

INFORME DE MONITOREO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

POSORJA-DATA-PLAYAS

PERÍODO:

**Enero
2019**

Elaborado por:
Gruentec Cía. Ltda.
Enero 2019

PÁGINA EN BLANCO

ÍNDICE

1	FICHA TÉCNICA.....	2
1.1	DATOS SUJETO DE CONTROL.....	2
1.2	PERSONAL RESPONSABLE DEL INFORME	2
1.3	UBICACIÓN	2
2	INTRODUCCIÓN	3
2.1	Antecedentes	3
2.2	Objetivos	4
2.2.1	Objetivo general.....	4
2.3	Marco Legal.....	4
2.4	Alcance del monitoreo	5
3	METODOLOGIA DE MUESTREO	5
3.1	Equipo de Muestreo.....	5
3.2	Equipos y Materiales.....	5
3.3	Metodología, descripción del monitoreo.....	6
3.3.1	adquisición de muestras bentónicas	6
3.3.2	Adquisición de muestras planctónicas	8
3.3.3	Comunidad nectónica, pescas estandarizadas	10
3.3.4	Fase de laboratorio	11
3.3.5	Estimación de algas en cámaras de utermohl.....	11
3.4	Análisis planctónico cualitativo.....	13
4.-	RESULTADOS	16
4.1	Registros de temperatura en el área de muestreo.	16
4.2	Comunidad bentónica	17
4.3	Comunidad planctónica.....	25
4.3.1	Fitoplancton, análisis cuantitativo de utermohl	25
4.3.2	Análisis cualitativo planctónico.....	28
4.4.-	Comunidad ictiológica.....	30
5	EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	32
5.1.-	Comunidad bentónica	32
5.2	Análisis planctónico	34
5.3	Comunidad ictica	34
6	CONCLUSIONES	35
7.-	ANEXOS	37
7.1.-	Catálogo bentónico.....	37
7.2.-	Catálogo fitoplanctónico.....	54

PÁGINA EN BLANCO

1 FICHA TÉCNICA

1.1 DATOS SUJETO DE CONTROL

Razón Social	Canal de Guayaquil CGU S.A.
Dirección	Tarqui / Numa Pompilio Llona 100 y P J Menendez G
Teléfono	098 522 3573
Administrador de Contrato	Ing. Cedric Dhont
E-mail	cedric.dhont@jandenul.com

1.2 PERSONAL RESPONSABLE DEL INFORME

No.	Nombre	Cédula	Responsabilidades
1	Ing. Isabel Estrella	1717706558	Responsable del Monitoreo
3	Ing. Rubén Botella	1754111159	Coordinación del Monitoreo
4	Eduardo Rebolledo Monsalve	1721571709	Muestreo de campo y Análisis Biológicos

1.3 UBICACIÓN

El presente reporte corresponde al área en altamar próxima a la Bocana de Posorja e Isla Puna, salida desembocadura norte del Estero Salado que integra la cuenca hidrográfica del Guayas , en el mismo 5 estaciones requieren de análisis bentónicos y una estación cerca del margen continental del norte de Posorja fue evaluada en sus 3 componentes bióticos principales

En la tabla 1 se presentan las coordenadas en sistema UTM de los puntos de monitoreo analizados en la presente campaña, así como un mapa referencial en la figura 1

Tabla 1: Coordenadas de estaciones y análisis practicados

Coordenada	X	Y	Fito plancton Cuantitativo	Plancton cualitativo	Bentos	Necton
Estación 1	566102	9697261			X	
Estación 2	571313	9698231			X	
Estación 3	577178	9697763			X	
Estación 4	580113	9695195			X	
Estación 5	584177	9690562			X	
Estación 6	578845	9696144	X	X	X	X



Figura 1: Ubicación de puntos de monitoreo bentónico de EIA Los Goles

2 INTRODUCCIÓN

2.1 ANTECEDENTES

Uno de los procesos más observados vinculados a la construcción, ampliación y mantenimiento de canales de acceso y dársenas de complejos portuarios son los trabajos de dragado donde se retirarán sedimentos del lecho marino para mantener profundidades que permitan maniobras de navíos. Este es el caso de Posorja donde se construye el Puerto de aguas profundas y donde se dragaran sedimentos de las dos vías de acceso fluvial a Guayaquil. Los sedimentos retirados serán alojados en mar abierto a la

cuadra norte de la isla Puna con una profundidad aproximada de 30m, cabe destacar que esta bocana presenta una gran dispersión de sedimentos dada su condición de encuentro de masas de aguas continentales y oceánicas, presentando un desordenado oleaje.

El presente informe comunica el estado ecológico previo de la comunidad bentónica de 5 estaciones de influencia marina en las inmediaciones de Posorja-Playas efectuado el día sábado 12 de enero del 2019 realizándose además análisis complementarios (Plancton-Necton) en una sexta estación más próxima a la costa.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el estado previo de comunidades bentónicas presentes en 5 estaciones diseminadas en el área marina de la Bocana de Posorja y aguas costeras del borde continental norte (Data-Playas) además de una sexta estación más cercana a la costa continental donde se analizaran además plancton y necton.

2.3 MARCO LEGAL

A continuación, se mencionan partes del Libro VI De la Calidad Ambiental, relativos a Monitoreos. Los artículos mencionados a continuación no son reconocidos en la evaluación de impacto ambiental (EIA) de MIMG y Los Goles. En consecuencia los siguientes artículos sirven solo como referencia.

DE LOS MONITOREOS

Art. 258 Del objeto.- Es el seguimiento sistemático y permanente, continuo o periódico, que se realiza mediante reportes cuyo contenido está establecido en la normativa y en la licencia 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; esto permite evaluar el desempeño de un proyecto, actividad u obra en el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

Los monitores 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 muestras testigo y con datos de muestreos anteriores, de ser el caso.

Art. 259 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 y según la cantidad y magnitud de los impactos contemplados en una obra, actividad, o proyecto

Art. 260 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 la autorización administrativa ambiental correspondiente y del instrumento

técnico que lo sustenta, con particular énfasis en sus emisiones, descargas, vertidos y en los cuerpos de inmisión o cuerpo receptor para el caso de vertidos líquidos. 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

. Art. 261 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.

2.4 ALCANCE DEL MONITOREO

El presente monitoreo corresponde a una línea base previa a la realización de maniobras de dragado, levantándose descriptivos ecológicos que permitirán posteriores comparaciones estadísticas para evaluar el efecto de aquellas maniobras sobre la comunidad marina de fondos blandos.

3. METODOLOGIA DE MUESTREO

3.1 EQUIPO DE MUESTREO

El personal de muestreo estuvo conformado por

- Eduardo Rebolledo Monsalve, Gruentec, Coordinador de Muestreo
- Jesús Alberto Caicedo, Asistente de Muestreo
- Roberto Hernández Mina, Pescador artesanal
- Andrés García, Piloto Fibra

3.2. EQUIPOS Y MATERIALES

- 1) GPS Garmin etrex vista HCX
- 2) Botella Van Dorn de 4,2 L de capacidad
- 3) Red tipo tri Bongo con mallas de 60,300 y 500 micras con copos plásticos removibles
- 4) Red de 3,5" pulgadas tipo electrónica de 3 paños
- 5) 2 botellas plásticas con sello de seguridad de 1L
- 6) 3 frascos plásticos de boca ancha de 0,75L
- 7) 6 frascos plásticos de boca ancha de 1,75 L
- 8) 2 Contenedores térmicos o coolers
- 9) 1 litro de Formaldehído al 37%
- 10) 1 Galón de alcohol industrial al 96%
- 11) Tablilla acrílica para escritura húmeda

12) Cámara fotográfica a prueba de agua

3.3. METODOLOGÍA, DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO

3.3.1. adquisición de muestras bentónicas

En cada estación de análisis de altamar se colectó una muestra de fondo con una draga tipo Van Veen de 10 Kg de peso vacía, 4 litros de capacidad de muestra y 0,08 m² de superficie de impacto con boca abierta, la misma que se hunde manteniéndosela a péndulo desde la embarcación entregándosele cabo ordenadamente para que una vez que se encuentre a media agua entregarle cabo dejándola hundirse en caída libre impactando el fondo, esta maniobra es coordinada con el piloto para evitar el garreo de la draga. Al impactar la draga con el fondo se acciona un mecanismo de cierre de la draga una vez que la misma comienza a ser izada a pulso para depositar su contenido en una malla rectangular de 500 micras procediéndose a eliminar el exceso de sedimentos y reducir la muestra concentrándose los seres bentónicos. La muestra ya reducida es depositada en envases plásticos de 1,75 L de boca ancha que son completados con alcohol industrial al 96%, los frascos son previamente etiquetados y conservados a la sombra hasta su traslado a laboratorio EGA PUCESE.



Fotografía 1: Dragas tipo Van Veen empleadas



Fotografía 2: Adquisición de muestra bentónica, draga utilizada y tamiz de 500 micras



Fotografía 3: Limpieza y concentración de muestras bentónicas



Fotografía 4: Muestra concentrada lista para ser fijada

3.3.2. ADQUISICION DE MUESTRAS PLANCTONICAS

FITOPLANCTON, MUESTRAS CUANTITATIVAS PARA ANALISIS DE UTERMohl

En la Estación extra situada entre las estaciones 3 y 4 pero más cercana a la costa se adquirió una muestra integrada de superficie y agua próxima al fondo, la profundidad del lugar de muestreo llega a 3m.. Las muestras se adquirieron con una botella Van Dorn de 4,2L de la firma Aquatic biotechnology a la que se le agrego peso consistente en plomos de pesca para que se hundiera de mejor modo , luego de vaciar en un balde agua superficial y de fondo se colecto un litro de esta agua mezclada en un envase plástico oscuro de 1 litro con sello de seguridad, el mismo que fue enjuagado en 3 ocasiones con agua del medio previo a su llenado empleándose un embudo para agilizar el llenado de envases, una vez colectada la muestra se les adiciono 3 ml de formalina al 37% como agente fijador.



Fotografía 5: Botella Van Dorn empleada

ANÁLISIS PLANCTÓNICO CUALITATIVO. CAPTURAS CON REDES (FITOPLANCTON, ZOOPLANCTON E ICTIOPLANCTON)

En las inmediaciones de la estación extra (entre las estaciones 3 y 4 y más próxima a la costa), se arrastró una red Tribongo por un lapso de 3 minutos, esta red presenta 3 bocas de 0,38cm de diámetro (0.113 m² de superficie) y paños filtrantes de 1,60m de largo; cada boca presenta mallas de diferentes micrajes, una de 60 micras para la obtención de una fracción sestónica con predominancia de algas y escasos zooplancteres (Fitoplancton), un segundo paño filtrante de 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 zooplancton de mayor desarrollo.

Cada malla termina en un copo plástico roscado de 0,75 L, concentrándose en estos las muestras al izar la red procediéndose a eliminar el exceso de agua para luego de retirarlos de la red y ser fijadas al agregárseles 5 ml de formalina al 37% y 10 ml de alcohol al 96%, cada frasco fue previamente etiquetado para su posterior análisis en laboratorio.

El arrastre describe una trayectoria doble oblicua, es decir se hunde y sube formando una "V" durante 3 minutos estimándose el volumen de agua filtrado al conocer las dimensiones de la red y la estimación de velocidad de la embarcación durante el arrastre con motor en ralentí.



Fotografía 6: Red tribongo utilizada



Fotografía 7: Muestra concentrada de arrastre planctónico de 60 micras

3.3.3. COMUNIDAD NECTONICA, PESCAS ESTANDARIZADAS

En la estación extra se caló una red de malla electro soldada de 3,5" de ojo, constituida por 2 paños de longitud. Se tomó el tiempo desde el momento en que todo el arte es sumergido, dejándosela trabajar durante 30 minutos. Transcurrido este tiempo la red es izada cobrándose las piezas atrapadas en ella, la regada de la red toma cerca de 10 minutos y el cobrado cerca de 20 minutos estimándose como tiempo de la maniobra 1 hora. En el momento del cobrado, las piezas capturadas fueron fotografiadas pues varios peces cambian de apariencia al morir principalmente en sus colores, posteriormente la captura fue depositada en un saco de polipropileno dentro de un cooler agregándosele hielo para su conservación. Ya en el laboratorio la totalidad de peces fueron medidos y pesados obteniéndose descriptivos ecológicos de las capturas realizadas y empleándose como sinónimo de abundancia de peces a la CPUE¹, estimada en Kg/hora de pesca.

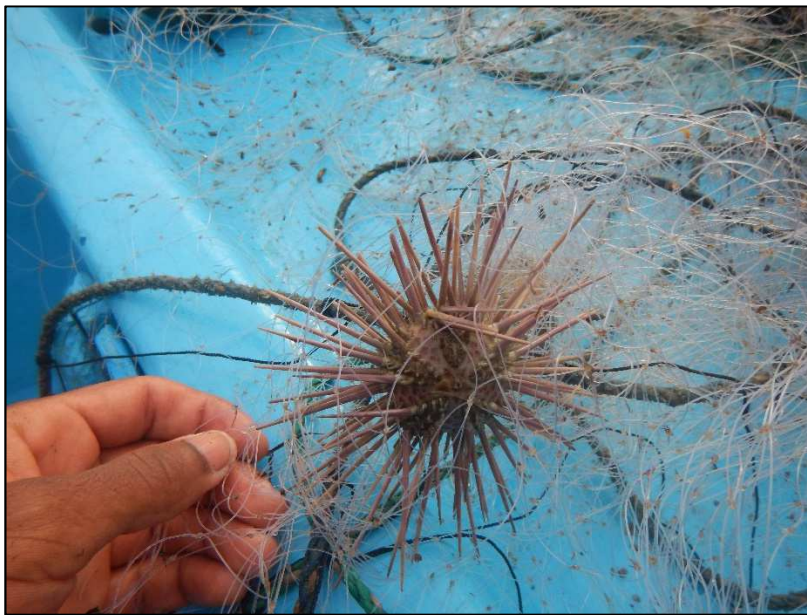


Fotografía 8: Red empleada para pesca

¹ Captura por unidad de esfuerzo



Fotografía 9: Cobrado de red



Fotografía 10: Erizo no comestible de gran abundancia (85 erizos en la red, el ser más capturado)

3.3.4. FASE DE LABORATORIO

3.3.5. ESTIMACION DE ALGAS EN CÁMARAS DE UTERMÖHL

Las muestra integrada de agua de la estación extra fue analizada siguiendo las directrices del documento Standard Operación Procedure for Phytoplankton Analysis, LG401, de la Environmental Protection Agency EPA de Estados Unidos en donde se especifica la estimación de micro algas con el uso de un microscopio invertido a 600 aumentos siguiendo el método de Utermohl.

Para esto la botella fue agitadas en rotación suave durante 2 minutos para luego completar un tubo de decantación de 50ml, permitiendo que sólidos en suspensión decanten sobre una fina placa base de

vidrio para su observación directa en un microscopio invertido. La muestra permaneció en decantación durante 24 horas y fue observadas a 600 aumentos con un microscopio Optika XDS-3 de procedencia italiana, identificándose los géneros 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 Dinoflagellates.** 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 a la fórmula:

$$\text{Células /ml}^2 = (C * TA) / (L * W * V * S)$$

Dónde:

C= Células contabilizadas

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

L= Longitud de la tira contabilizada en mm

W= Ancho del transepto en mm

V= Volumen de decantación de la cámara en mililitros

S= número de tiras contabilizados

El ancho de la tira de observación fue estimado al ubicar una referencia de dimensiones conocidas, en este caso un calibrador de microscopios y lupas para ajustar la nitidez de imágenes captadas por la cámara digital. El ancho de la tira de observación fue de 0,08mm a 600 aumentos. El conteo fue digitalizado y exportado al software PAST3X que arroja múltiples descriptivos ecológicos de los cuales se comentara la riqueza, la abundancia de seres y los índices de diversidad de Shannon y de Margalef que se transforman en indicadores objetivos de comparaciones posteriores.



Fotografías 11 a 13: Análisis Fito planctónico en cámaras de Utermohl

3.4. ANÁLISIS PLANCTONICO CUALITATIVO

FITOPLANCTON. - Las muestra proveniente de la malla de 60 μm fue filtrada y concentrada con tamices de 60 μm durante 5 minutos para luego retirar el exceso de agua con papel tissue adquiriendo una forma moldeable que se depositaron en papeles filtro que fueron previamente pesados en una balanza analítica Mettler Toledo con una sensibilidad de diezmilésima de gramo procediéndose a registrar la diferencia de masas en gramos. Posteriormente la muestras fue rehidratadas en su solución original y se concentró hacia un frasco de 60 ml que será conservada en la colección de Plancton del Museo Faunístico y herbario EGA PUCESE.





Fotografías 14 a 17: Estimación de biomasa plantónica, arriba fracción sestónica mayor a 60 micras y fracción mayor a 300 micras abajo

ZOOPLANCTON E ICTIOPLANCTON. - Se estimó la masa zoo planctónica e ictioplanctónica siguiendo el procedimiento descrito para la muestra proveniente de la malla de 60 micras, salvo que el filtrado y concentrado de muestras se lo realizó con un tamiz de 100 micras. Una vez que se conoce la masa total de la muestra y si esta es escasa se la disemina en una capsula de Petri y se procede a identificar y contabilizar los seres presentes en ella, si la muestra es abundante se separa una fracción inferior a 0,5 gramos determinada con balanza analítica, la que es diseminada en una capsula de Petri para realizar el mismo procedimiento y extrapolar mediante regla de tres los seres contabilizados en la fracción de muestra conocida hacia la masa total de la muestra. La identificación se hace con 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 Heteropodos 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 Mejico D.F.
- **H. Geoffrey Moser, 1996.** The early stages of fishes in the california current región, 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.

La estimación numérica de zooplancteres es digitalizada en una plantilla Excel que es exportada hacia el software PAST3X que arroja múltiples descriptivos ecológicos de los cuales se analizarán 4 descriptivos principales para establecer diferencias temporales: El número de seres zoo planctónicos o riqueza de zooplancteres, la abundancia de seres zoo planctónicos, el índice H' de diversidad de Shannon y el índice de diversidad de Margalef, obteniéndose estos descriptivos para cada arrastre y tener de esta forma un indicador de biomasa sestónica que permita observar diferencias temporales.



Fotografías 18y 19: 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.- ANALISIS DE COMUNIDAD BENTONICA

Ya en el laboratorio las muestras son esparcidas en bandejas para ser escudriñadas con buena iluminación y el apoyo de lupas manuales, retirándose de cada muestra los seres bentónicos observables que son depositados en frascos de 120 ml de boca ancha a los que se les reemplaza el alcohol industrial al 96% por alcohol potable al 70%. Para efectos de identificación y conteo se separan los seres hallados en cada muestra por grupos principales en capsulas de Petri para ser observados con un microscopio digital DINOLITE con capacidad de 200 aumentos. Para la identificación de especies se emplearon los siguientes textos guía:

- Sea tropical Shells of Western America de **Myra A. Keen**, reeditada 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 WoRMS³
- La base digital Catalogue of life⁴
- **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.
- **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

³ <http://www.marinespecies.org/>

⁴ <http://www.catalogoflife.org/>

Una vez digitalizados los datos de abundancia y distribución de las especies halladas los datos fueron exportados al procesador PAST 3X y al software AZTI-AMBI que estima la calidad del medio marino en función de la distribución de seres bentónicos en 5 grupos ecológicos en función de su tolerancia a la materia orgánica, teniéndose un índice (AMBI, Azti Marine Biotic index) que califica el entorno marino de 0 que es la situación prístina libre de cualquier afectación hasta 7 que representa la condición azoica o falta de seres vivos.. 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 20 y 21: Limpieza y observación de muestras bentónicas

4.- RESULTADOS

4.1. REGISTROS DE TEMPERATURA EN EL ÁREA DE MUESTREO.

En la figura 2 se observa el promedio de temperatura superficial que muestra una temperatura de 26°C durante la semana en la que se realizó el muestreo.

