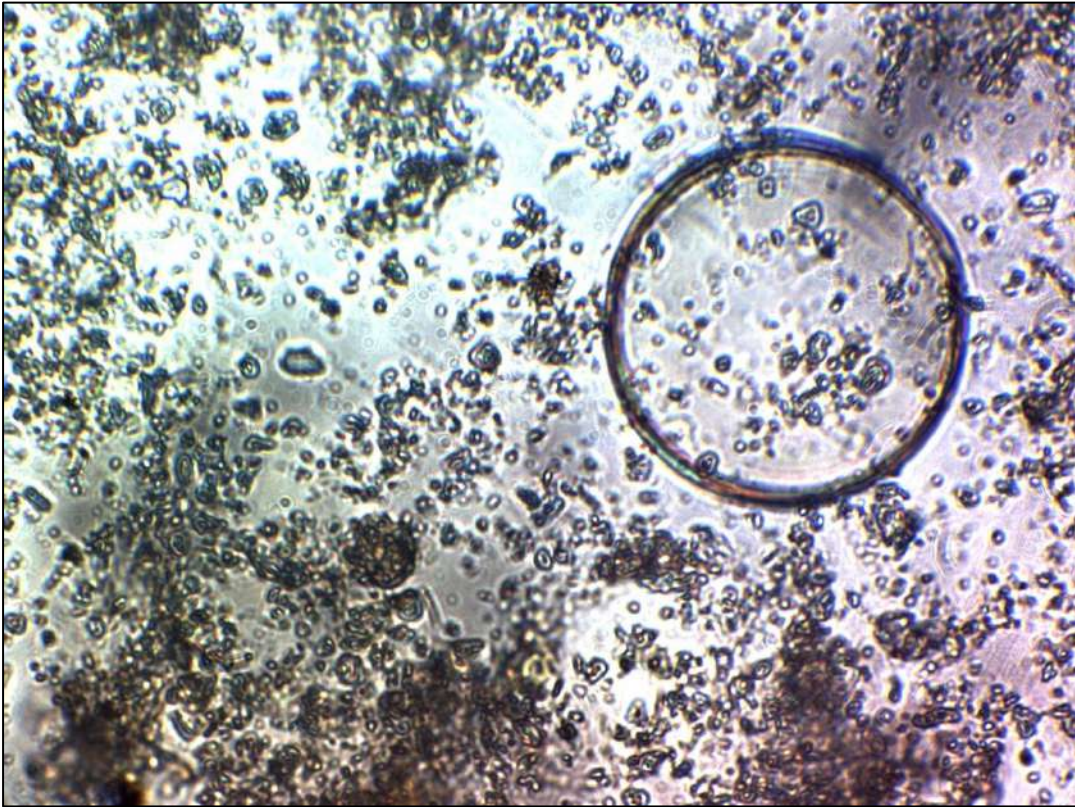




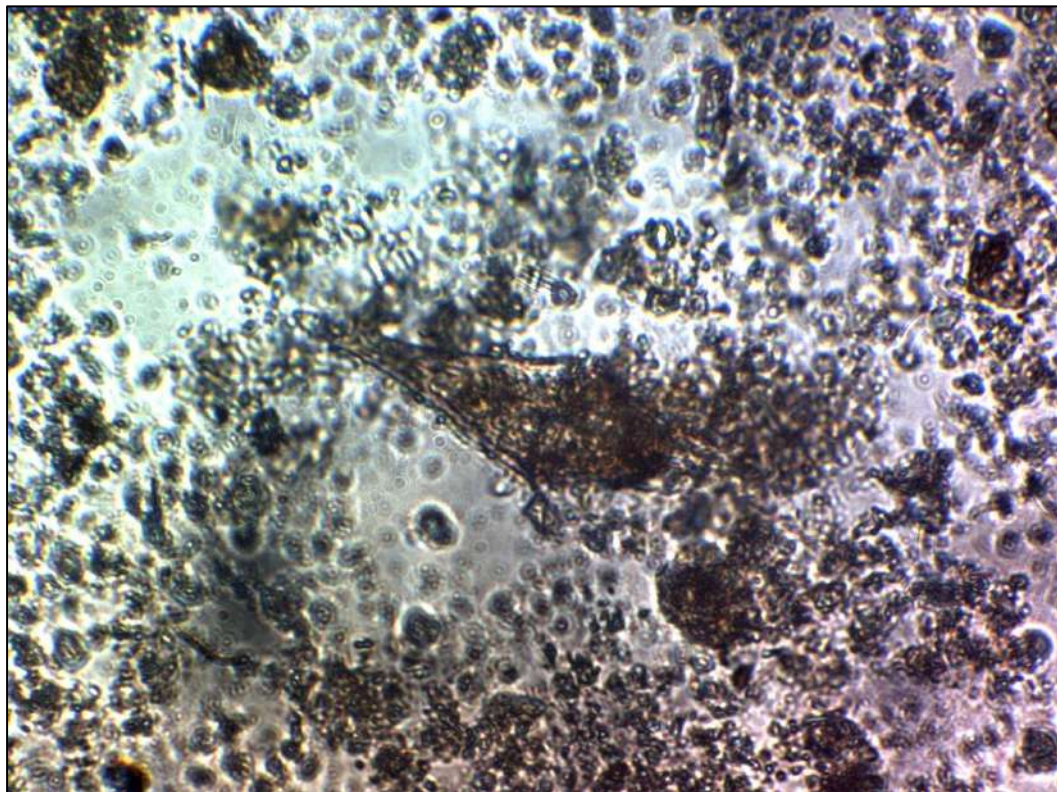
Nitzschia pungens



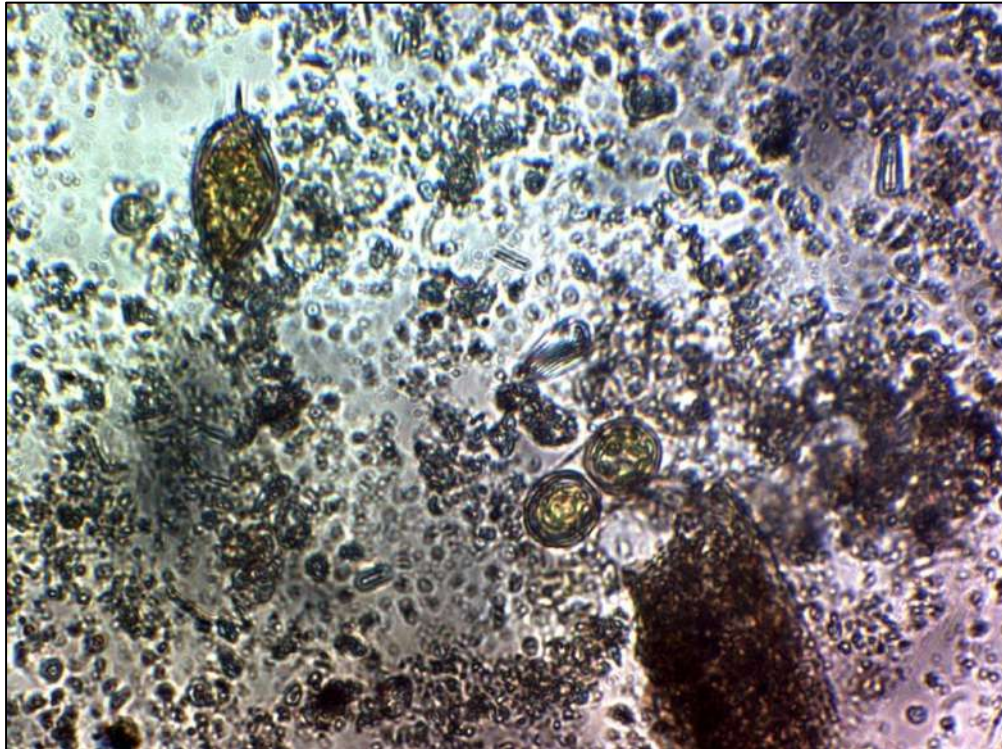
Tropidoneis sp



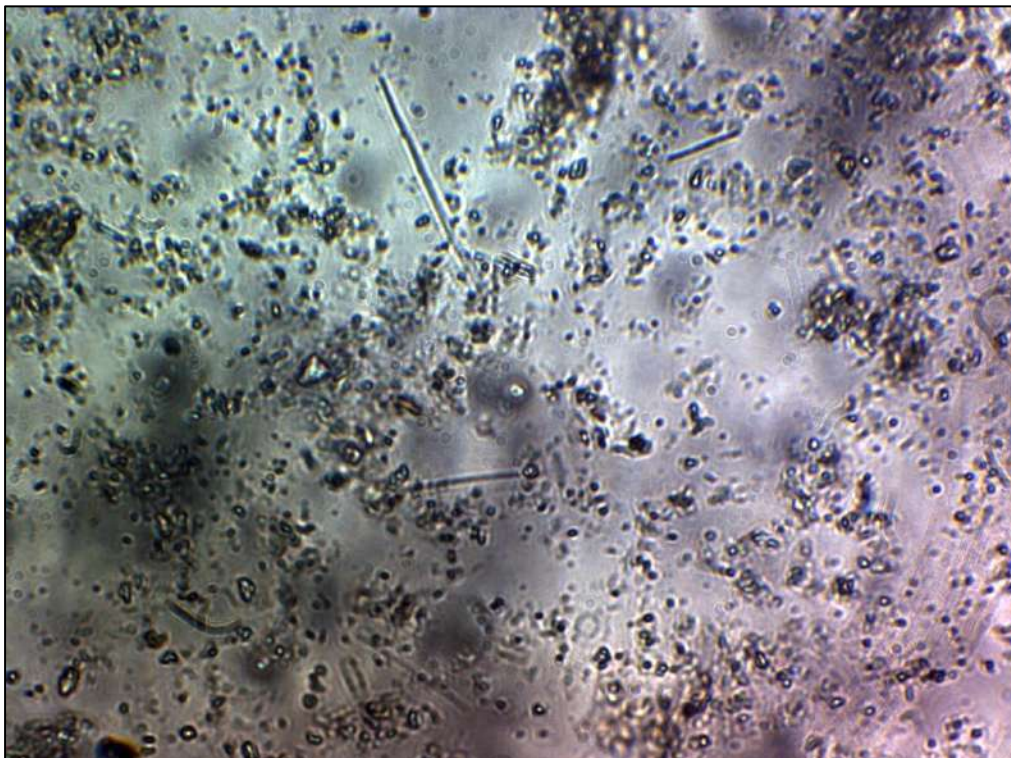
Coscinodiscus sp



Ceratium candelabrum



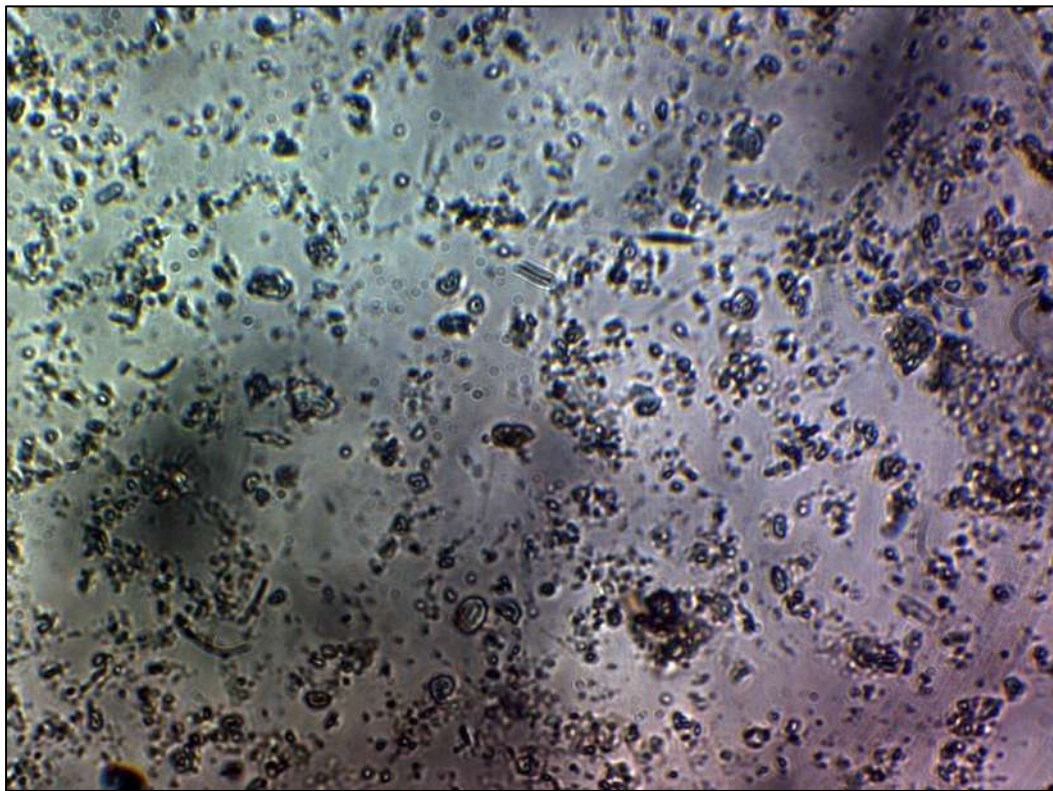
Prorocentrum lima, Pixidicula cruciata