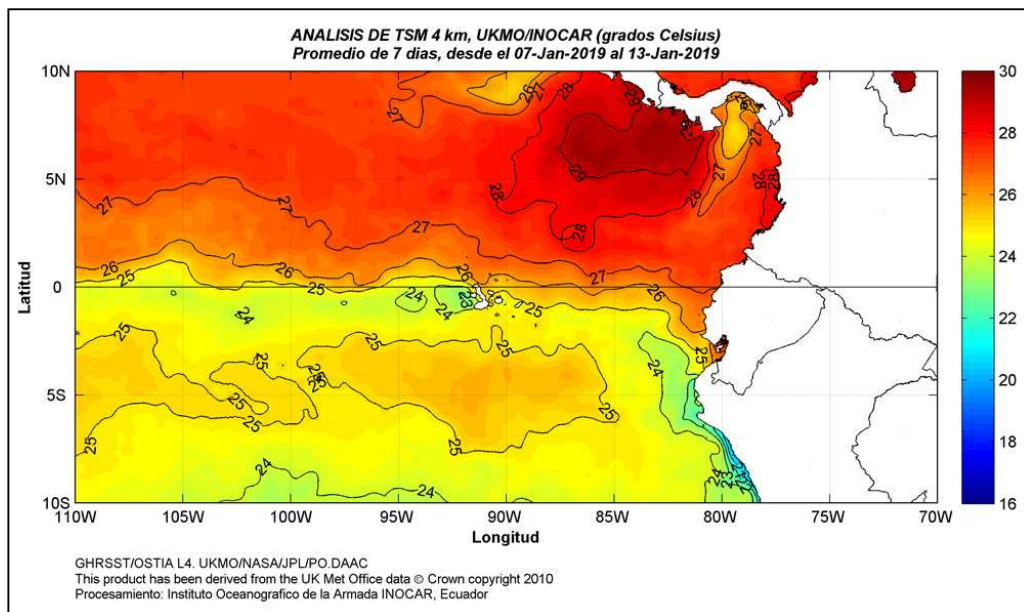


Figura 2: Temperatura superficial del mar en la semana del 7 al 13 de enero 2019. Tomado de www.inocar.mil.ec

4.2. COMUNIDAD BENTÓNICA

En las 6 muestras de dragados obtenidos con draga Van Been se encontraron 222 seres y vestigios de moluscos diferentes de los cuales 129 ejemplares estuvieron vivos en el momento de la captura, es decir el 58,1% del total colectado y que aparece en la tabla 2

Tabla 2: Colecta de seres bentónicos con Dragas Van Been, 26 diciembre 2018

Estación	1		2		3		4		5		extra		Total	
Condición	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
	10	3	26	71	10	10	37	0	2	0	44	9	129	93
Total	13		97		20		37		2		53		222	
% Vivos	76,9%		26,8%		50,0%		100,0%		100,0%		83,0%		58,1%	
% del total	7,75%		20,16%		7,75%		28,68%		1,55%		34,11%			

La composición de seres bentónicos agrupados por grupos principales se observa en la Figura 3. De la misma se desprende una elevada presencia de equinodermos en el sector reflejado en la gran cantidad de ofiuros en las estaciones 4 y extra. En la Tabla 3 aparece el catálogo de especies bentónicas registradas el día 12 de enero del 2019. En el documento Anexo 1 aparece el catalogo fotográfico de seres bentónicos colectados.

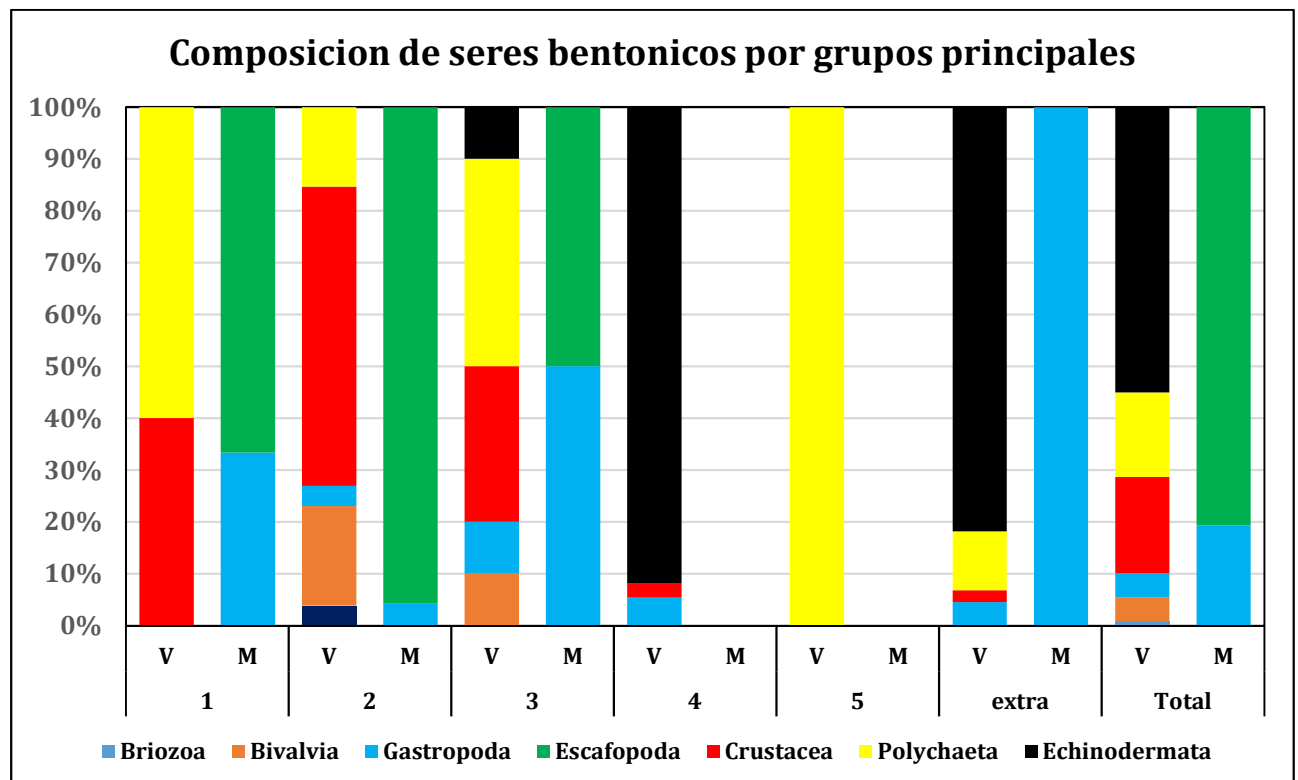


Figura 3: Composición de ensambles bentónicos en las muestras colectadas el día 12 de enero 2019.

Tabla 3: Seres y vestigios de moluscos colectados con draga Van Been, 26 de diciembre

Grupo principal	Tipo/genero/especie	1		2		3		4		5		extra		Total	
		V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
Briozoa	Briozoa arborescente	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bivalvia	<i>Crasinella varians</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	<i>Crenella divaricata</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Gastropodos	Caracol a	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
	<i>Eulima sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<i>Cosmioconcha redheri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	<i>Nassarius gemulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<i>Opalia sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	Cerithidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	<i>Anachis sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
	<i>Olivella sp</i>	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	5
	<i>Acteosina infrequens</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	<i>Turbonilla sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Escafopoda	<i>Cadulus sp</i>	0	2	0	68	0	5	0	0	0	0	0	0	0	75
Crustacea	Cangrejo 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	<i>Menipe sp</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	Sergestidae	0	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	8	0
	Ampellisca	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
	Cumaceo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Amphilocus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Anfipodo caprelido	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	Cangrejo 2 parthenopidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Polychaeta	<i>Euclimene sp</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	
	<i>Nephtys sp</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	4	0	
	<i>Diopatra tridentata</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0	
	Poliqueto sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
	Hessionidae	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
	<i>Nereis succina</i>	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	5	0	
Echinodermata	Ophiuridae	0	0	0	0	1	0	34	0	0	0	36	0	71	0

En las figura 4 y 5 se observa la abundancia, de seres bentónicos colectados vivos y la abundancia total de la totalidad de individuos, considerando vestigios.

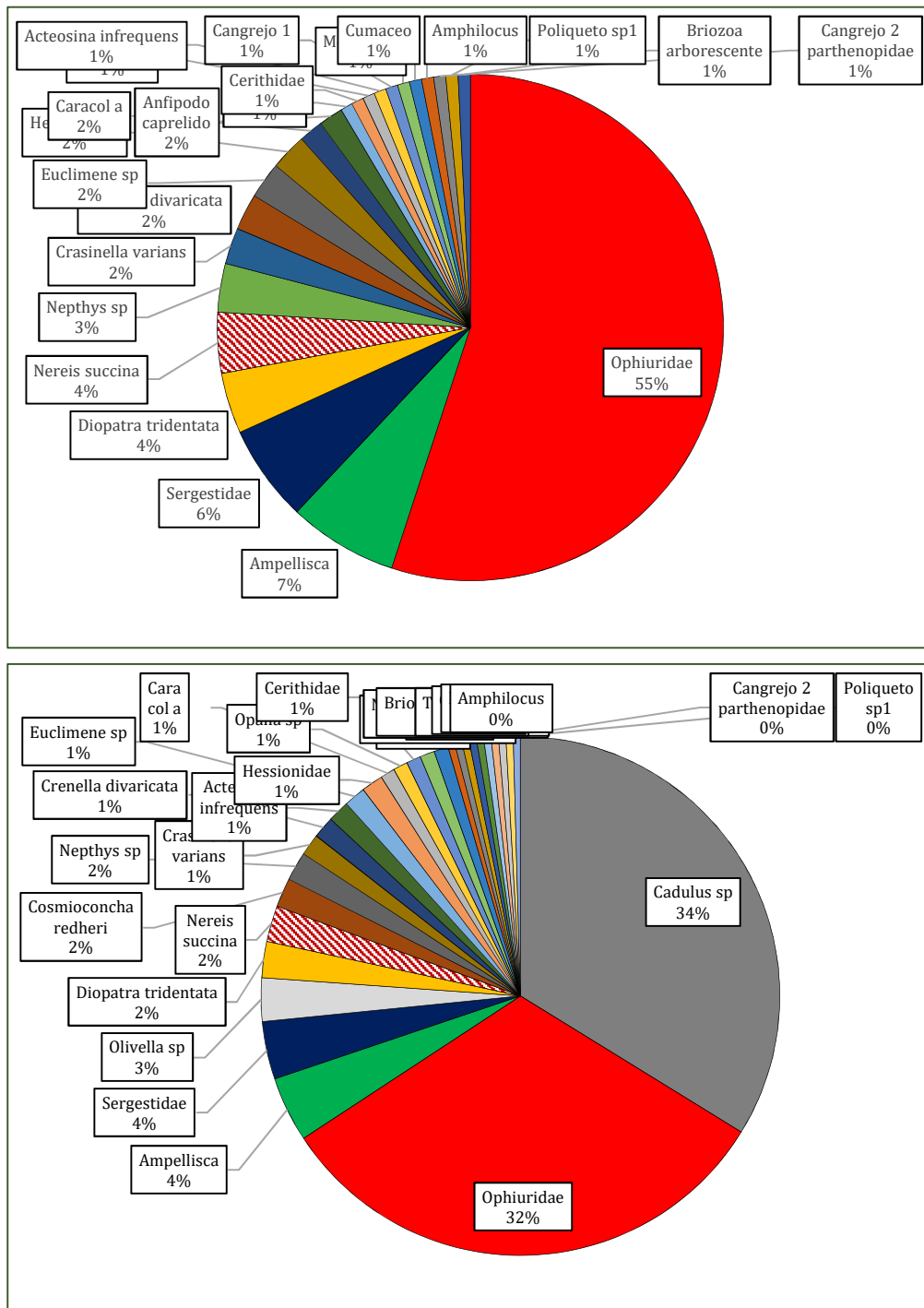


Figura 4 y 5: Composición porcentual de seres bentónicos colectados vivos (arriba) y considerando la totalidad de hallazgos (abajo).

En la figura 6 aparece los ensambles de seres colectados en los 6 dragados del día 12 de enero del 2019.

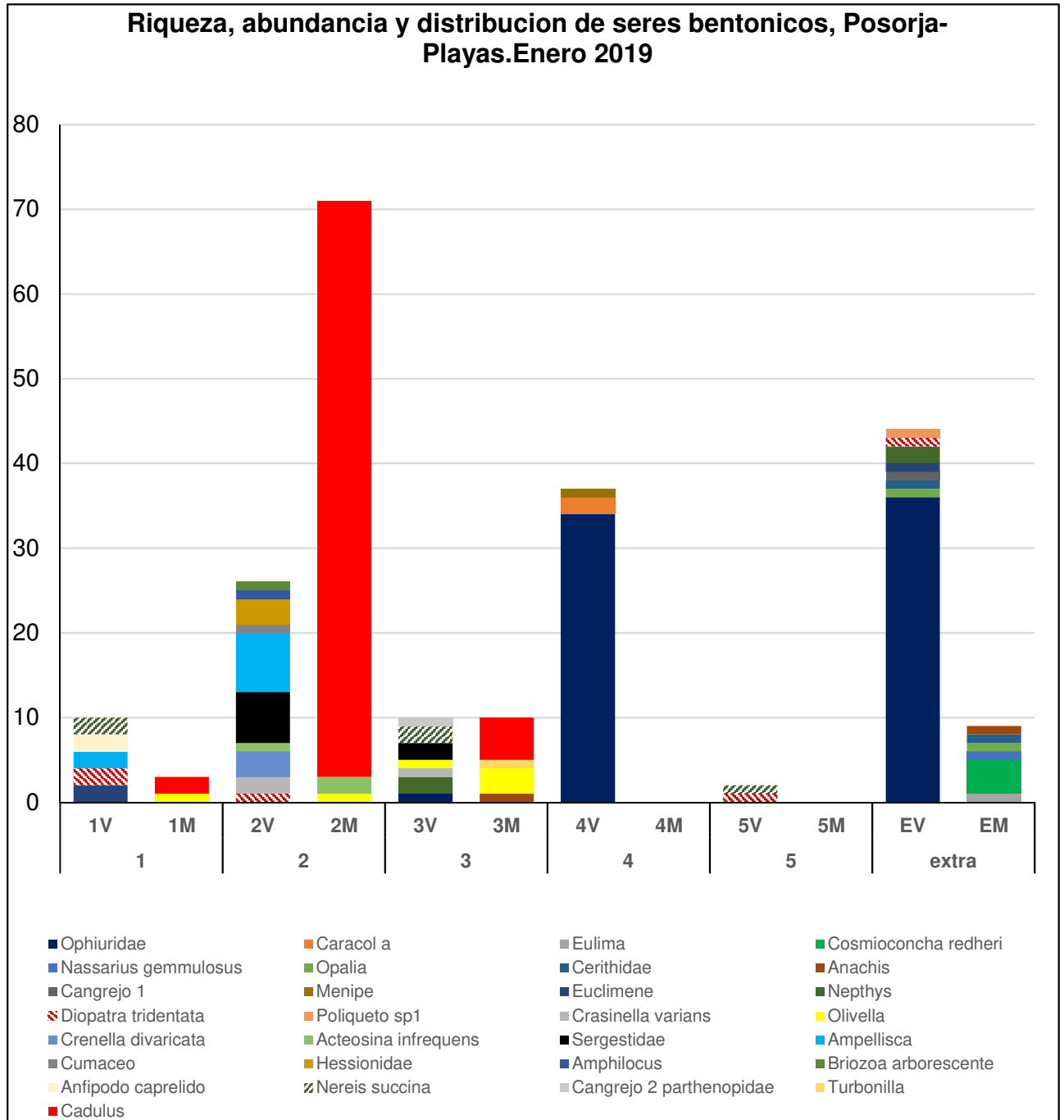


Figura 6: estructura de ensambles bentónicos en las 6 estaciones analizadas

Al ingresar los datos de abundancias de seres entre las distintas estaciones al procesador PAST 3X se obtienen los descriptivos ecológicos que aparecen en la tabla 4

Tabla 4: Descriptivos ecológicos de la comunidad bentónica en la zona Posorja-Playas

	1V	2V	3V	4V	5V	EV
Riqueza	5	10	7	3	2	8
Abundancia	10	26	10	37	2	44
Dominance_D	0,2	0,1657	0,16	0,8481	0,5	0,6746
Simpson_1-D	0,8	0,8343	0,84	0,1519	0,5	0,3254
Shannon_H	1,609	2,014	1,887	0,333	0,6931	0,8207
Evenness_e^H/S	1	0,7492	0,9425	0,4651	1	0,284
Brillouin	1,164	1,611	1,302	0,2718	0,3466	0,6569
Menhinick	1,581	1,961	2,214	0,4932	1,414	1,206
Margalef	1,737	2,762	2,606	0,5539	1,443	1,85
Equitability_J	1	0,8746	0,9696	0,3031	1	0,3947
Fisher_alpha	3,98	5,949	10,36	0,7708	0	2,861
Berger-Parker	0,2	0,2692	0,2	0,9189	0,5	0,8182

En la figura 7 aparece la similitud de ensambles bentónicos entre las distintas estaciones de muestreo en un dendograma Bray Curtis, aquí se aprecia la mayor similitud existente entre la estación 4 y la estación "Extra" situada hacia la costa entre las estaciones 3 y 4.

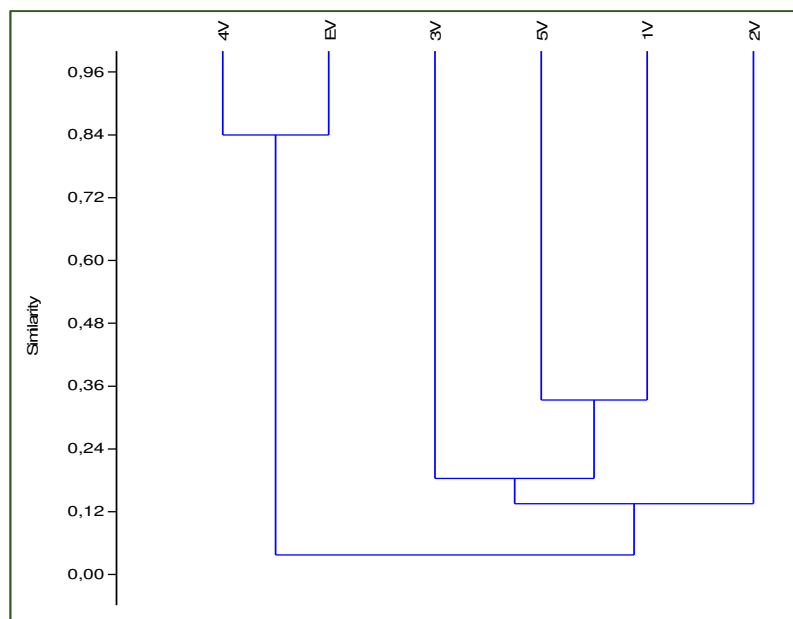


Figura 7: Similitud de ensambles bentónicos en un dendograma de Bray Curtis

Al ingresar los datos de seres bentónicos colectados vivos al software AMBI-AZTI desarrollado por la Universidad del País Vasco se obtuvieron los resultados aparecen en las figuras 18 y 19. Este índice califica a un cuerpo de agua marina en función de su comunidad bentónica en una escala que va de 0 a 7, siendo 7 la condición azoica es decir carente de vida o sinónimo de una pésima calidad.

De acuerdo al índice AMBI todas las estaciones muestreadas salvo la estación 2 presentan un estado de “Ligeramente perturbadas” mientras que la estación 2 aparece como “imperturbada”, la categoría de ligeramente perturbada parte de 1,2 hasta 4,2 siendo las estaciones que más se aproximarían a condiciones desbalanceadas o de perturbación mayor las estaciones 5 y 1.

La estación 4 llama la atención pues es evidente el exceso de ophiuros colectados en una sola draga y responde al tipo de fondo que presentaría un lajerío o bien rocas consolidadas en el fondo, la abundancia de ophiuros se da ente sector llegando hasta las cercanías de la costa siendo capturados numerosos ofiuros en la estación “extra” donde al practicar una pesca con redes de 3,5” se confirmó la existencia de piedras y sustratos solidos dispersos que fueron atrapados por la red la misma que atrapo mayoritariamente erizos no comestibles. Este sector de la costa entre Posorja y Playas es ampliamente dominado por equinodermos.

Los resultados del índice AMBI se contraponen respecto de los descriptivos ecológicos tradicionales, los que califican en un estado de baja diversidad y por ende afectaciones mayores a todas las estaciones salvo a la estación 2 que se ubica en una categoría de perturbación intermedia, destacándose el hecho que en ambos análisis esta estación fue la que arrojó la mejor condición.

El exceso de ofiuros puede atribuirse a que los ejemplares encontrados se alimentarían de materia en descomposición teniendo por ende un gran aporte de alimento en este sector y a su vez la continua explotación pesquera contribuiría a diezmar las poblaciones de peces o de otros invertebrados que se alimenten de ellos y por ende controlen su población, una situación similar se estaría dando con los erizos.

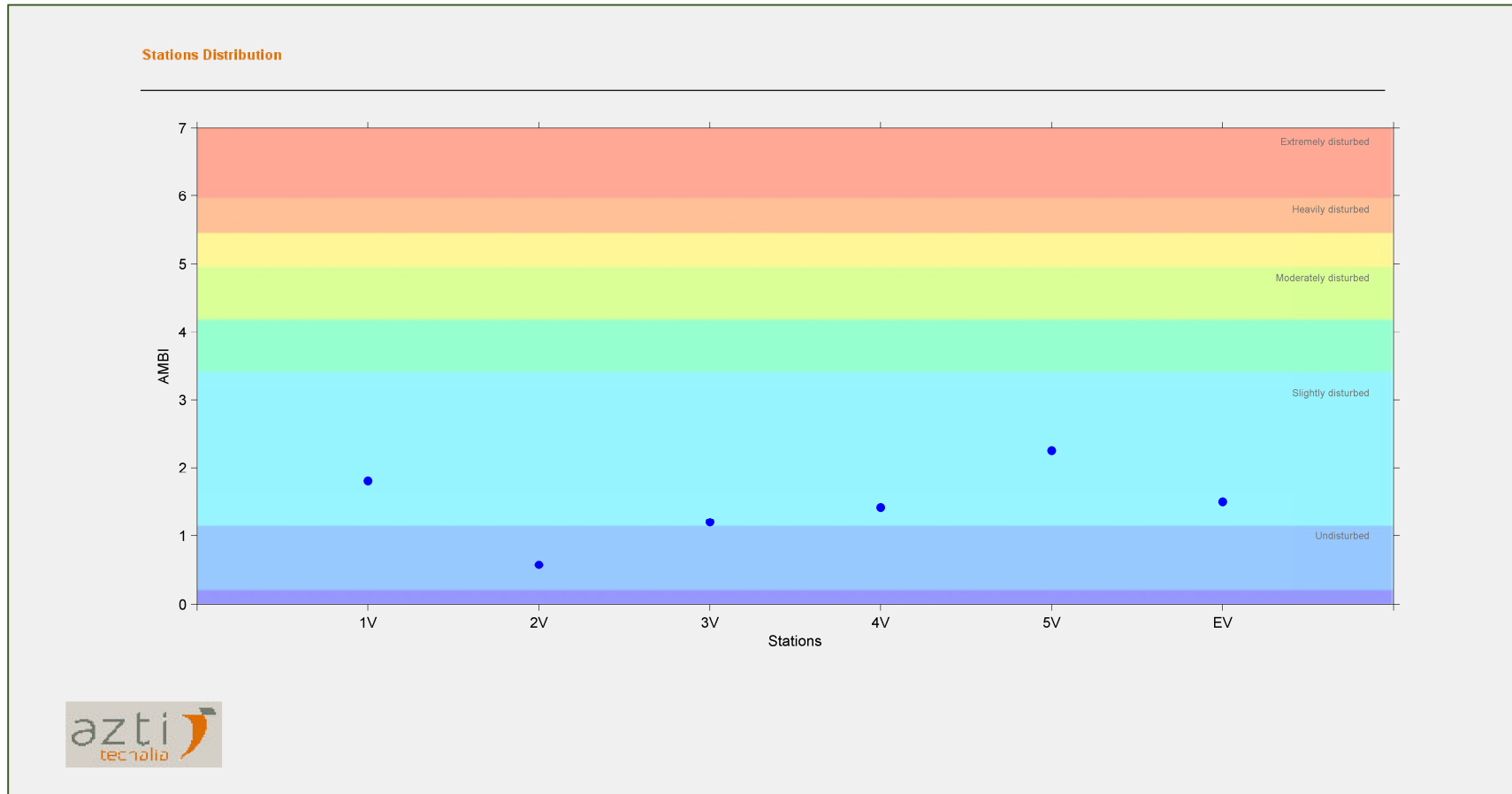


Figura 8: resultado del índice AMBI, AZTI Marine Biotic Index, 12 de enero 2019

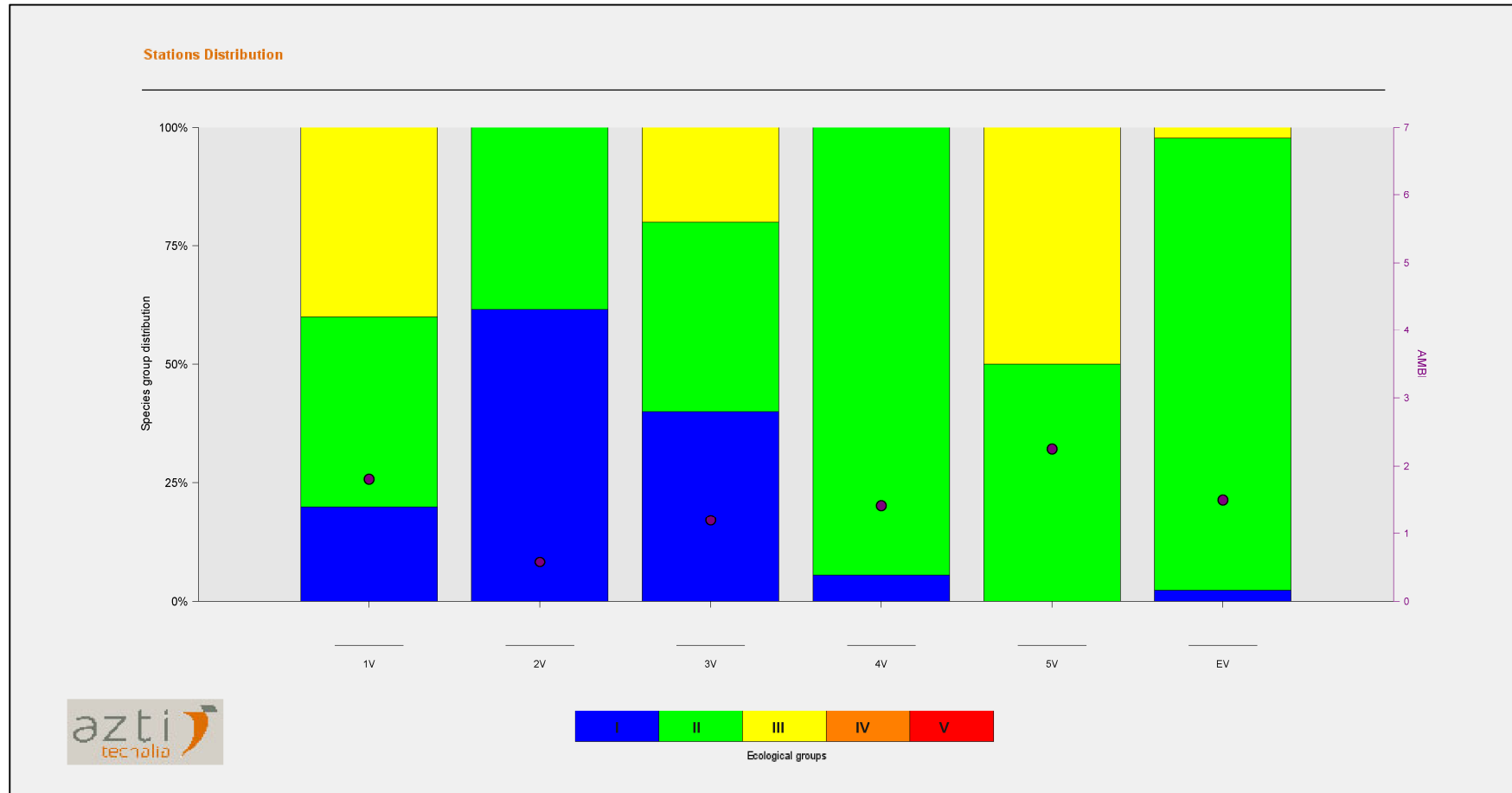
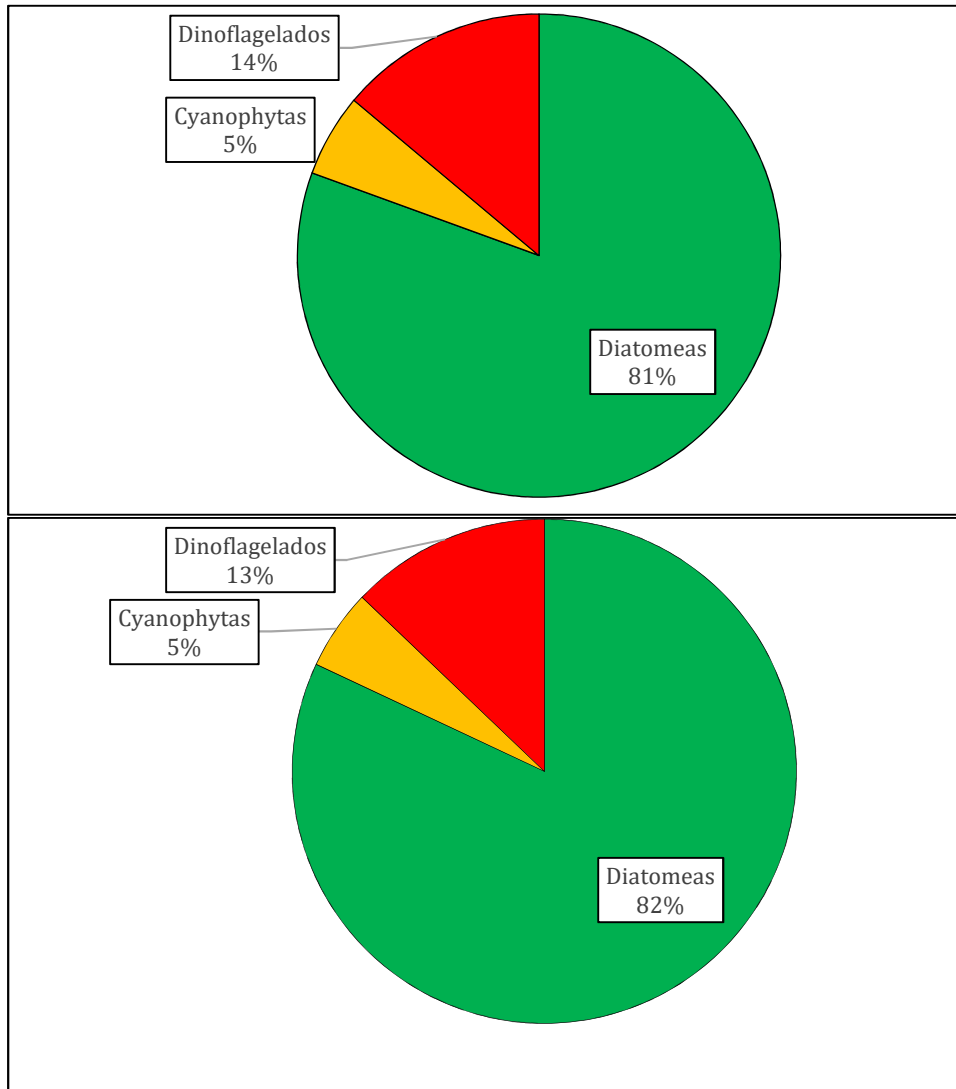


Figura 9: categorización de grupos del índice AMBI en las estaciones de Posorja-Playas

4.3. COMUNIDAD PLANCTÓNICA

4.3.1. FITOPLANCTON, ANÁLISIS CUANTITATIVO DE UTERMÖHL

En la muestra de agua integrada analizadas se encontró un total de 36 fitoplancteres diferentes, 29 de ellos corresponden a diatomeas, 2 cyanophytas y 5 dinoflagelados. En las figuras 10 y 11 se ve la riqueza y abundancia de fitoplancteres agrupados en estos 3 grupos principales.



Figuras 10 y 11: Composición de riqueza de géneros Fito planctónicos y abundancia Fito planctónica categorizada en grupos principales. 12 de enero 2019

Tabla 5: Estimación de abundancia de fitoplancteres colectados en una muestra integrada de 4 m de columna de agua, sector Data-Posorja (estación extra) 12 de enero 2019

1		<i>Skeletonema costatum</i>	320
2		<i>Nitzschia pungens</i>	14
3		<i>Nitzschia sp1</i>	82
4		<i>Nitzschia longissima</i>	20
5		<i>Nitzschia sp 2</i>	27
6		<i>Pseudonitzschia sp</i>	14
7		<i>Bacteriastrum elegans</i>	20
8		<i>Chaetoceros affinis</i>	150
9		<i>Atheya sp</i>	20
10		<i>Rhizosolenia calcar</i>	20
11		<i>Rhizosolenia delicatula</i>	7
12		<i>Rhizosolenia imbricata</i>	41
13		<i>Rhizosolenia setigera</i>	20
14		<i>Guinardia sp</i>	82
15	Bacyllarhiophyta	<i>Aulacodiscus sp</i>	82
16		<i>Coscosira polychorda</i>	184
17		<i>Coscinodiscus granu</i>	27
18		<i>Asterionella kariana</i>	184
19		<i>Cilindrotheca sp</i>	34
20		<i>Navicula sp</i>	14
21		<i>Navicula sp2</i>	7
22		<i>Bidulphia sp</i>	7
23		<i>Bidulphia sinensis</i>	14
24		<i>Lauderia sp</i>	75
25		<i>Diploneis sp</i>	20
26		<i>Pleurosigma angulatum</i>	7
27		<i>Gyrosigma sp</i>	7
28		<i>Stauroneis sp</i>	7
29		<i>Achnantes longipes</i>	14
30	Cyanophyta	<i>Melosira sp</i>	68
31		<i>Anabaena sp</i>	27
32		<i>Noctiluca scintillnas</i>	48
33		<i>Dinophysis sp</i>	7
34	Dinoflagellata	<i>Oxitoxum sp</i>	7
35		<i>Prorocentrum micans</i>	7
36		<i>Protoperidinium sp</i>	170

1854

La abundancia de algas estimada en la muestra se considera alta y responde al efector fertilizador de mezcla de aguas continentales con aguas oceánicas, este sector recibe un permanente aporte de

nutrientes que mantiene una rica comunidad Fito planctónica estuarina. La composición por géneros y o especies Fito planctónicas aparece en la figura 12.

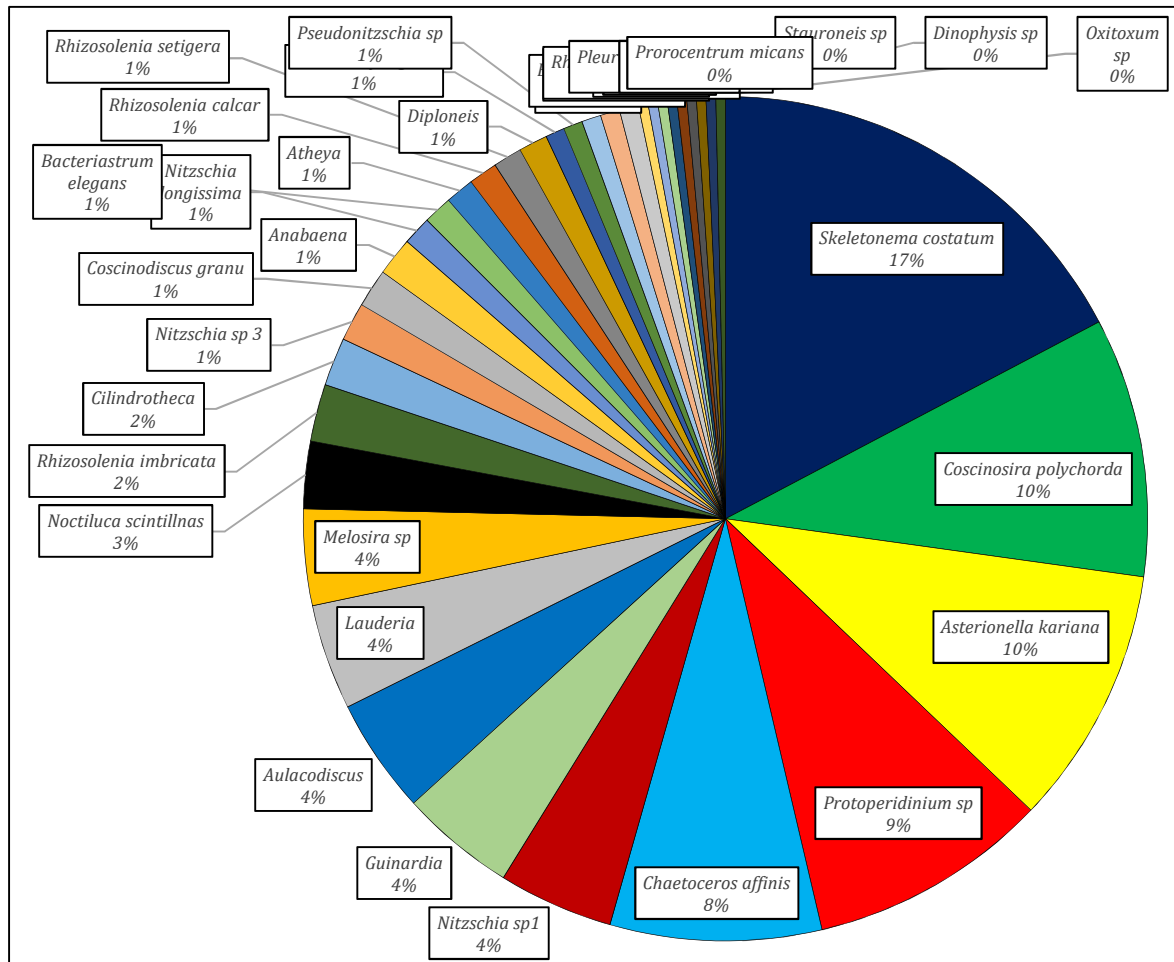


Figura 12: Abundancia de algas en muestra integrada colectada en el sector Data-Posorja, 12 de enero 2019

En la muestra analizada con microscopia invertida, el alga más abundante fue la diatomea *Skeletonema costatum* con un 17,3%, le siguen las diatomeas *Coscinosira polychorda* y *Asterionella kariana* ambas con un 9,9% y en cuarto lugar aparece el dinoflagelado *Protoperidinium sp* con un 9,2% en quinto puesto aparece la diatomea *Chaetoceros affinis* con un 8,1%. De las 32 algas restantes ninguna supera un 5% de abundancia y la suma de las 10 algas más abundantes asciende al 75,3%. El catálogo de algas observadas aparece en el documento Anexo 2, catalogo Fito planctónico.