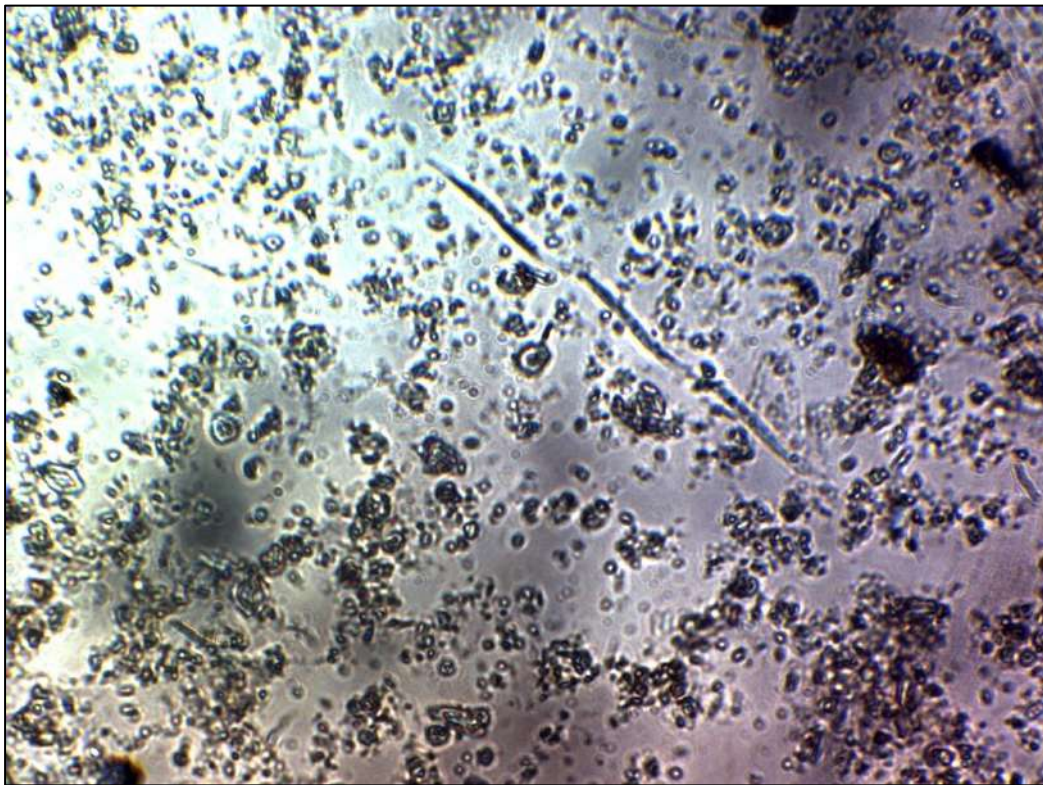
Anabaena sp



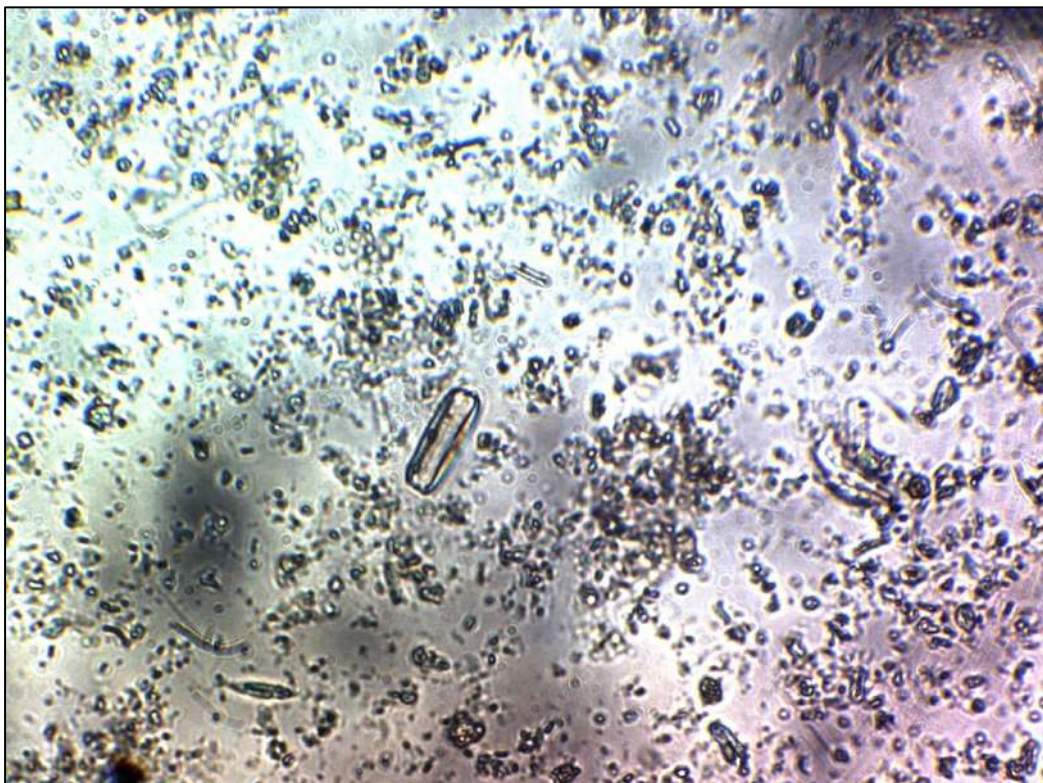
Nitzschia sp2



Nitzschia longissima



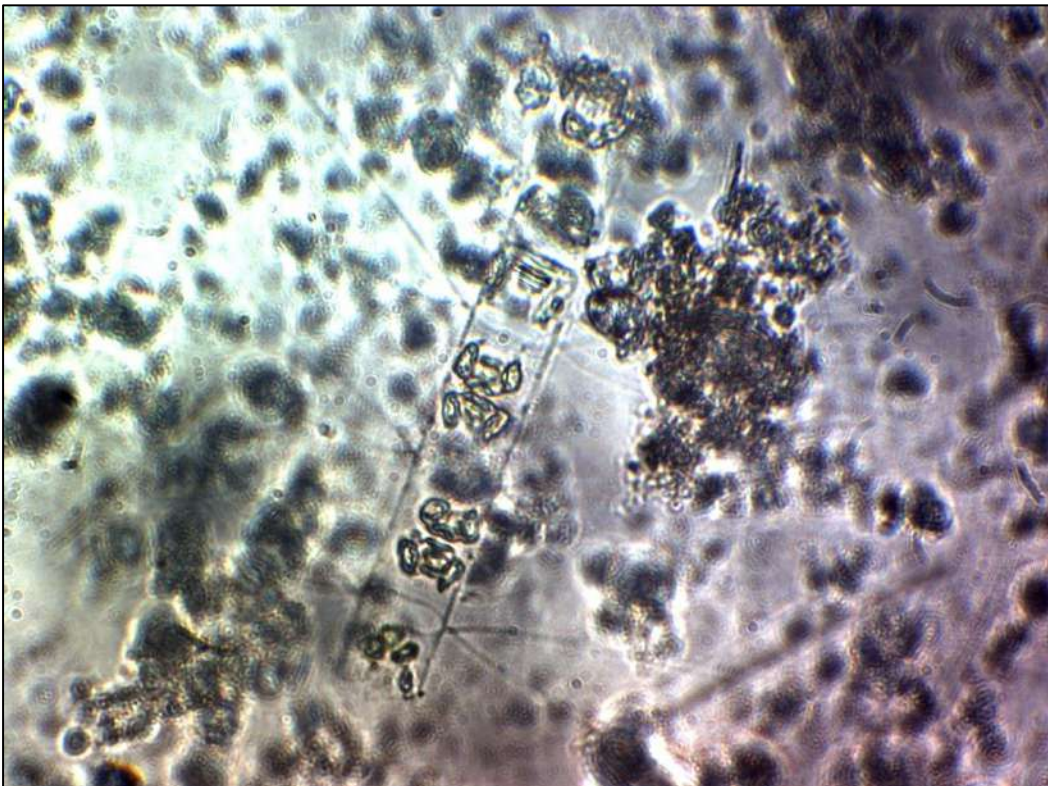
Nitzschia closterium



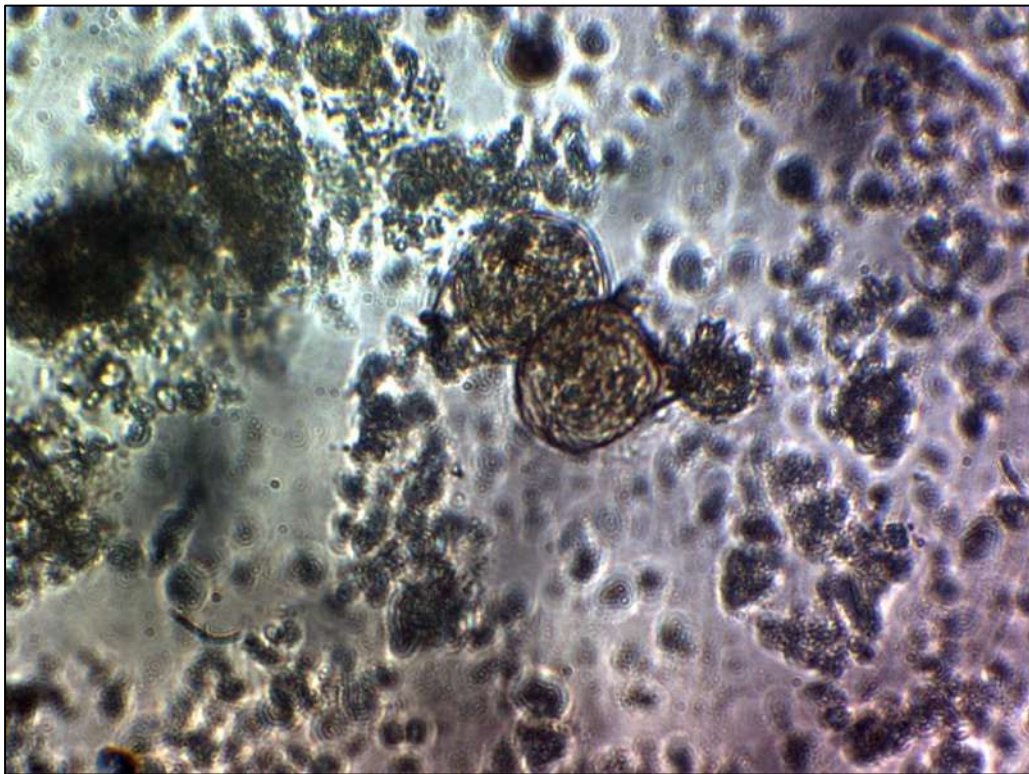
Pinnularia sp



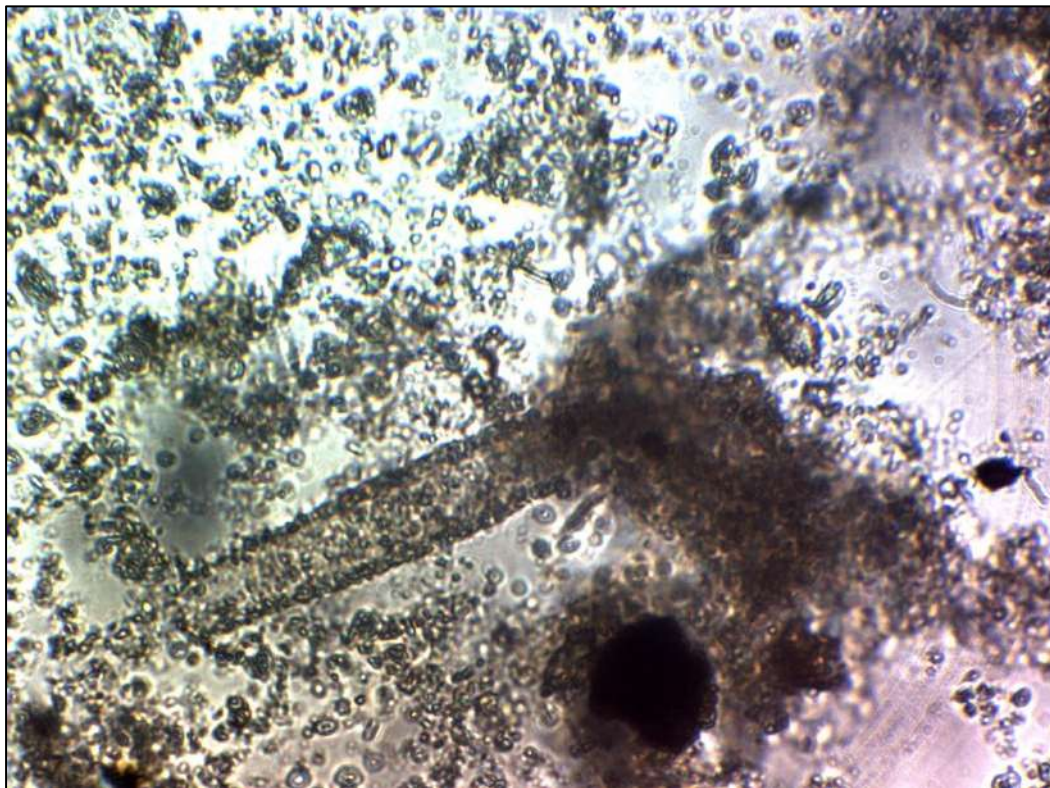
Pleurosigma angulatum



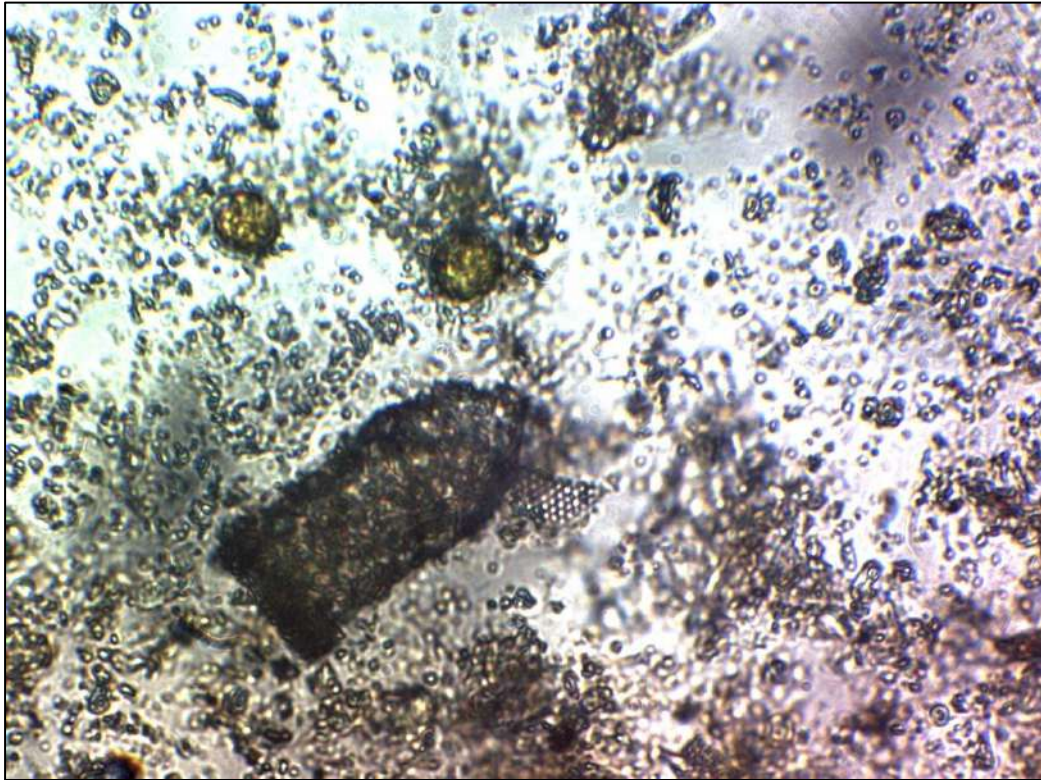
Chaetoceros affinis



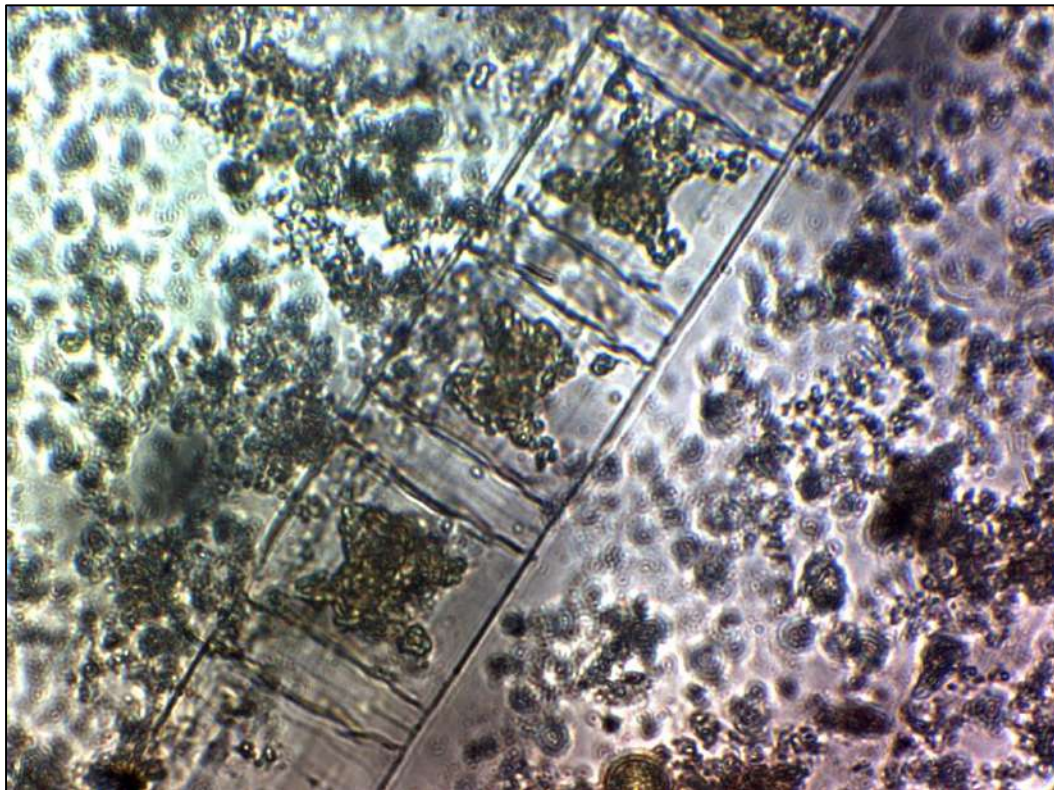
Pirophacus steinii



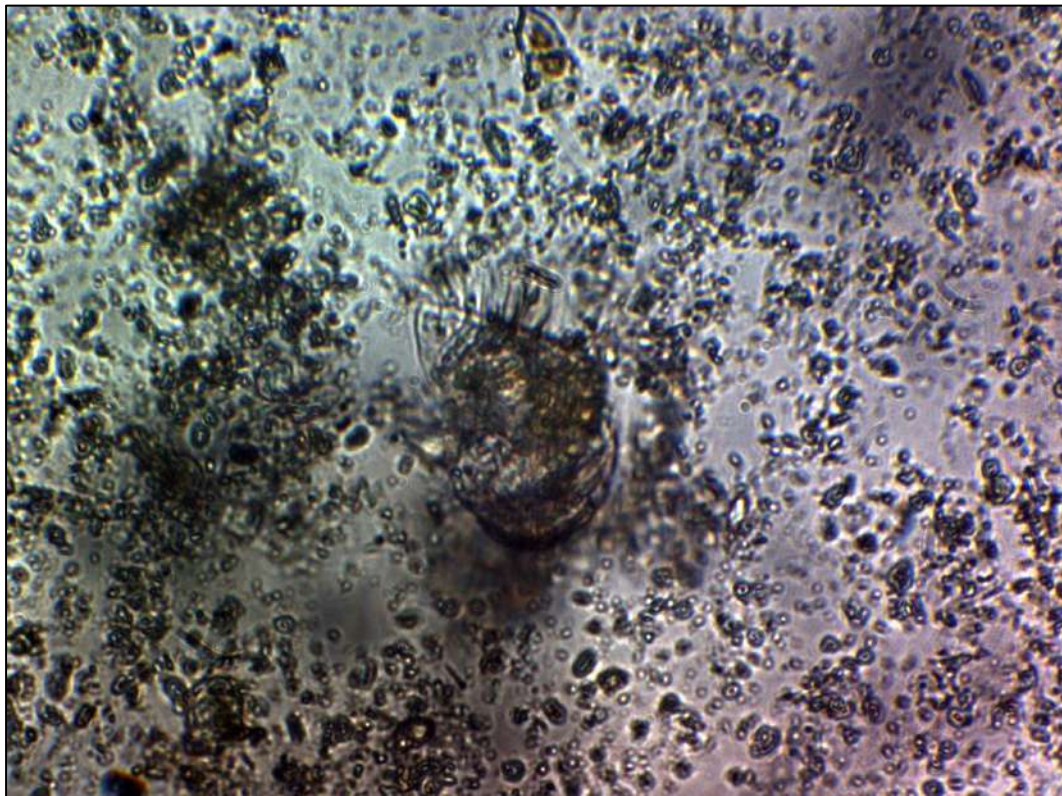
Eutintinus sp



Favella sp



Lothodesmiun undulatum



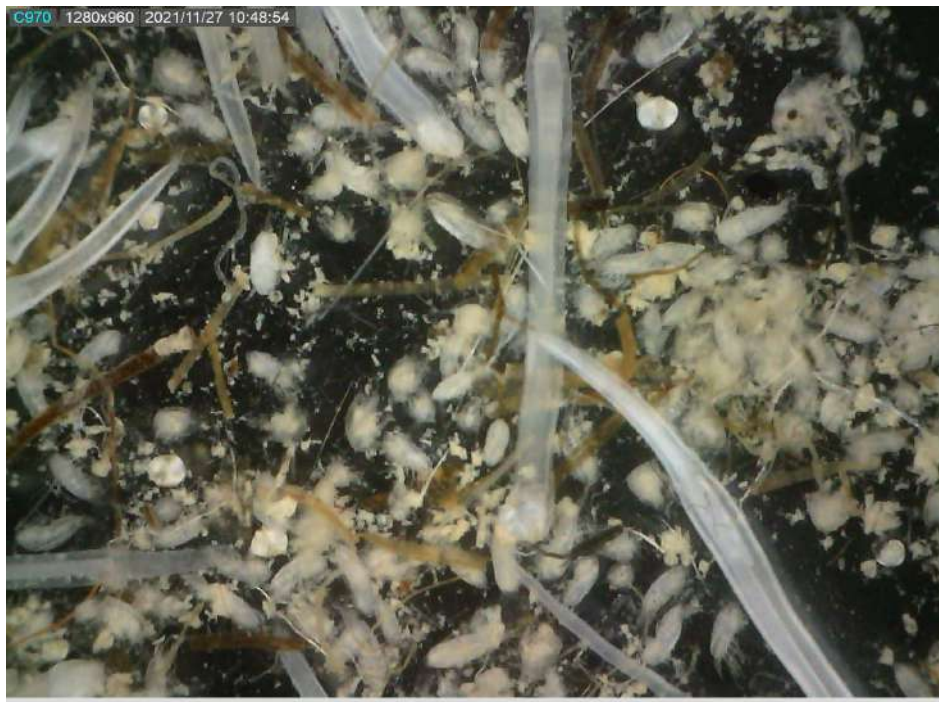
Mesodinium rubrum

7.2 CATALOGO ZOOPLANCTICO

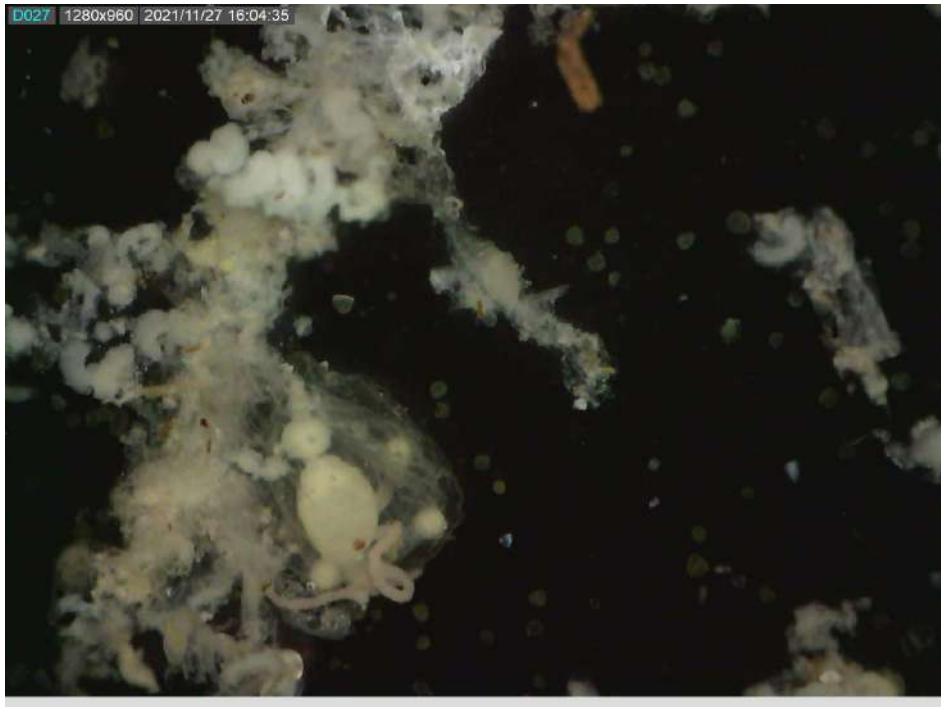
300 MICRAS