En la tabla 6 aparecen los descriptivos ecológicos obtenidos con el software PAST3X de descarga gratuita generado por el Museo de Oslo. De la misma se desprende una buena condición en función de los índices de diversidad H' de Shannon y de Margalef se aproximan a valores de una alta diversidad y por ende una buena condición.

Tabla 6: Descriptivos ecológicos de la comunidad Fito planctónica del día 12 de enero 2019

Riqueza	36
---------	----

Abundancia	1853,939
Dominance_D	0,07664
Simpson_1-D	0,9234
Shannon_H	2,951
Evenness_e^H/S	0,5314
Brillouin	2,904
Menhinick	0,8361
Margalef	4,651
Equitability_J	0,8236
Fisher_alpha	6,335
Berger-Parker	0,1728

La condición de encuentro de masas de agua que ocurre en el sector analizado, le imprime dinamismo a esta comunidad que se favorecería de la alta disponibilidad de nutrientes, esta situación coincide con la proliferación de equinodermos en la comunidad bentónica.

4.3.2. ANALISIS CUALITATIVO PLANCTONICO

En el arrastre de 3 minutos de duración practicado con red tribongo en la estación extra frente a Data-Posorja, se habrían filtrado 21,113 m³ o bien 21113 L de agua. En la tabla 7 se observan las masas sestonicas registradas con balanza analítica de las tres fracciones sestonicas y su estimación de abundancia por metro cubico de agua filtrada. De la misma se desprenden masas sestonicas bastante homogéneas al sumar las tres fracciones en la Estación 2 y Estero Santa Rosa, esta situación responde a una mayor presencia de fracciones zoo planctónicas mar adentro y una mayor abundancia Fito planctónica y de tripton en suspensión en el Estero Santa Rosa. En la tabla 7 aparecen las masas de sub muestras contabilizadas las que posteriormente son extrapoladas al total de biomasa estimada para cada arrastre.

Tabla 6: Estimación de biomosas sestonicas, sector Data-Posorja 12 de enero 2019

Fracción / estación	Seston fracción >60 micras, Fitoplancton		Seston >300 micras, Zooplancton		Seston >500 micras, "ictioplancton"		Total biomasa sestonica	
	peso total (gr)	gr/m ³	peso total (gr)	gr/m ³	peso total (gr)	gr/m ³	peso total (gr)	gr/m ³
Estación extra Data-Posorja	4,5696	0,2164354	3,5659	0,1688959	0,1617	0,0076588	8,334	0,3947331

En el arrastres practicados con red tipo bongo, la fracción mayor a 300 micras se colectaron solo 18 zooplancteres diferentes mientras que en la fracción superior a 500 micras solo se

encontró una larva de camarón. La composición de zooplancteres mayores a 300 micras agrupados en categorías principales se observa en la figura 13, de la misma se desprende una amplia predominancia de crustáceos en el momento de muestreo.

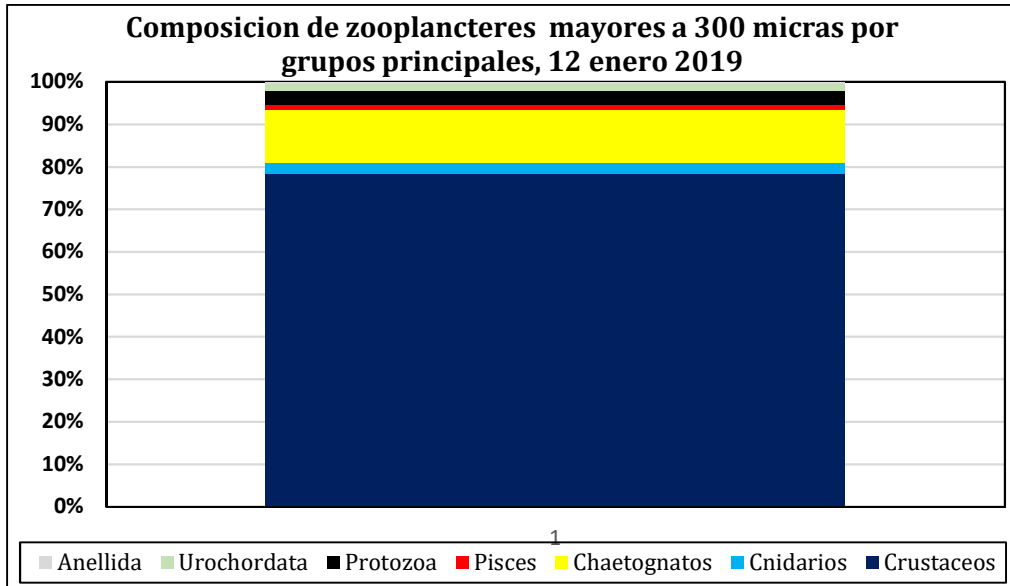


Figura 13: Composición de zooplancteres colectados con arrastre de 3 minutos frente a Data-Posorja, 12 de enero 2019

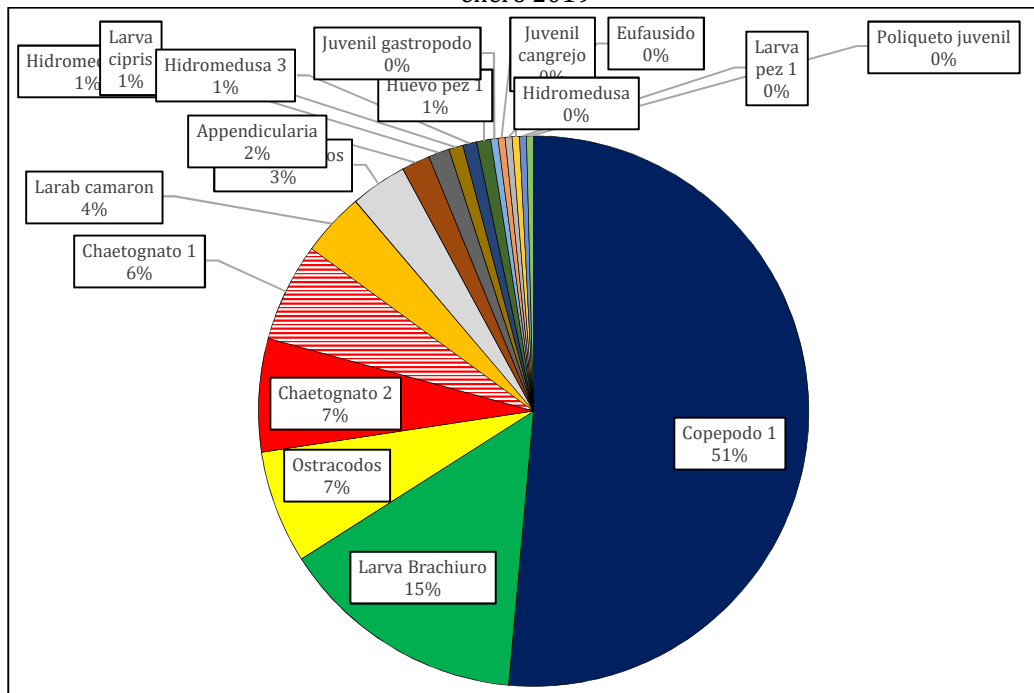


Figura 14: Composición de zooplancteres presentes en la muestra de arrastre superior a 300 micras frente a Data-Posorja el día 12 de enero 2019

En las figuras 14 se observa la abundancia de zooplancteres estimados luego de realizar conteos y extrapolaciones hacia la biomasa total de la muestra, aquí el Copépodo 1 posiblemente Calanus, fue el ser más abundante en el muestreo representando más de la mitad de los seres estimados, le siguen las larvas de brachiuros (cangrejos-jaibas) con un 15% y los ostrácodos (7%) y dos tipos de chaetognatos denominados 2 y 1 con abundancias de 7 y 6%

cada uno. Los 5 seres más abundantes de esta comunidad alcanzan al 85,06% de todos los seres contabilizados.

En la tabla 7 aparecen los descriptivos ecológicos de la fracción zoo planctónica mayor a 300 micras, de la misma se desprenden bajos niveles de diversidad que ubican a este sector en una situación de diversidad intermedia pero más próxima a bajos niveles de diversidad los que no pueden interpretarse como una mala calidad ambiental sino que reflejan pulsos larvales o de seres Holo planctónicos en determinadas fechas que evidentemente disminuyen la diversidad.

Tabla 7: Descriptivos ecológicos de la comunidad zoo planctónica mayor a 300 micras, Data-Posorja enero 2019

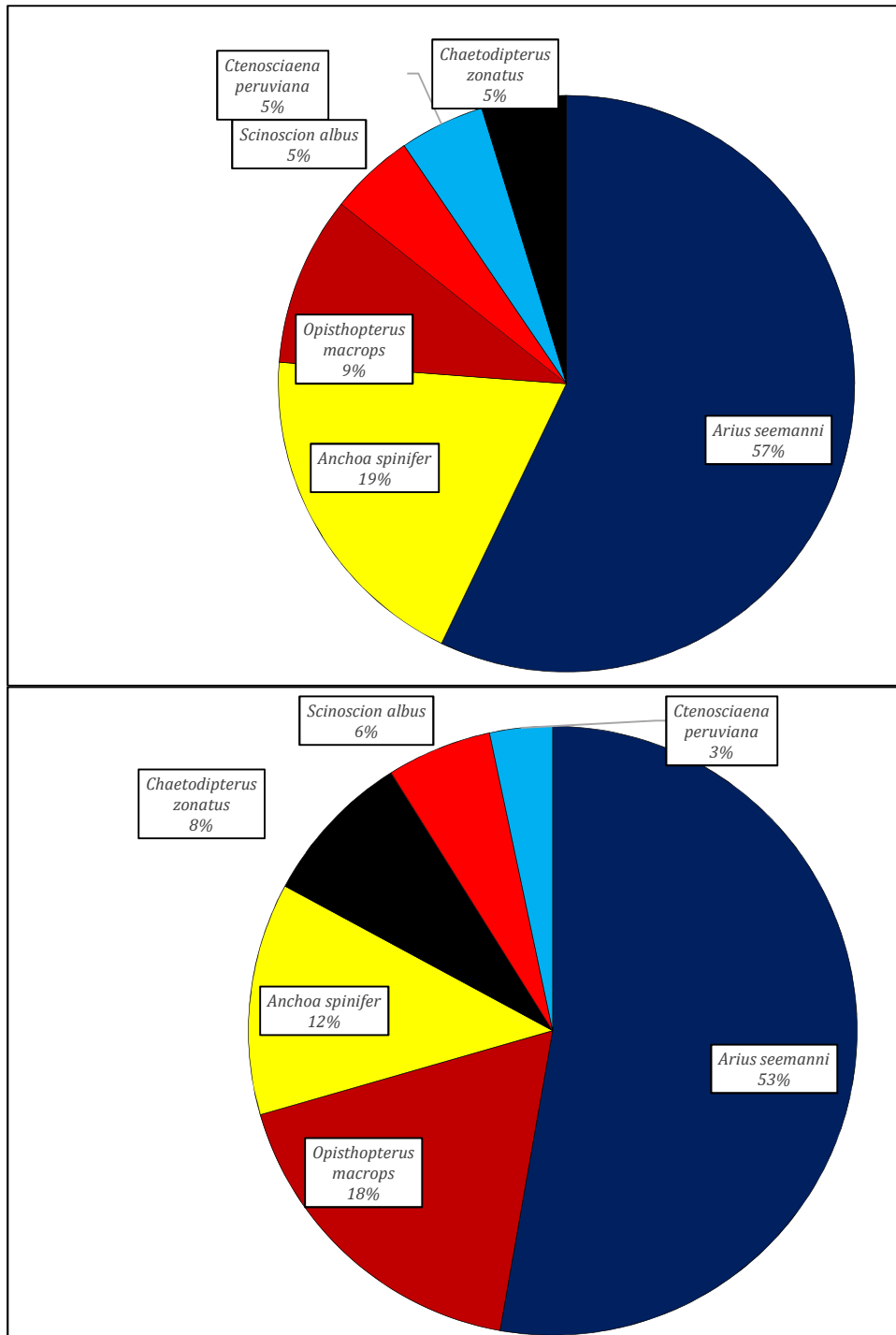
Riqueza	18
Abundancia	3059,9289
Dominance_D	0,3013
Simpson_1-D	0,6987
Shannon_H	1,762
Evenness_e^H/S	0,3235
Brillouin	1,746
Menhinick	0,3254
Margalef	2,118
Equitability_J	0,6096
Fisher_alpha	2,537
Berger-Parker	0,5145

4.4.- COMUNIDAD ICTIOLÓGICA

En la pesca desarrollada con una estimación de una hora total de maniobra y considerando un trabajo del arte sumergido desde el final de su cale hasta su izada de 30 minutos en el que se cobraron 21 piezas que totalizaron 2581 gr de pesca o bien una CPUE de 5,16 Kg/hora. En la tabla 8 aparece la descripción de la pesca lograda.

Tabla 8: Pesca con malla de 3,5" durante 30 minutos, Data-Posorja enero 2019

Nombre común	Nombre científico	n	Biomasa
Corvina	<i>Scinoscion albus</i>	1	144
Chaparra ojona	<i>Opisthopterus macrops</i>	2	459
Loquito, Nato con barba	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	1	86
Chuhueco colorada	<i>Anchoa spinifer</i>	4	318
Leonor/ Chavela	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	1	212
Bagre canchimala	<i>Arius seemanni</i>	12	1362
		21	2581
			5,16
		CPUE	Kg/hora



Figuras 15 y 16; Contribución numérica (arriba) y de biomasa (abajo) de las 6 especies de peces capturados frente a Data Posorja durante 30 minutos, enero 2019

La pesca lograda es característica de aguas costeras y la talla de los peces que se extraen en este sector es pequeña y es muy posible que se encuentren sobre explotados, sin embargo

representan una oportunidad de pesca casi segura para pescadores locales siendo común ver embarcaciones menores trabajando en este sector, es evidente que los piedreros dispersos en esta área inciden en la agregación de peces pues se extrajeron piedras con corales y principalmente muchos erizos que proliferan en fondos duros.

No puede calificarse a este sector de diverso luego de lograr una captura de solo 6 especies, pero si es productivo (5, 2 Kg/hora) a pesar de observarse una intensa presión pesquera en todo el sector donde abiertamente se irrespetan las 8 millas de extracción pesquera artesanal por parte de barcos industriales.

Los descriptivos ecológicos de las capturas de peces aparecen en la tabla 9. De la misma se desprende una baja diversidad en ambos índices, situación que muestra las considerables presiones que recibe esta comunidad y que se atribuye principalmente a la extracción pesquera.

Tabla 9: Descriptivos ecológicos de la comunidad ictiológica capturada frente a Data-Posorja, 12 enero 2018

Riqueza	6
Abundancia	21
Dominance_D	0,3787
Simpson_1-D	0,6213
Shannon_H	1,295
Evenness_e^H/S	0,6082
Brillouin	1,025
Menhinick	1,309
Margalef	1,642
Equitability_J	0,7225
Fisher_alpha	2,806
Berger-Parker	0,5714

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1.- COMUNIDAD BENTONICA

En las 6 muestras bentónicas se aprecian considerables diferencias que se atribuyen a diferentes tipos de fondo, si bien las estaciones muestreadas, salvo las estaciones extra y 5 presentan escasas profundidades, el resto de estaciones no difirió mayormente de profundidad estimándose en 13m la profundidad de la estación 1.

Es así que en los sectores con mezclas de fondos duros y blandos aparecen una mayor abundancia de seres bentónicos, llamando la atención las elevadas poblaciones de equinodermos en la estación 4 y la

estación extra ubicada entre las estaciones 3 y 4 pero más cercana a la costa. La abundancia de ofiuros en la estación 4 fue elevada encontrándose seres de tamaños adultos mientras que en la estación extra el tamaño de los ofiuros más próximos a la costa fue de estadios juveniles.

La interpretación del índice AMBI cobra importancia en este sector (Playas-DataPosorja) al considerar las 6 estaciones, debido a que este índice categoriza a los seres bentónicos en función de su nicho y tolerancia respecto de la materia orgánica, siendo evidente que este sector presenta una enorme importación de materia orgánica continental que produce comunidades adaptadas a tolerar e incluso sacar provecho de esta. De acuerdo al índice AMBI la estación que presentó la mejor condición de todas fue la estación 2, frente a DATA-PLAYAS y a una distancia de cerca de 4-5 km de la costa.

Sectores con un activo movimiento de sedimentos presentan comunidades menos diversas y abundantes como el caso de la estación 5 cercana al cubeto de depósito de dragados, aquí se observa incluso en la superficie el despegue de sedimentos del fondo en plumas dentro de un desordenado oleaje que proviene de múltiples direcciones, aquí chocan las aguas continentales con aguas marinas diseminando sedimentos en múltiples direcciones.

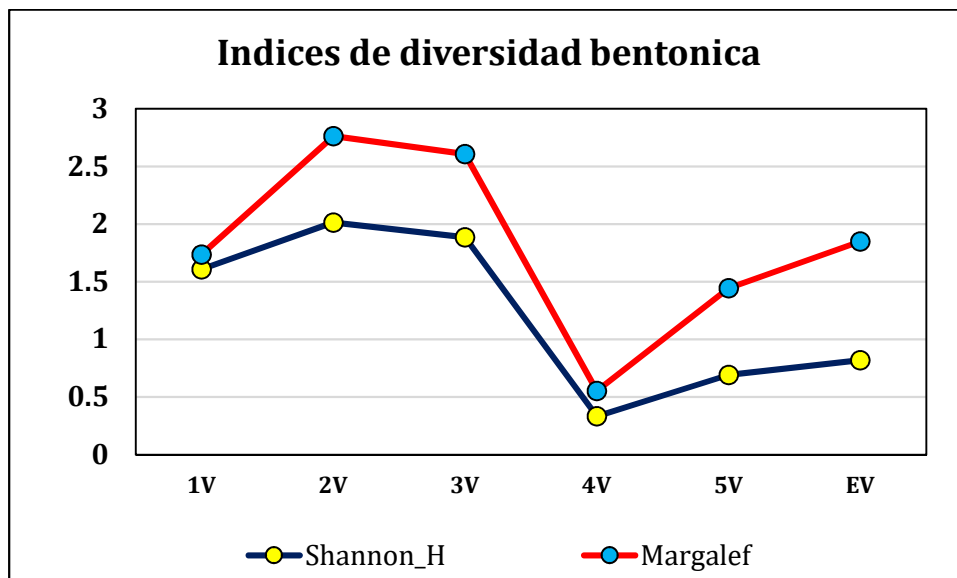


Figura 17: Índices de diversidad bentónica

Los descriptivos tradicionales de diversidad bentónica que aparecen en la figura 17 muestran una situación negativa en la estación 4 y que responde a la excesiva proliferación de ofiuros, dando a entender una mala calidad ambiental, ahora bien si observamos el índice de Shannon las estaciones “mar adentro” es decir de la 1 a la 3 presentan una situación de perturbación intermedia ($>1,5$) y solo las estaciones 2 y 3 presentan una diversidad intermedia al analizar sus índices de Margalef (>2). Una situación opuesta se observa en las estaciones 4, 5 y extra, que acusan una alta perturbación tanto en el índice de Shannon como en el índice de Margalef, esta lectura difiere del índice AMBI que diferencia solo a la estación 2 como de buena calidad respecto al resto de otras estaciones que se considerarían ligeramente perturbadas.