Bajo Paola, Chaetognatos 2, Copépodos tipo 1



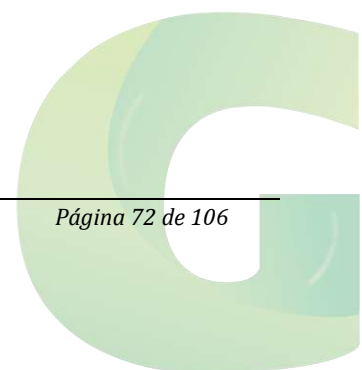
Bajo Paola: Copépodos tipo 1, Chaetognatos tipo2, Juvenil bivalvo

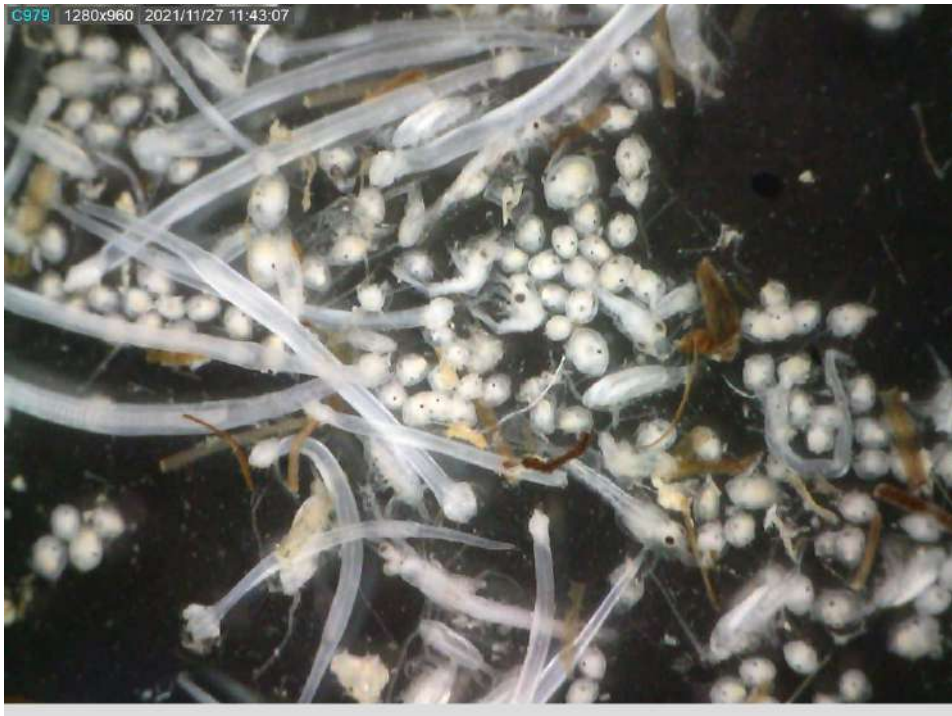


Barra externa: Hidromedusa 4 y restos de ctenoforo



Barra interna 1: Hidromedusa 2, Chaetognatos tipo 1 y 2

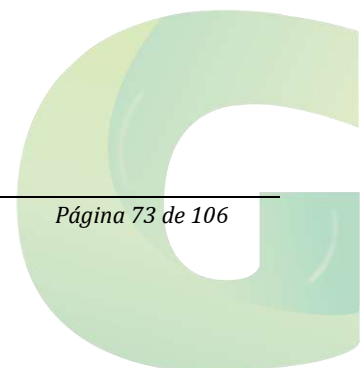




Barra interna 1: Chaetognatos tipo 1 y 2, Ostrácodos, Copépodos tipo 1



Barra interna 1: larva brachiuro





Barra interna 2: chaetognato 2, larvas brachiuro, copepodos tipo 1



Barra interna 2: Larva peyz tipo 3, Ostracodos, Copepodos tipo 1,



Barra interna 2: Larva isopodo, copepodos tipo 1, ostracodo, chaetoganto tipo 1 y 2



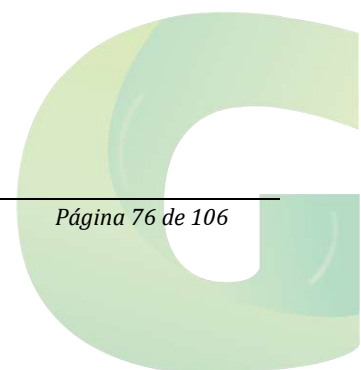
Barra interna 2: larvas de scianido, chaetognatos, larva brachiuro

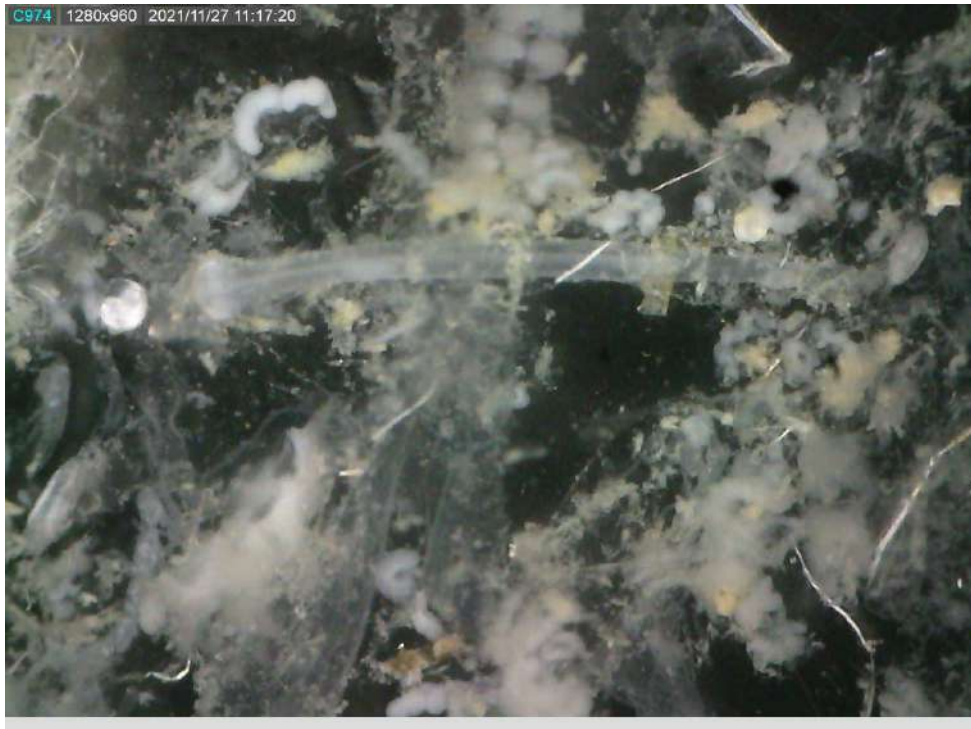


Barra Norte, Ctenoforo



Barra norte: ctenoforo, salpido, larva de pez tipo 3

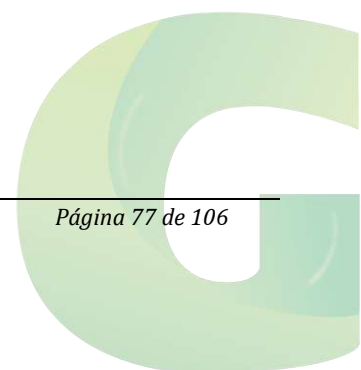




Barra Norte: Ctenoforo, chaetognato tipo 2, gasteropodo juvenil



Canal de Cascajal, Chaetognato tipo 2, copepodo tipo 1

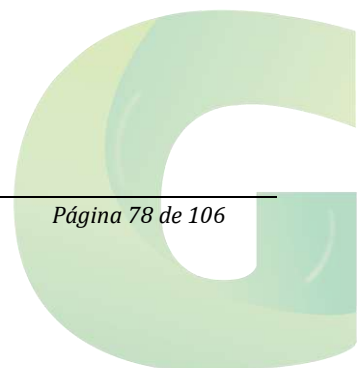




Canal de Cascajal, Larva de camaron Pomada



Canal de Cascajal, cangrejo Juvenil

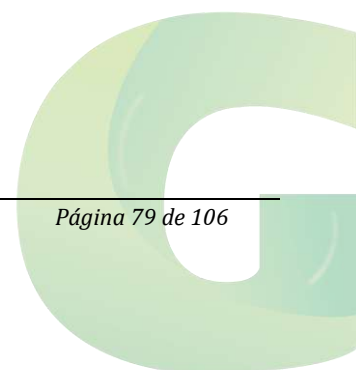




Canal de Cascajal, gastropodo juvenil



Estero Cobina, Larvas de camarones tipo 1,2 y 3, ctenóforo

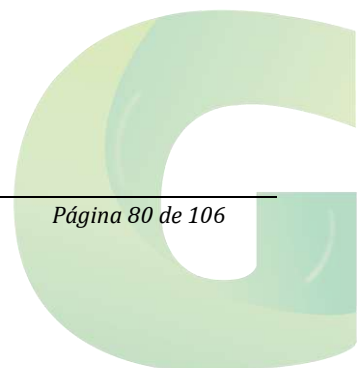




Estero Cobina, Larva de pez tipo 3, chaetignato, ctenoforo, salpidos



Estero Cobina, Huevo de pez tipo 1, larvas de camarón, ctenóforo, chaetognato tipo 1, larva de brachiuro

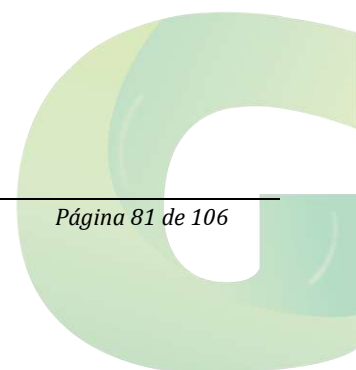




Estero Cobina, larva de isopodo, chaetognato tipo2, larva de camaron tipo 1, ctenoforo



Estero del Muerto, Chaetognatos tipo 2, larva de camarón tipo 1, copepodo tipo 1

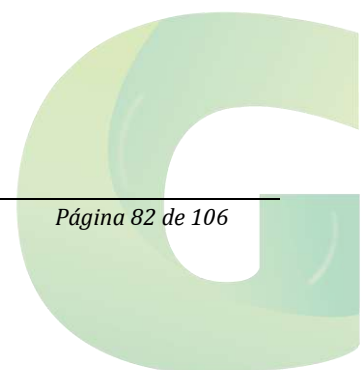




Estero del Muerto, Larva de pez tipo 3, bivalvo juvenil, huevo de pez tipo 1, chaetognato tipo 2