5.2. ANALISIS PLANCTONICO

Es difícil concluir respecto de la comunidad planctónica luego de haberse analizado tan solo una muestra que corresponde a una fotografía instantánea de un momento en solo un sitio, recordemos que esta comunidad es sumamente dinámica. Sin embargo la muestra Fito planctónica integrada revisada con el método de utermohl arrojó una elevada concentración de células Fito planctónicas y en la misma se observó bastante materia orgánica y material particulado, de hecho el color del agua en el sitio de muestreo fue café y se tuvo que emplear una columna de 25ml para su decantación justamente por el hecho de tener bastante material en suspensión que al decantar dificulta la observación y conteo de algas. Los descriptivos ecológicos de la muestra analizada muestran una buena situación de esta comunidad de micro algas estando en el borde de una situación de elevada diversidad tanto en el índice de Shannon como en el índice de Margalef, dando a entender que existe una intensa competencia por dominar esta comunidad donde 10 de 36 algas acaparan el 75,3% de la abundancia total de algas.

La comunidad zoo planctónica estuvo dominada por copépodos posiblemente calanoideos, esta situación es común en la mayoría de muestras zoo planctónicas que se analizan a nivel mundial, existiendo autores que afirman que el 70% del zooplancton mundial estaría conformado por copépodos. Llama la atención la abundancia de larvas de brachiuros que integran futuros cangrejos y jaibas que son recursos de extracción común en la zona.

5.3. COMUNIDAD ICTICA

Las capturas de peces realizada tuvo una baja riqueza de especies presentes, solo 6 especies lograron ser capturadas y se observó un amplio dominio de los bagres canchimalas *Arius seemanni* que representaron tanto en número como en biomasa más del 50% de la captura, la captura con redes de enmalle permitió observar además las características del fondo próximo a la costa donde existen piedreros dispersos como se observa en las fotografías 22 y 23 donde se observan rocas enredadas que muestran una naturaleza sedimentaria que es aprovechada por seres perforadores principalmente bivalvos del género *Phola sp*



Fotografía 22 y 23: Rocas diseminadas en el sector costero de la estación extra, entre las estaciones 3 y 4 pero más próximo a la costa

6. CONCLUSIONES

- Este muestreo ajusta una línea base de la comunidad en un momento de gran productividad biológica asociada al cambio estacional o inicio del invierno, este aspecto debe ser tomado en cuenta a la hora de establecer comparaciones asociadas a las diferentes etapas del dragado.
- Las demás comunidades analizadas en el área de estudio ubican al mismo en una calidad intermedia propia de sectores con perturbaciones menores, salvo su comunidad de peces que se considera pobre.

Fecha de elaboración del informe: 11 de febrero de 2019

Responsable de elaboración de informe:

Eduardo Rebolledo Monsalve

Biólogo Marino

Magister en Ambiente y Desarrollo

Responsable:



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

GRUENTEC Cía. Ltda.

7.- ANEXOS

7.1.- CATÁLOGO BENTONICO



Ampelisca sp



Cumacea



Tubo de *Diopatra tridentata*



Sergestidae



Acteosina infrequens



Briozoos arborescentes



Briozoo crustoso



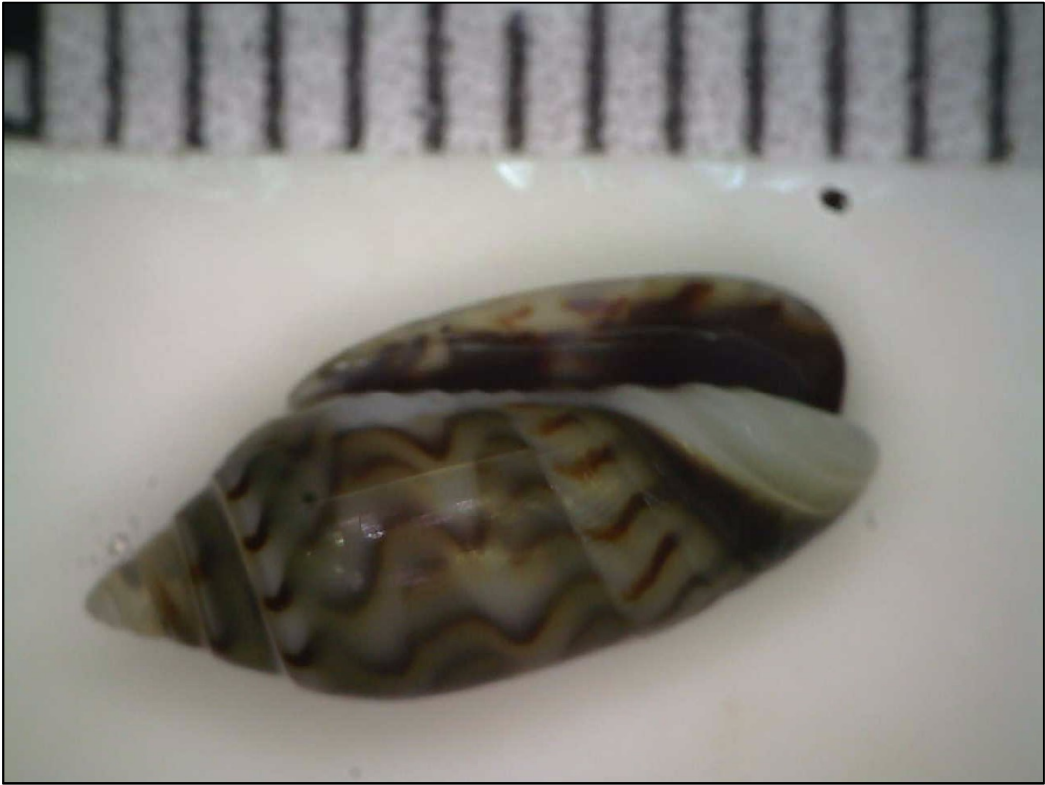
Cadulus sp



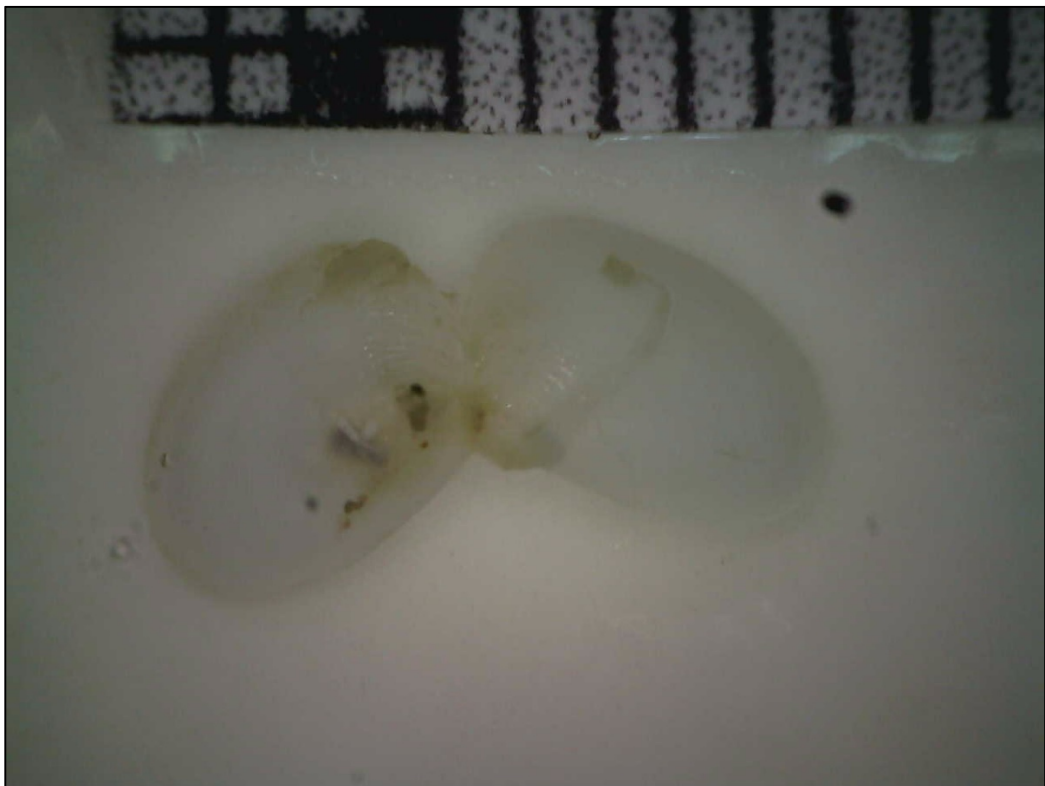
Eufausido



Poliqueto Hesionidae y anfípodo *Amphilocus* sp



Olivella sp



Pitar helenae



Cangrejo tipo 2



Turbonilla sp



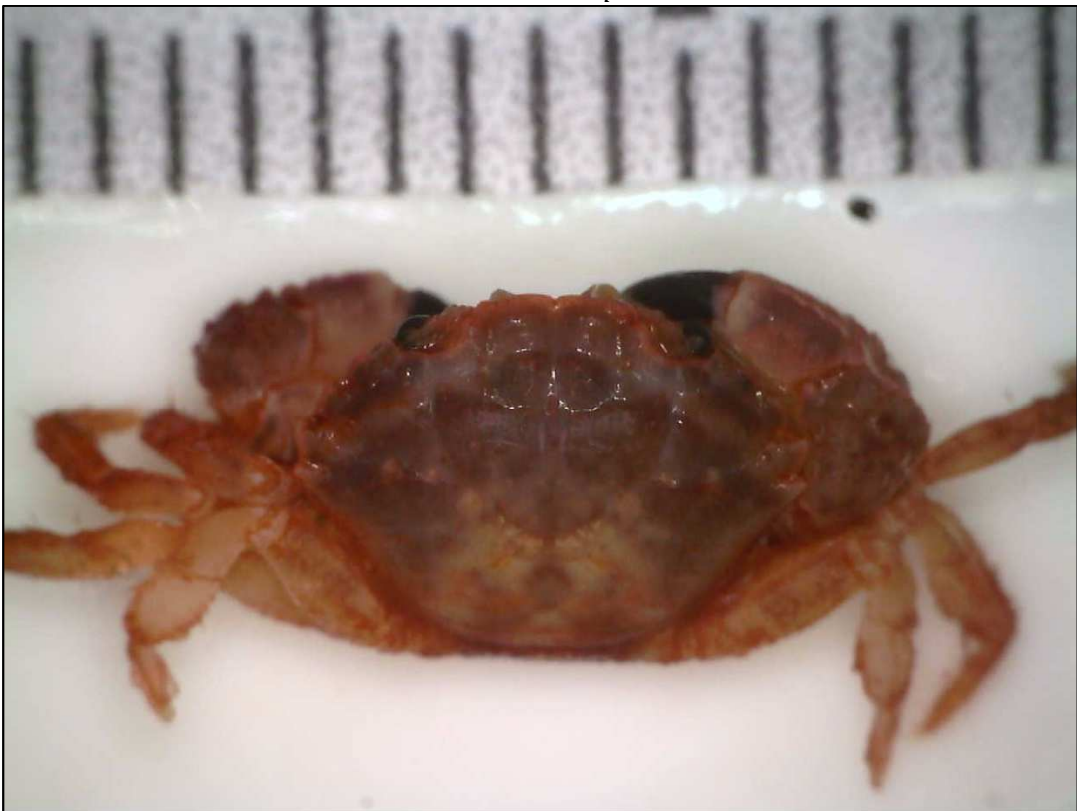
Ophiuridae

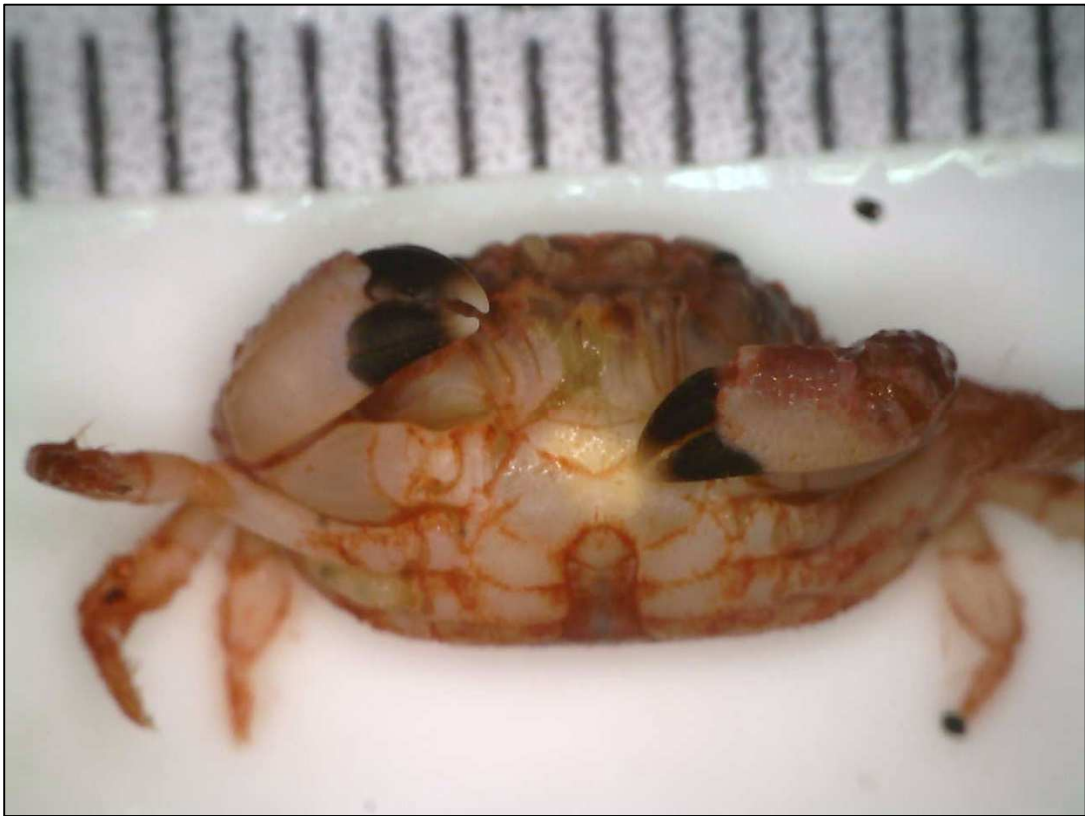


Boca de ophiuro



Cantharus sp





Menippe sp



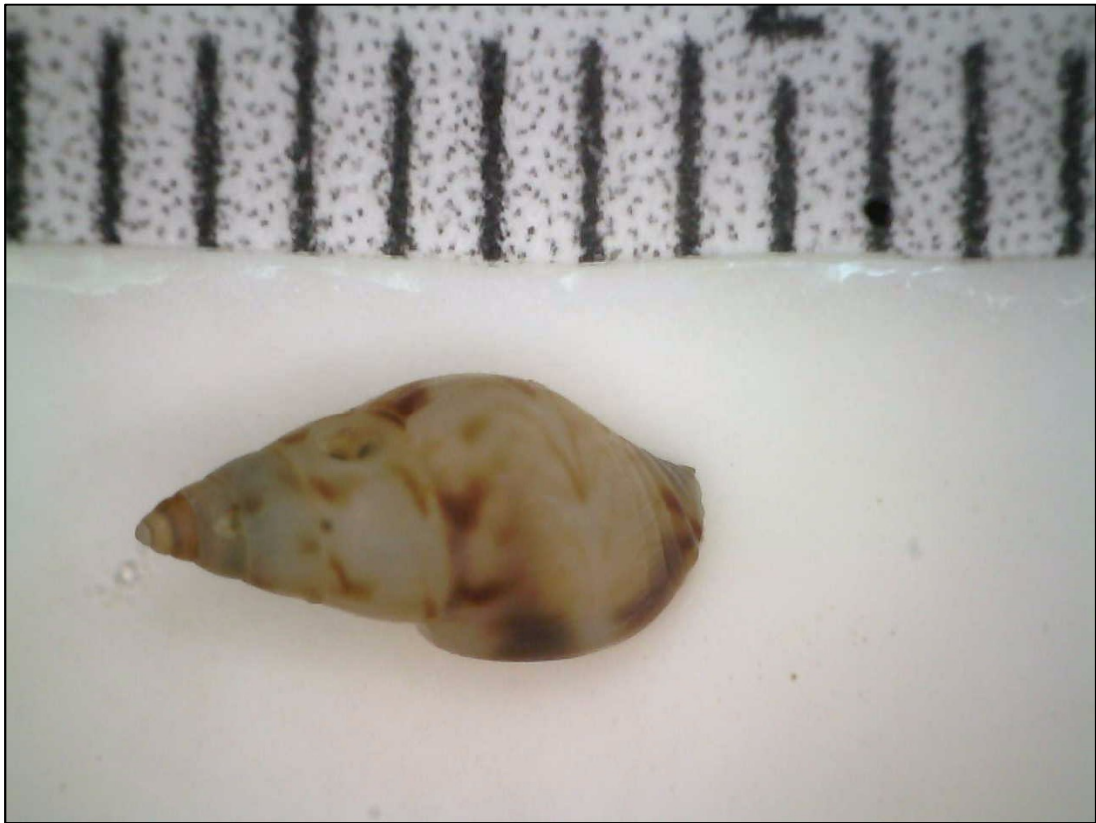
Nereis succinea



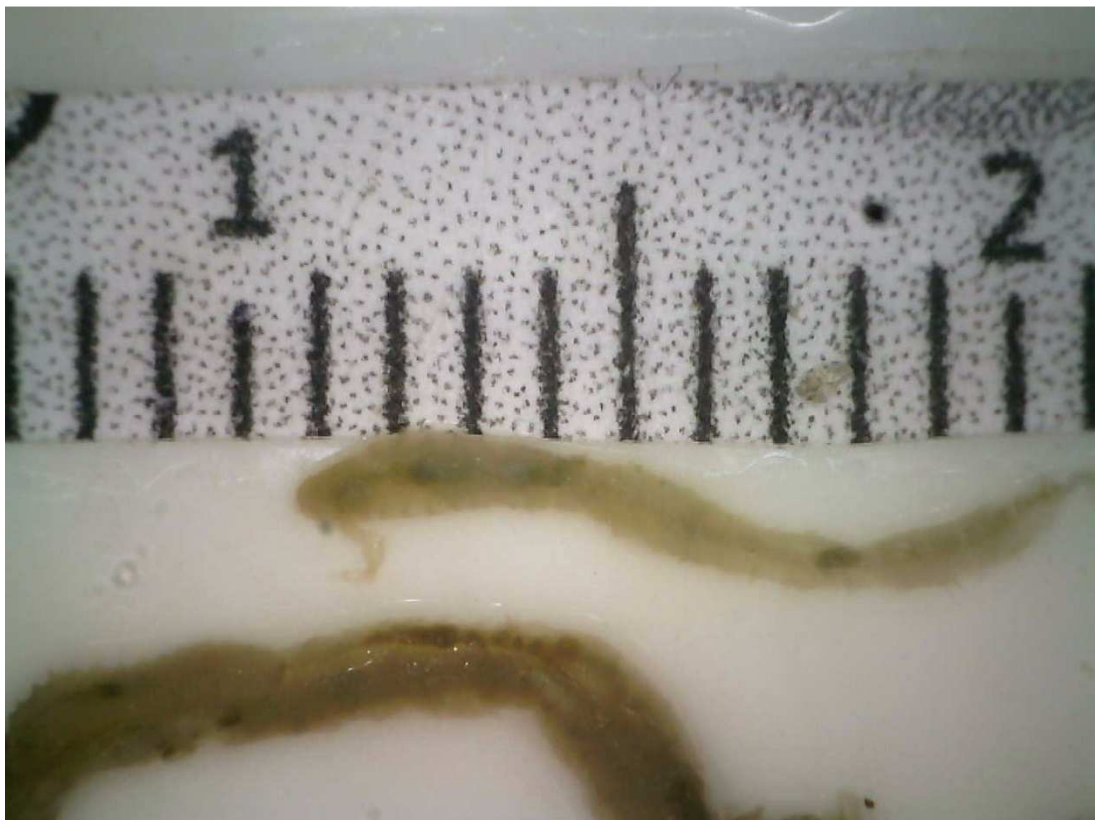
Anachis sp.



Cangrejo tipo 1



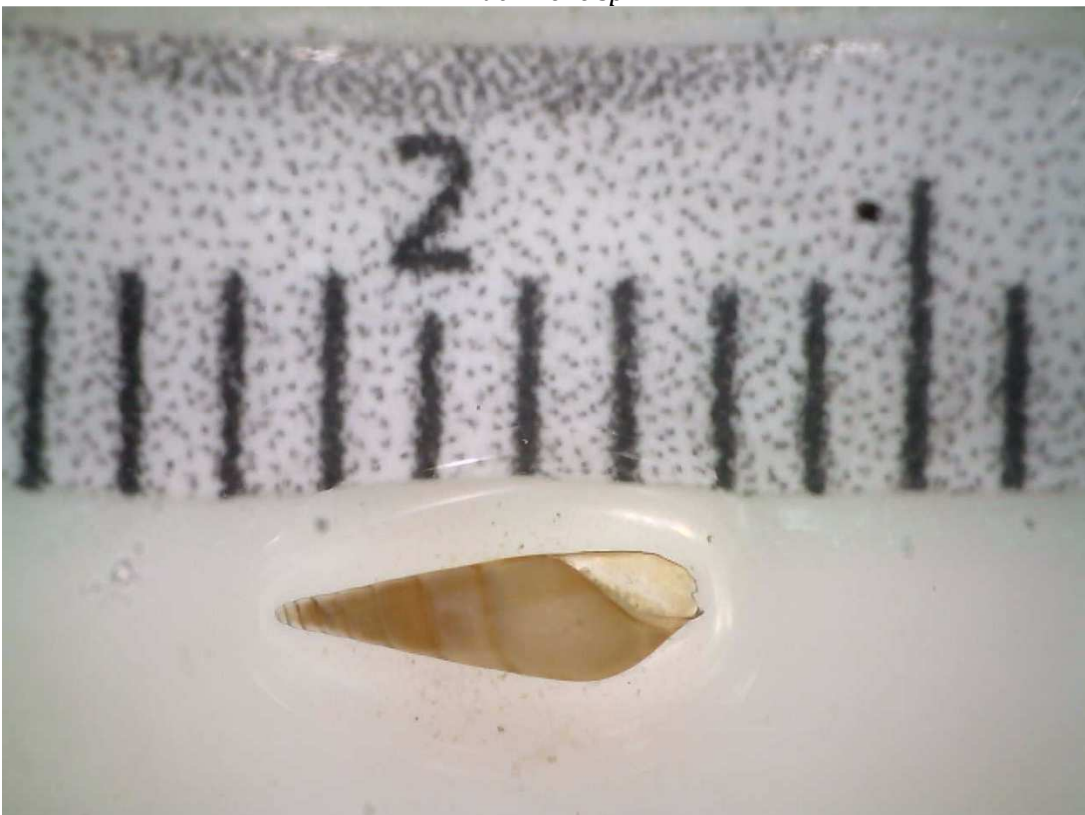
Cosmioconcha redheri



Diopatra tridentata



Euclimene sp



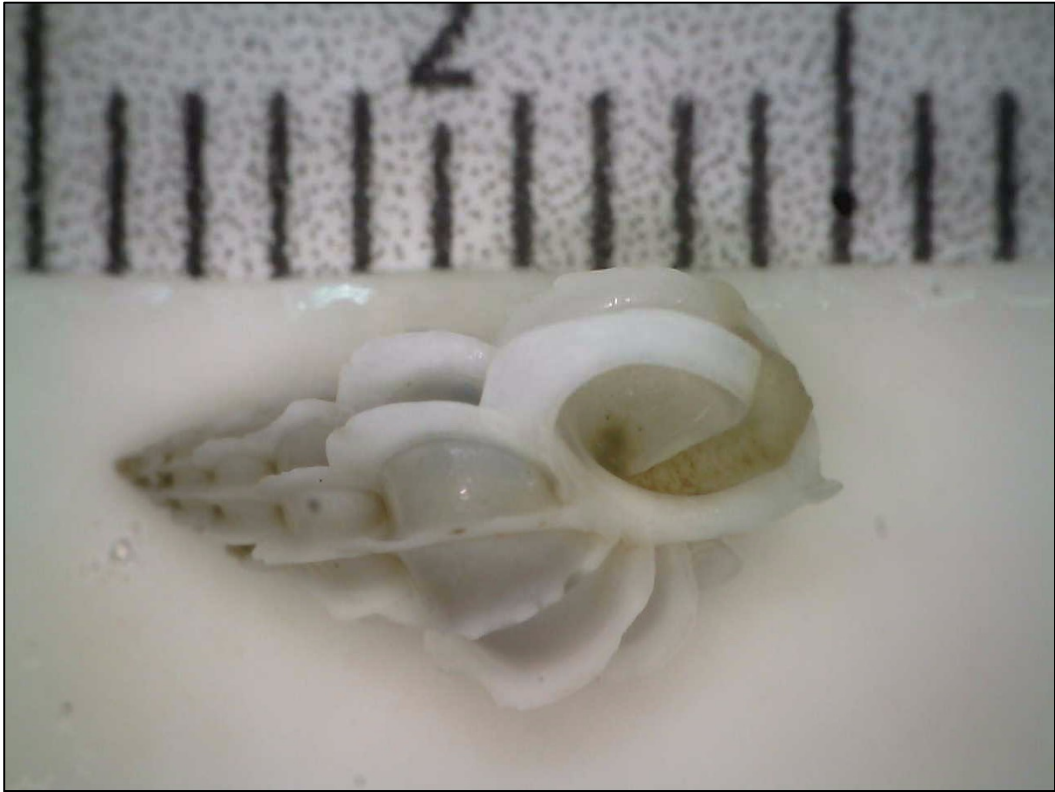
Eulima sp



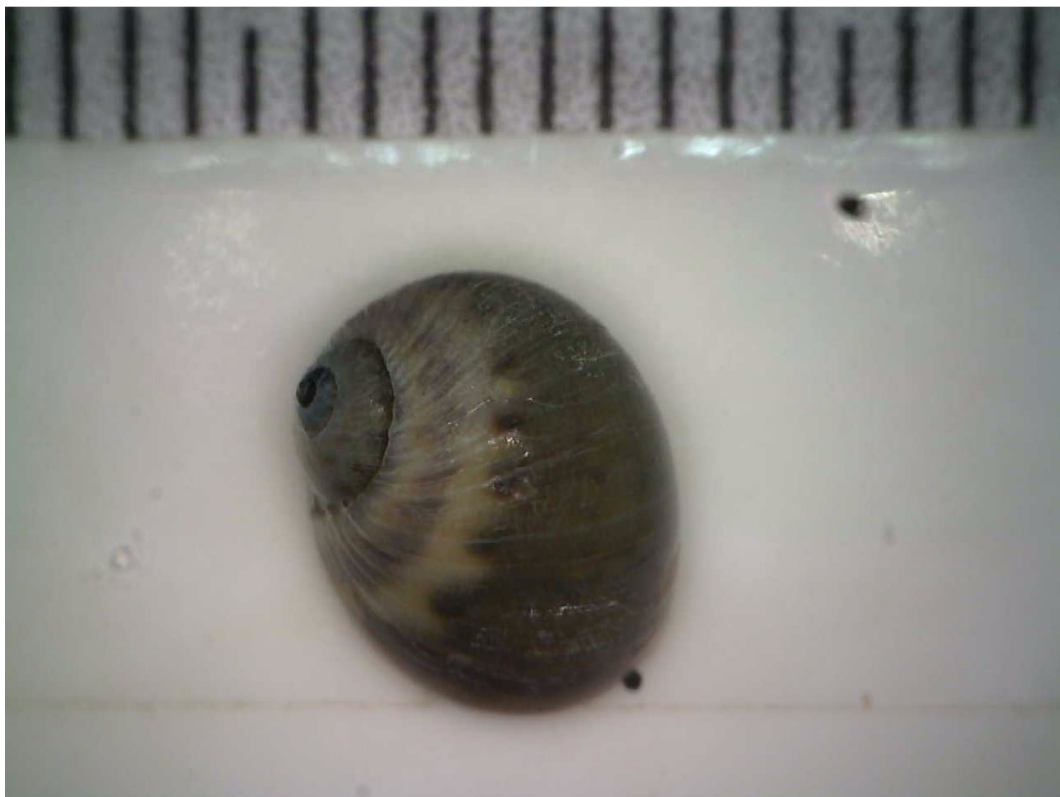
Nassarius gemmulosus



Nephys sp



Ophelia sp



Polinices uber

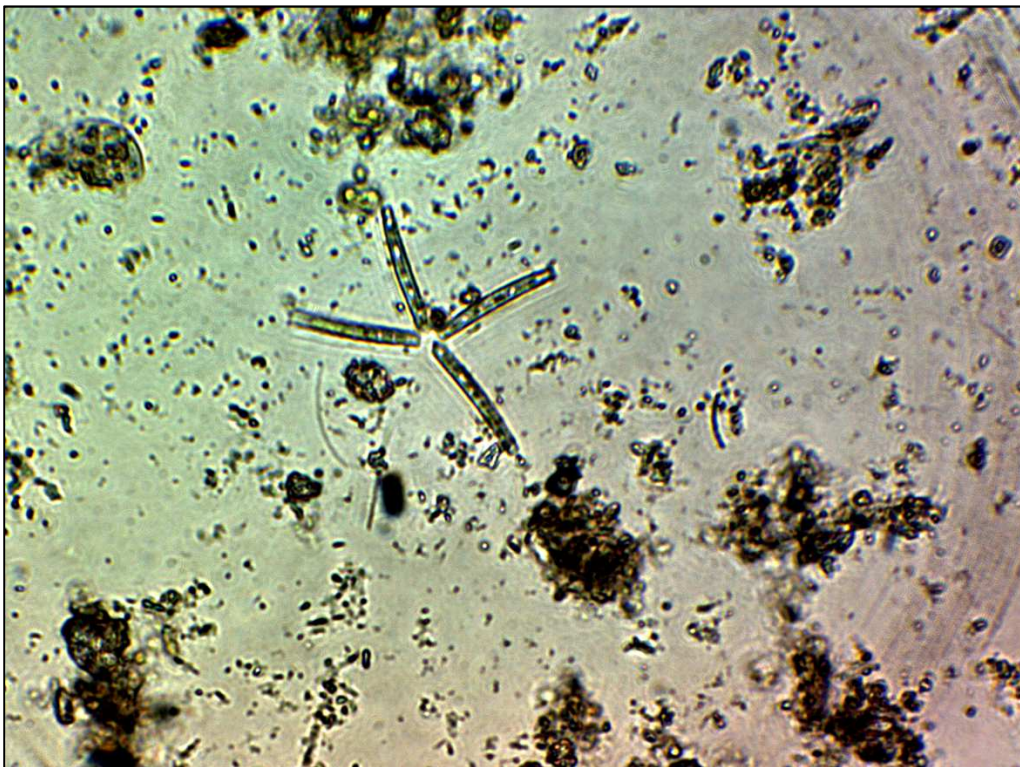


Poliqueto sp 1

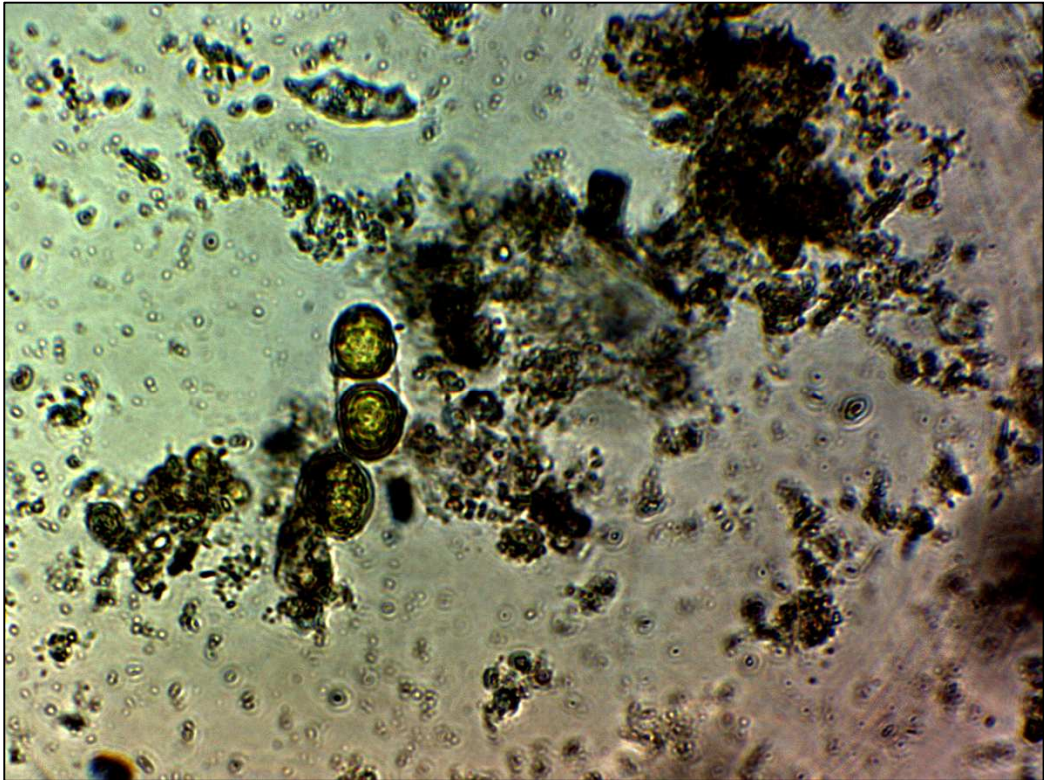
7.2.- CATÁLOGO FITOPLANCTONICO



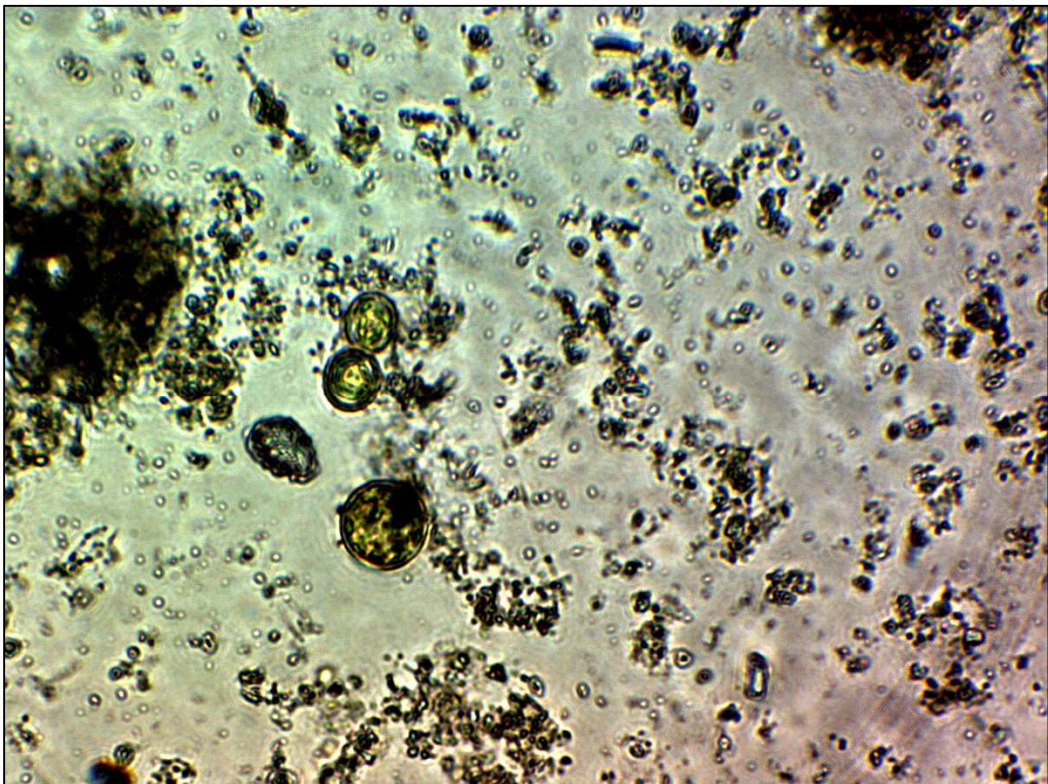
Achnantes longipes