Estero Santa Ana, Ctenoforo, Salpidos



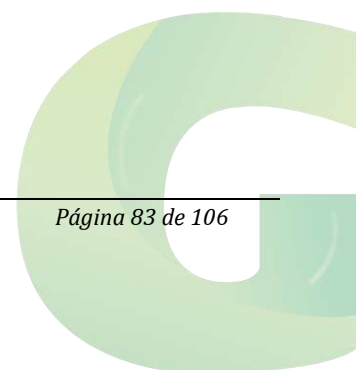
ZOOPLANKTON 500 MICRAS



Bajo Paola, hidromedusa 6



Bajo Paola, Larva de corvina, chaetognots tipo 2

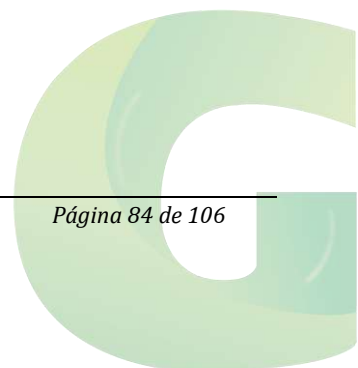




Bajo Paola, Hidromedusa 5, chaetognatos tipo 2



Bajo Paola, Chaetognatos 2, larva camarón Pomada

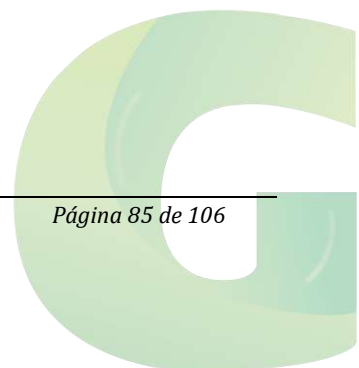




BI 1: larva de corvina



BI 1: Larvas brachiuros

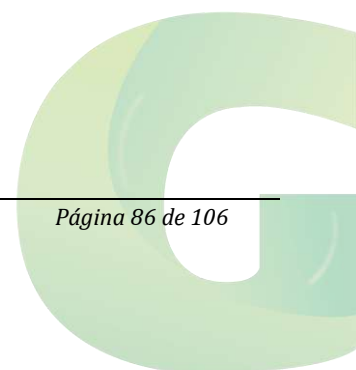




BI 1, Larvas brachiuros, Chaetognatos tipo 3, Larva camarón restos de ctenóforos



BI 2, Larva de Chaparra, larva de camaron Pomada

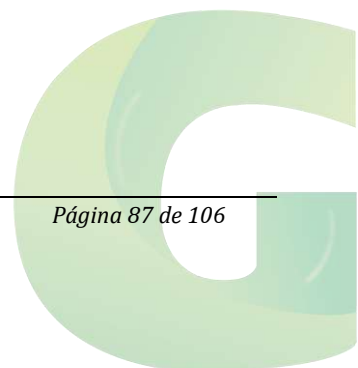




BI 2, larva pez tipo 4, larvas brachiuros, larva camarón tipo3

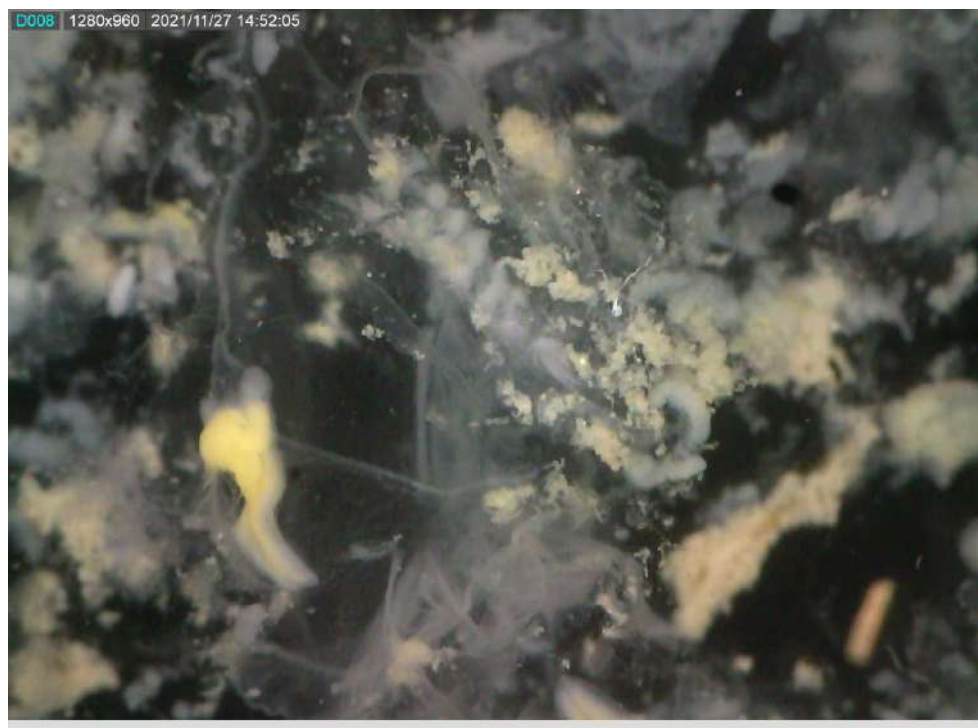


BI 2, Cefalopodo juvenil

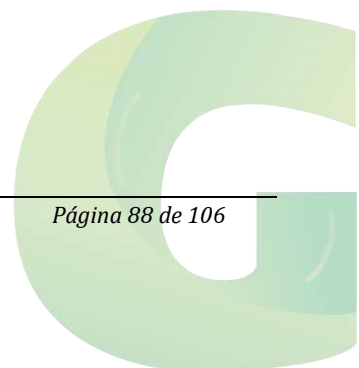




Canal Cascajal, Larva camarón Pomada, restos de ctenóforos



Canal Cascajal, salpido, restos de ctenóforos

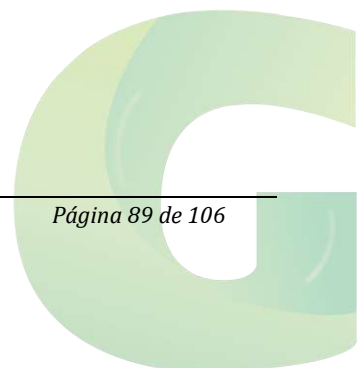




Estero Cobina, larva pez tipo 3, restos de salpidos y ctenóforos



Estero del Muerto, cangrejo juvenil, Chaetognatos tipo 2

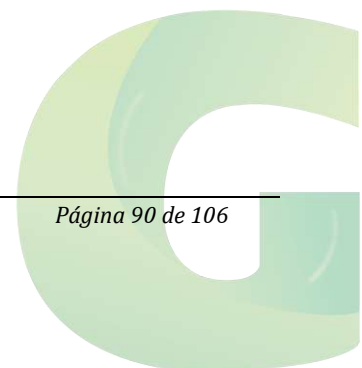


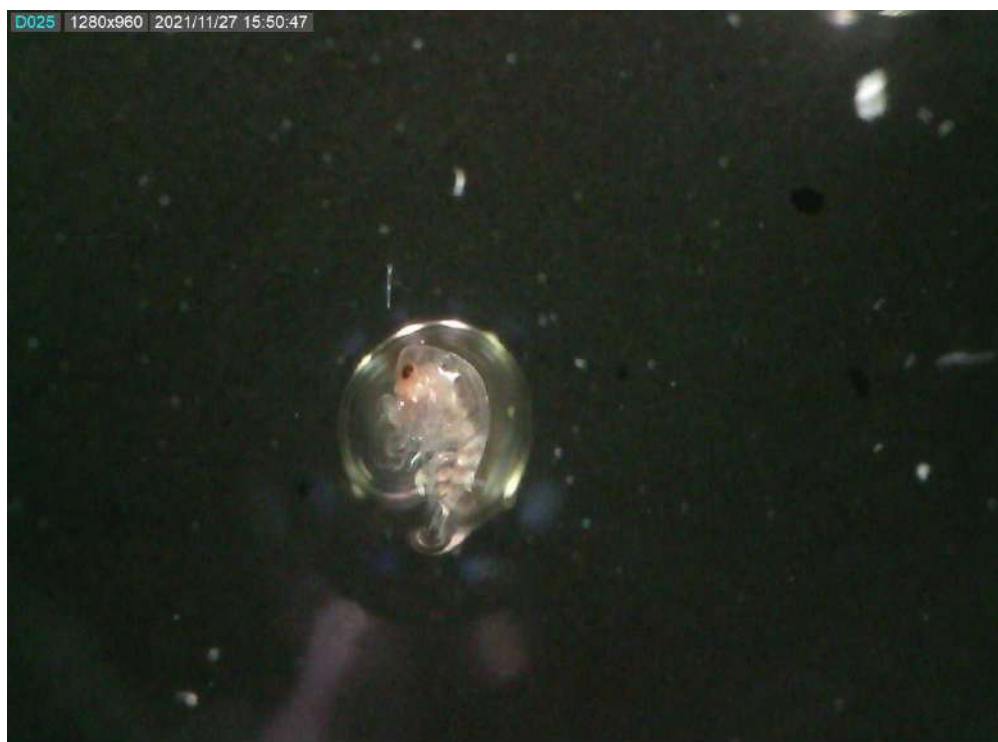


Estero del Muerto, larva corvina, chaetognatos



Estero Del Muerto, Anfípodo, Cahetognatos, larva de camarón tipo 1, fibras plasticas