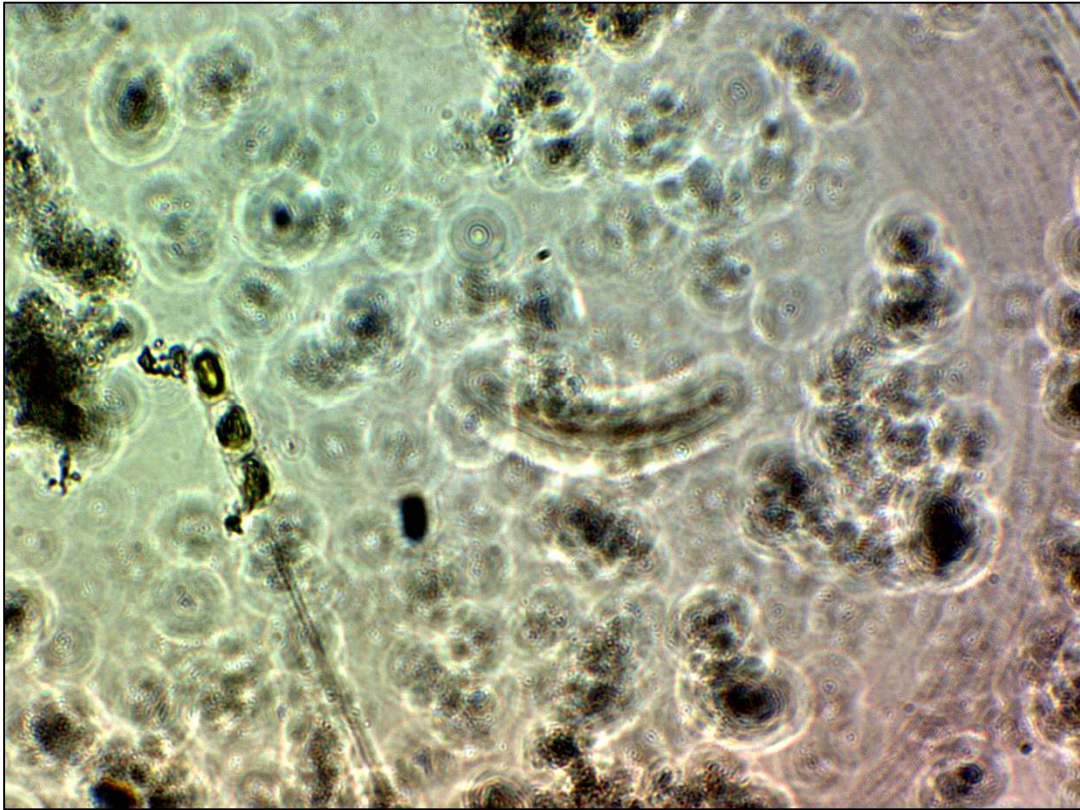
Asterionella kariana



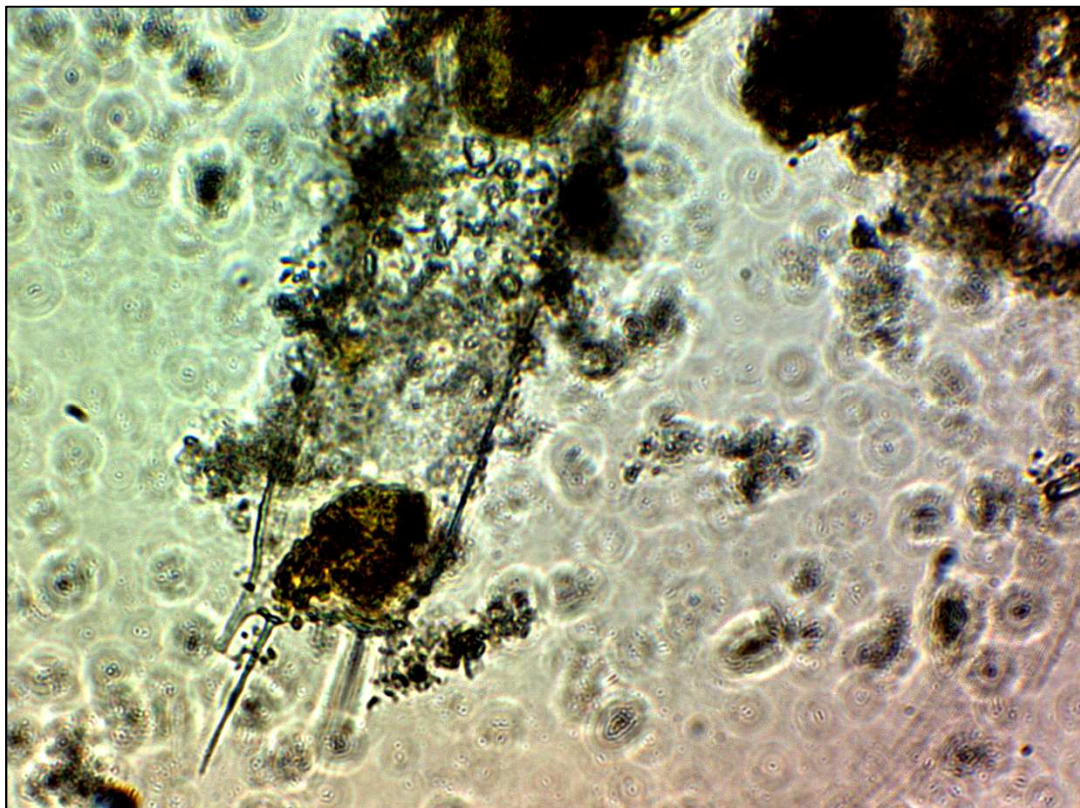
Atheya sp



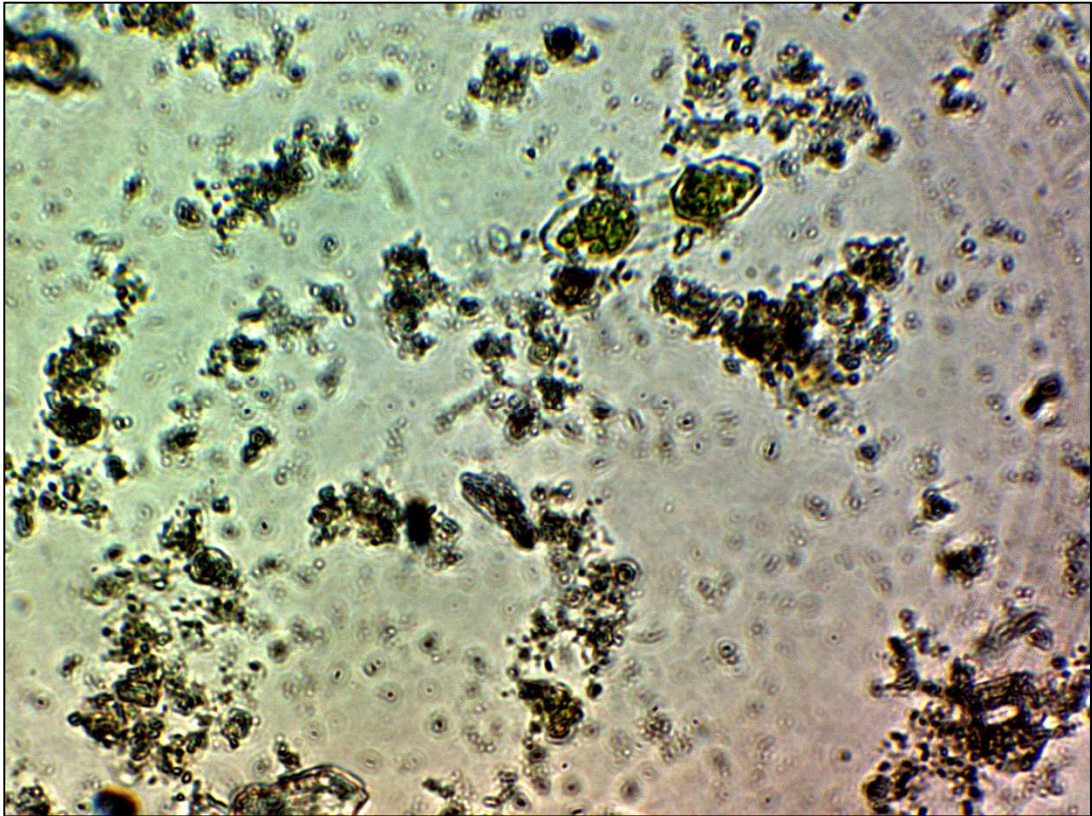
Aulacodiscus sp



Bacteriastrum elegans



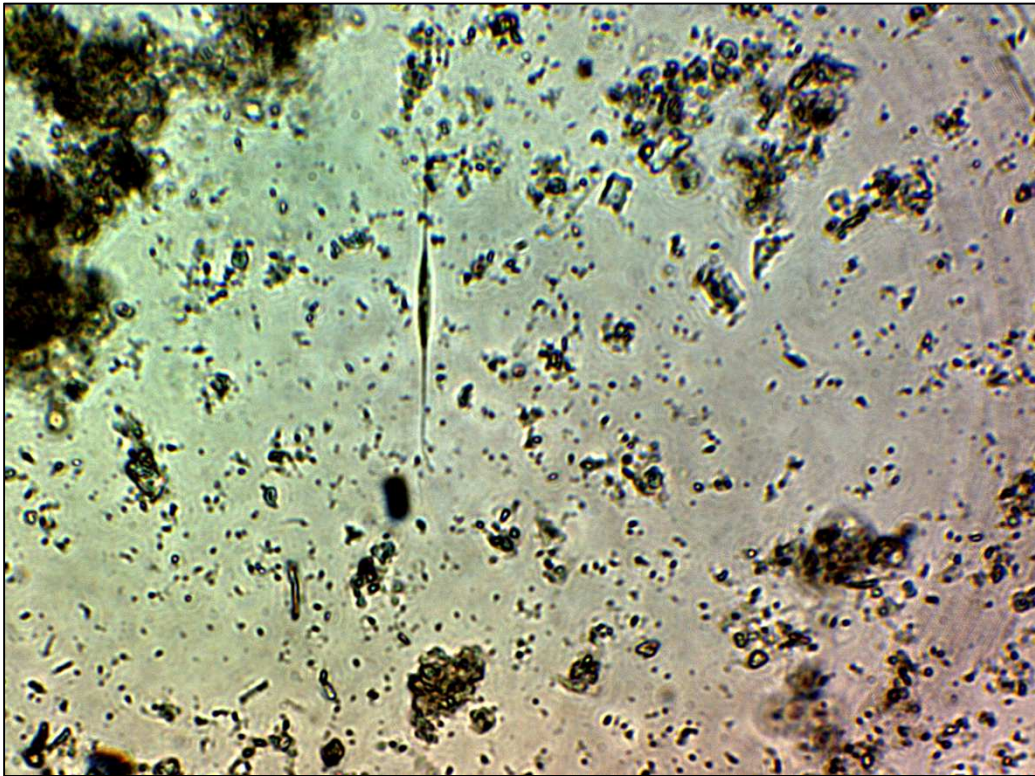
Bidulphia sinensis



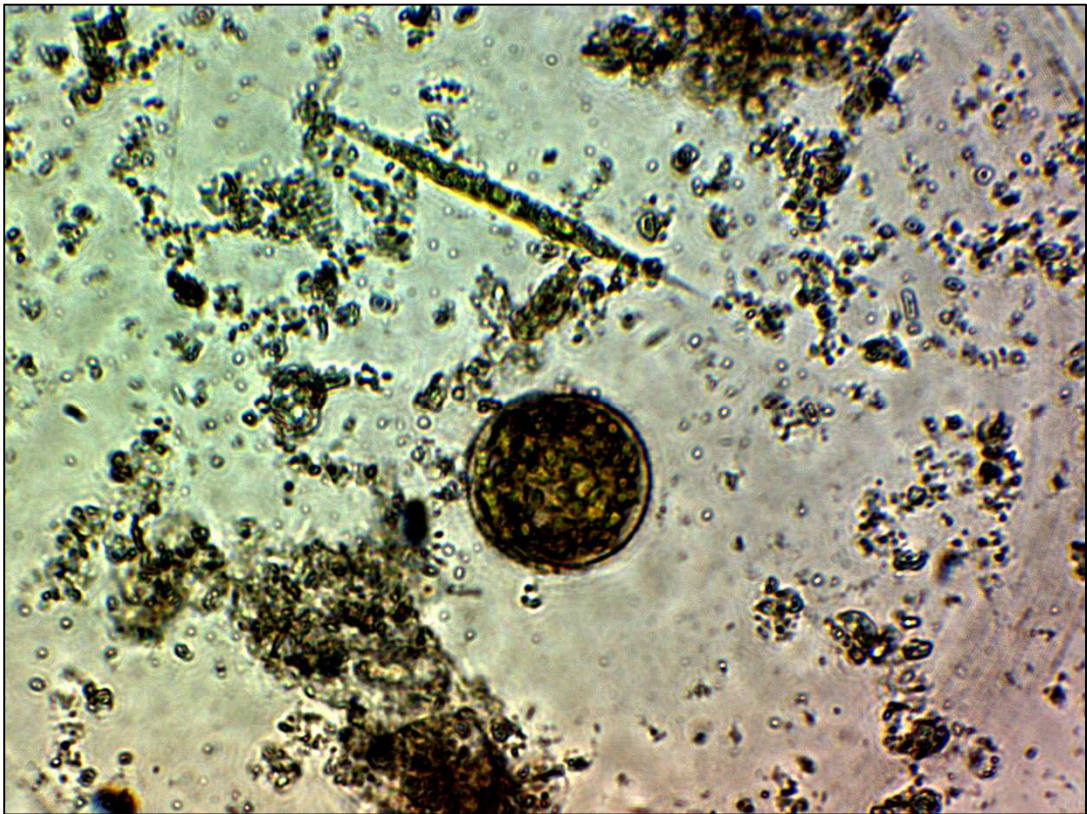
Bidulphia sp



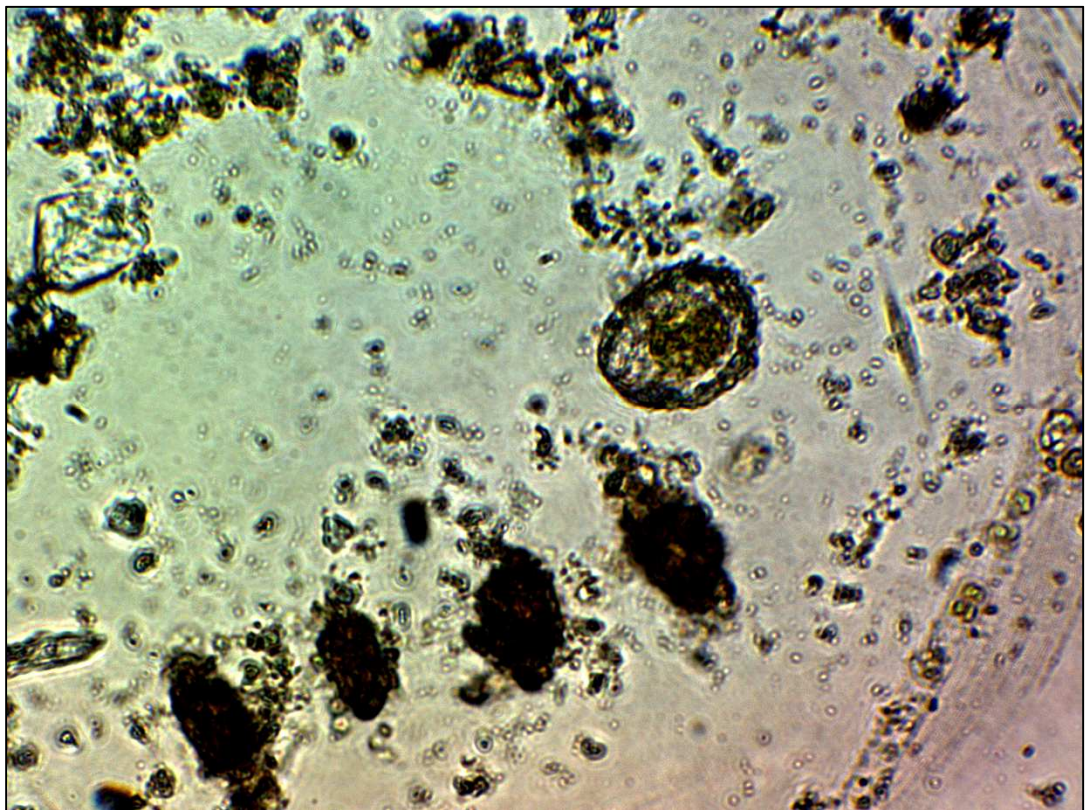
Chaetoceros affinis



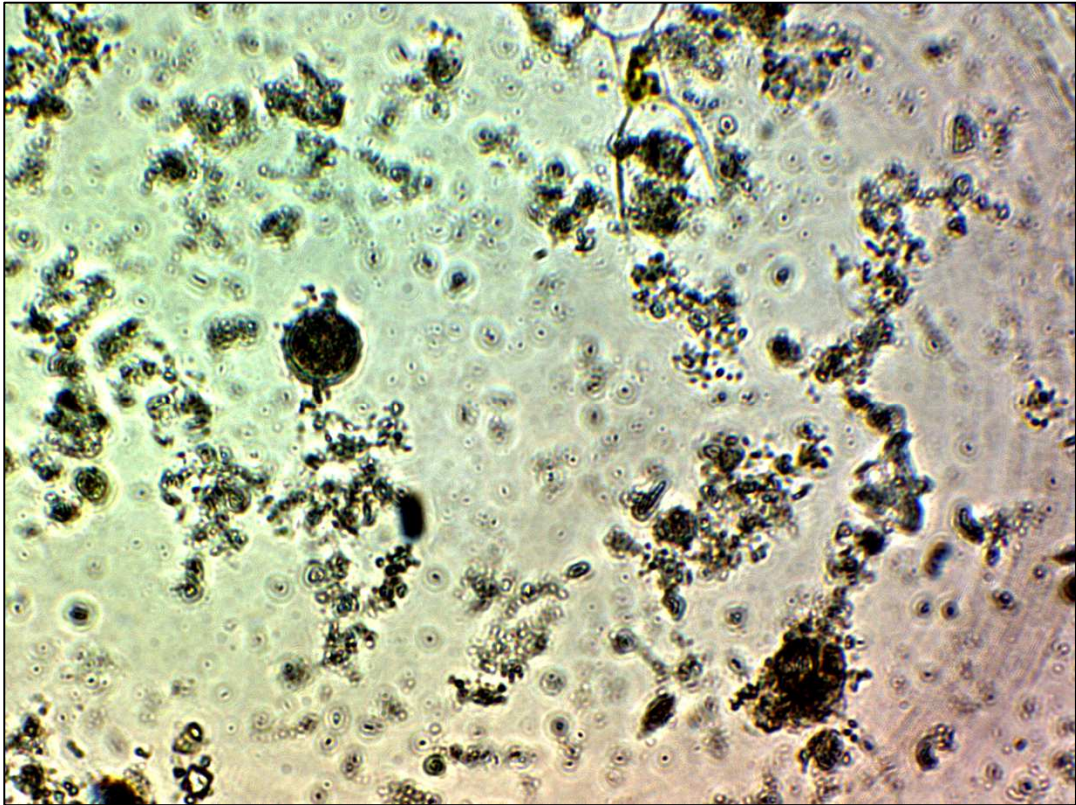
Cilindrotheca sp



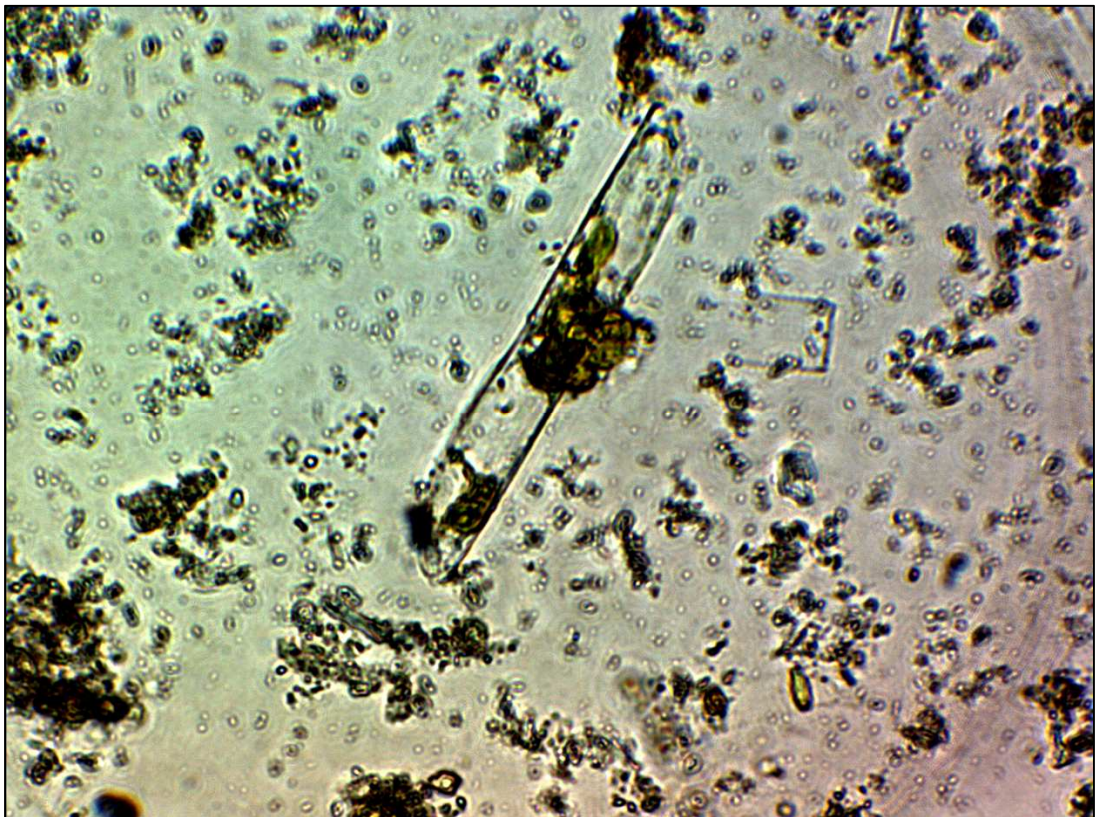