Estero del Muerto, Anfípodo



Estero Santa Ana, restos de Ctenoforos, salpidos



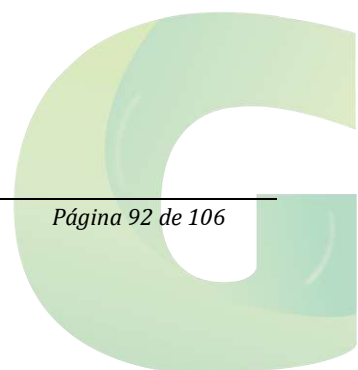
7.3 CATALOGO BENTONICO



Barra externa, Briozoo crustoso



Barra externa, Donax sp

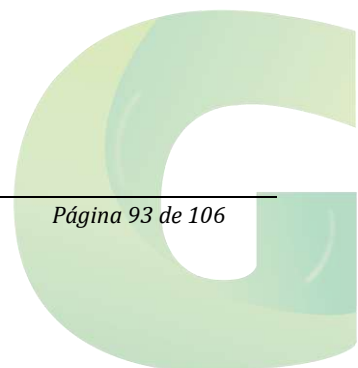




Barra externa, Encope sp



Barra externa, Nephytidae

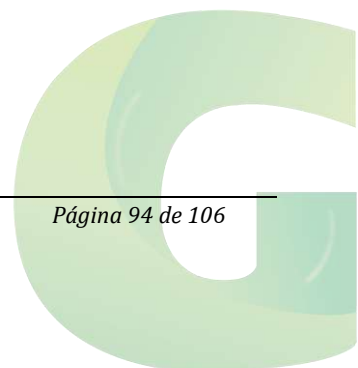




Barra externa, *Nephtys*

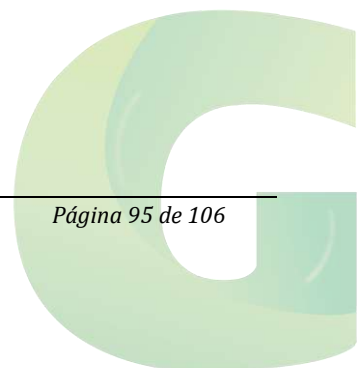


Barra externa, *Olivella sp*





Barra Norte, *Balanus sp*

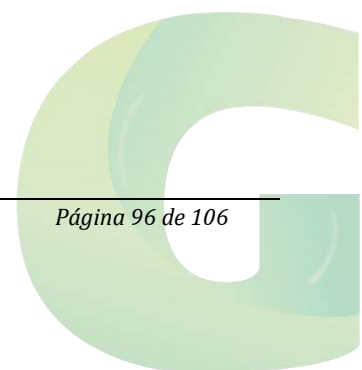




Barra norte, *Cosmioconcha redherii*



Barra norte, Nephytidae

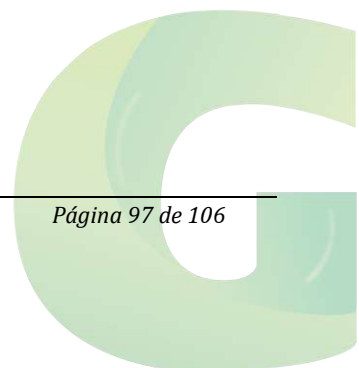




Barra Norte, Crassostrea, Briozoo crustoso



BI 1, Cossuridae





BI 1, Phyllodocidae



BI1, Spionidae

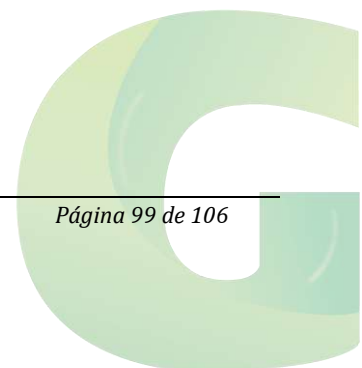




BI 1, detalle de Spionidae



Canal Cascajal, Capitellidae



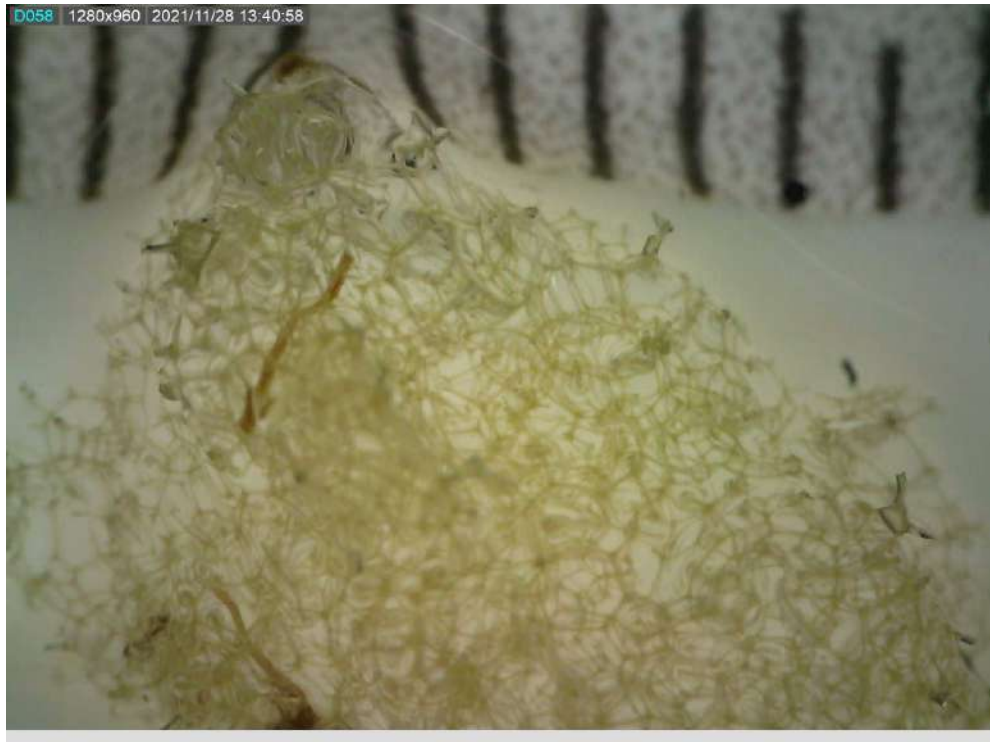


Canal de Cascajal, Gliceridae



Canal de Cascajal, Gonionidae

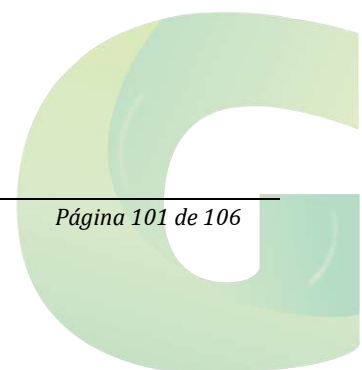




Estero Del Muerto, Esponja



Estero del Muerto, Nephys



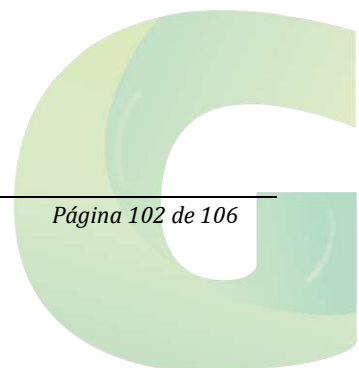
7.4 CATALOGO ICTIOLOGICO



Carduma



Voladora Mascapalo

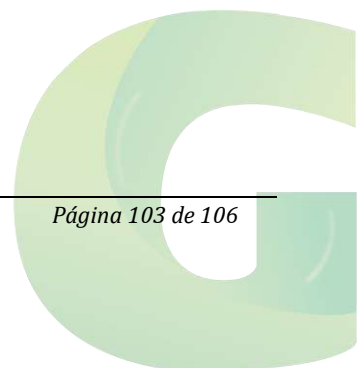




Chavela cafe



Chuhueco colorada

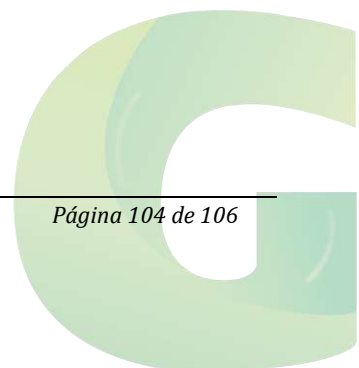




Chaparra machete



Corvina cachema

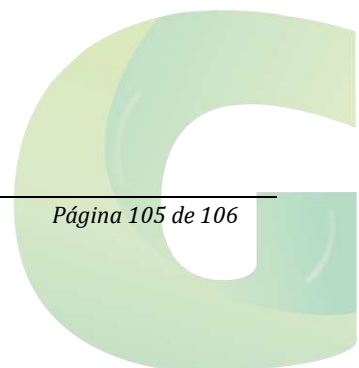




Bagre



Roncador





Lisa saltona



Medusa toronja