Coscinodiscus granu, Nitzschia sp 3



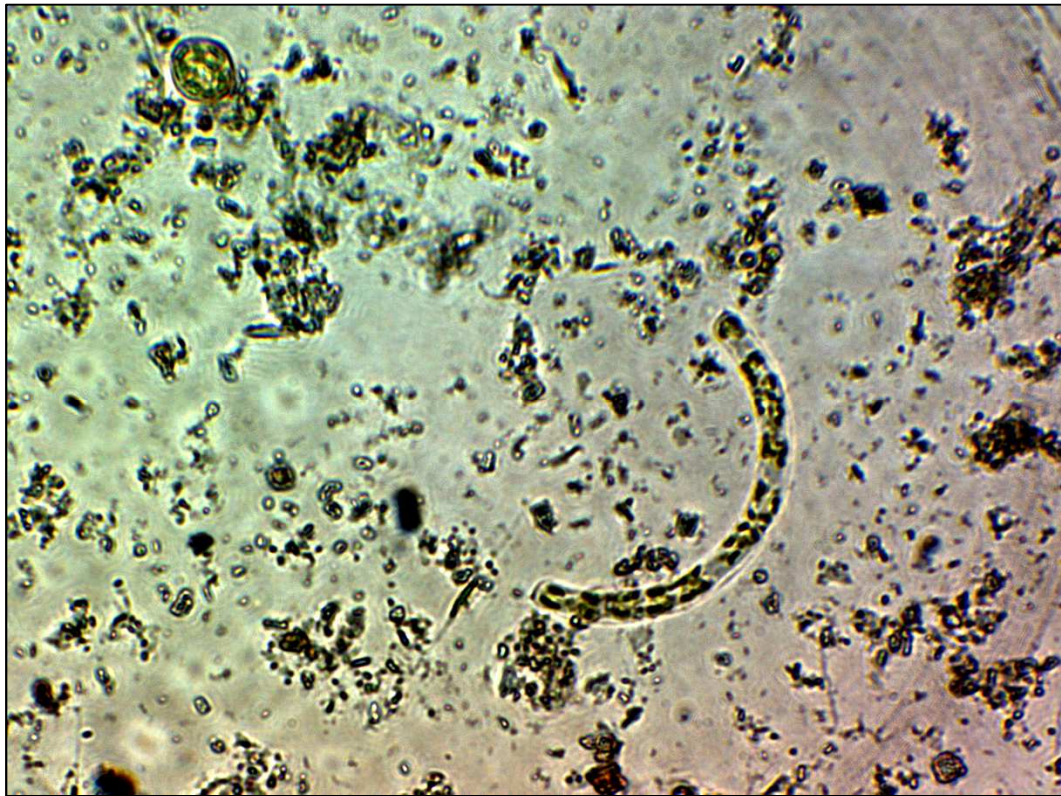
Coscinosira polychorda, Noctiluca scintillans



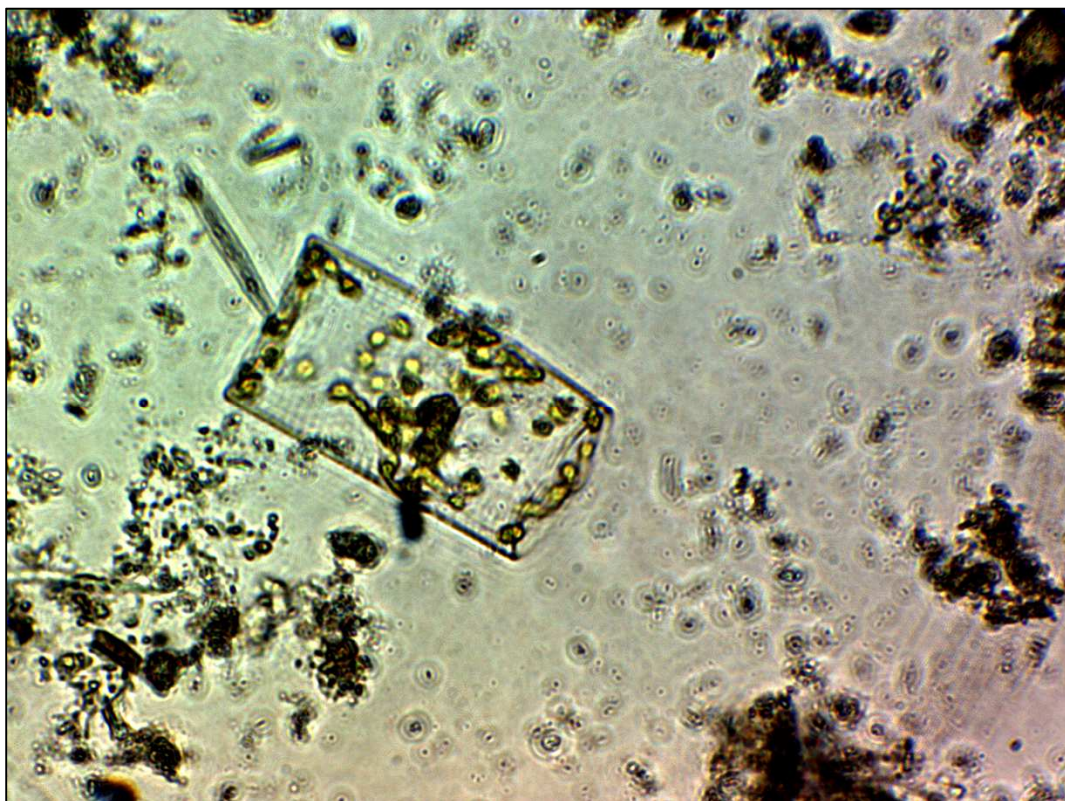
Dinophysis sp



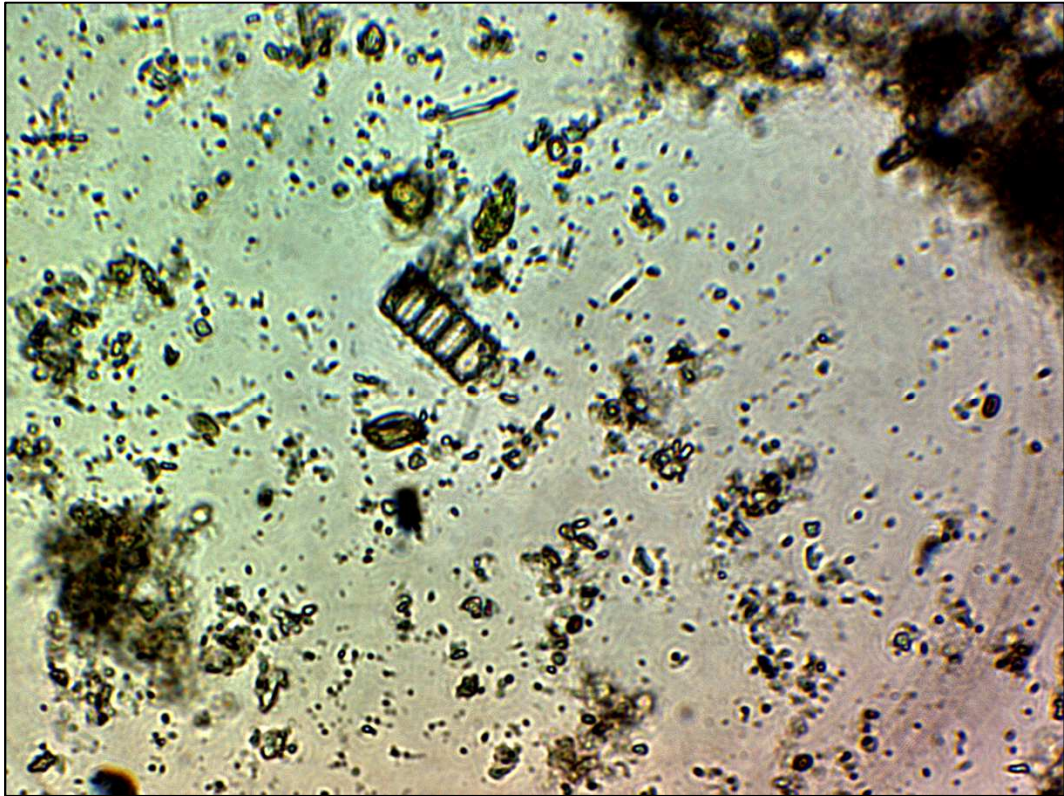
Gyrodinium sp



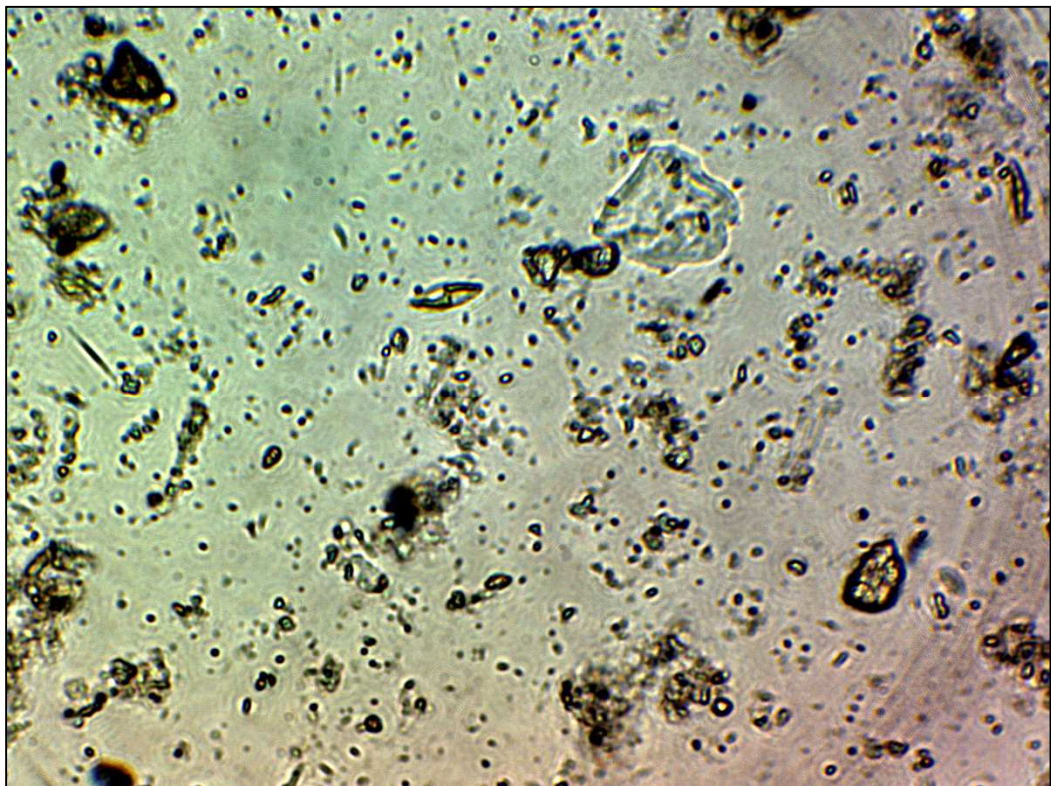
Guinardia sp, Aulacodiscus



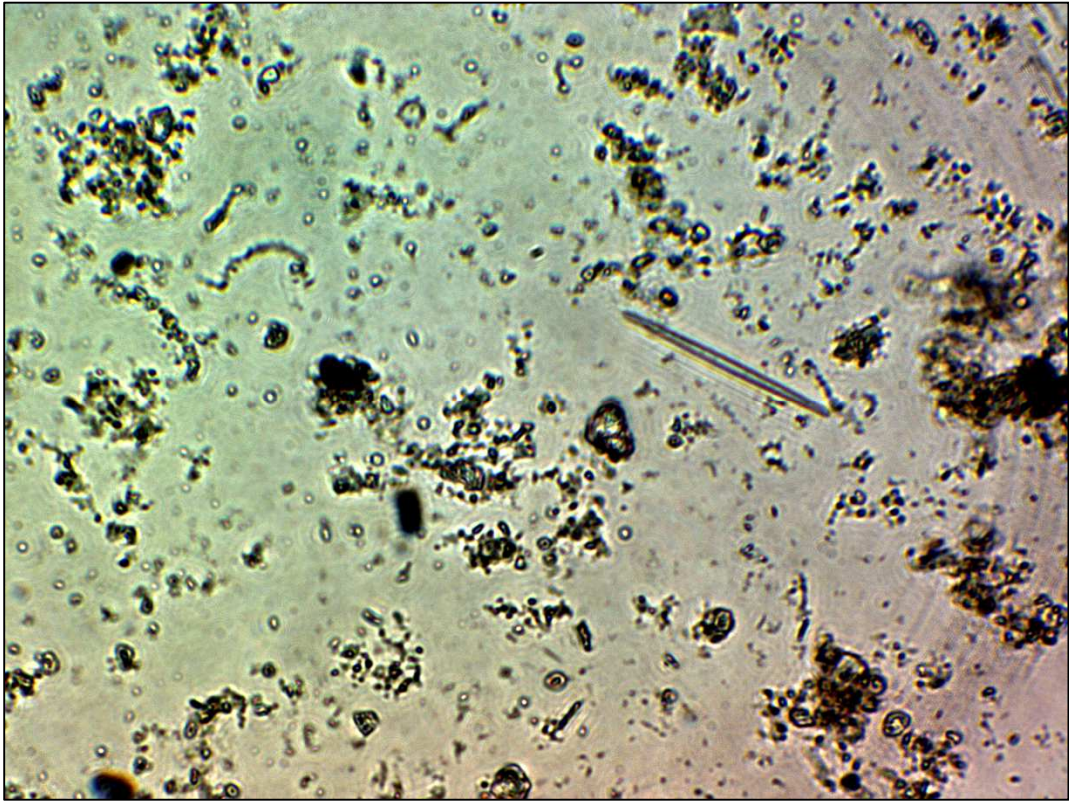
Lauderia sp



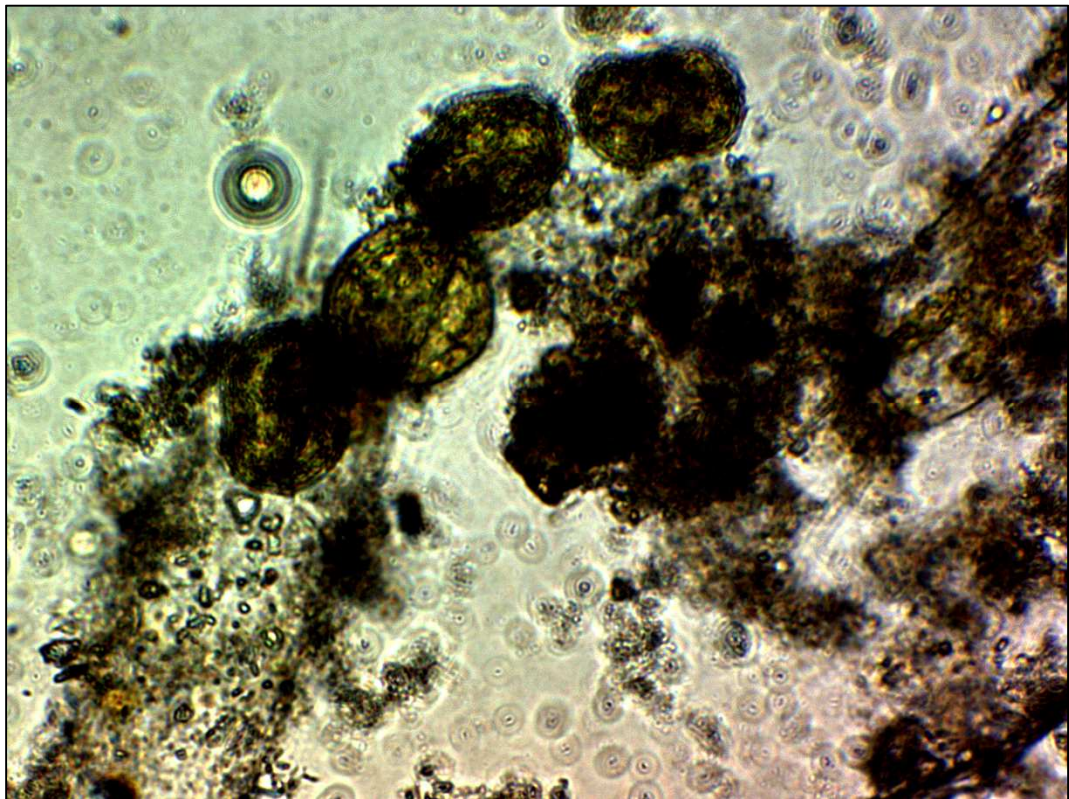
Melosira sp



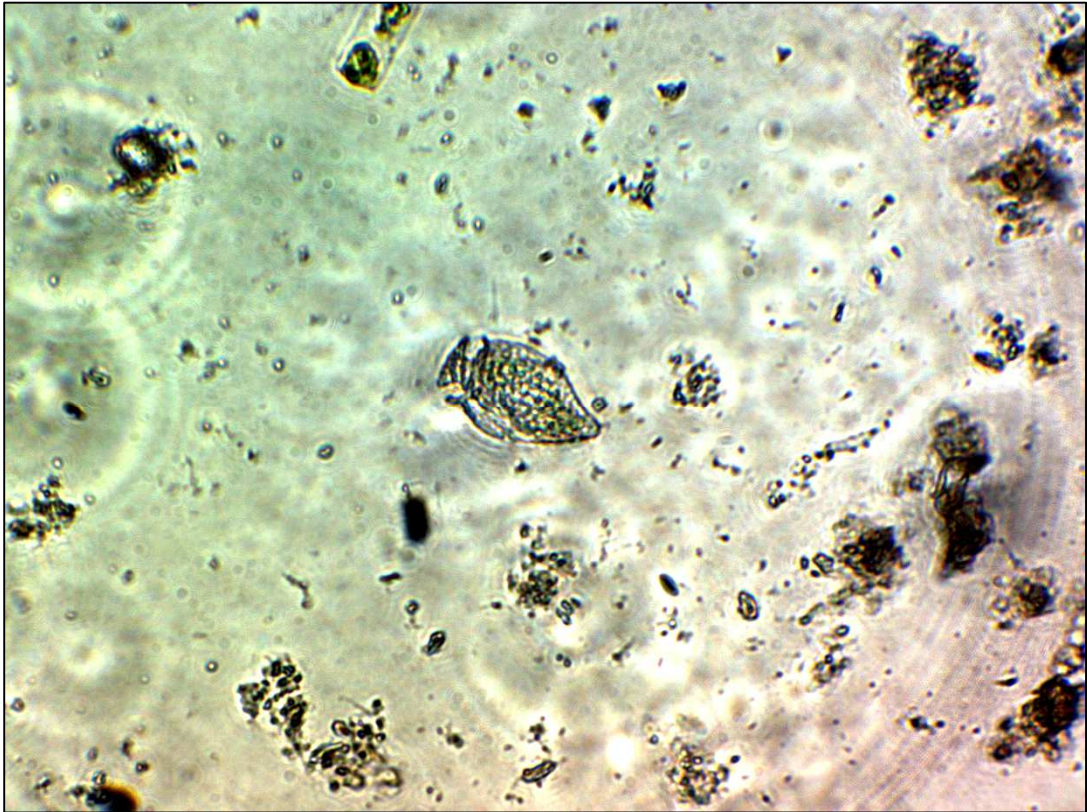
Navicula sp



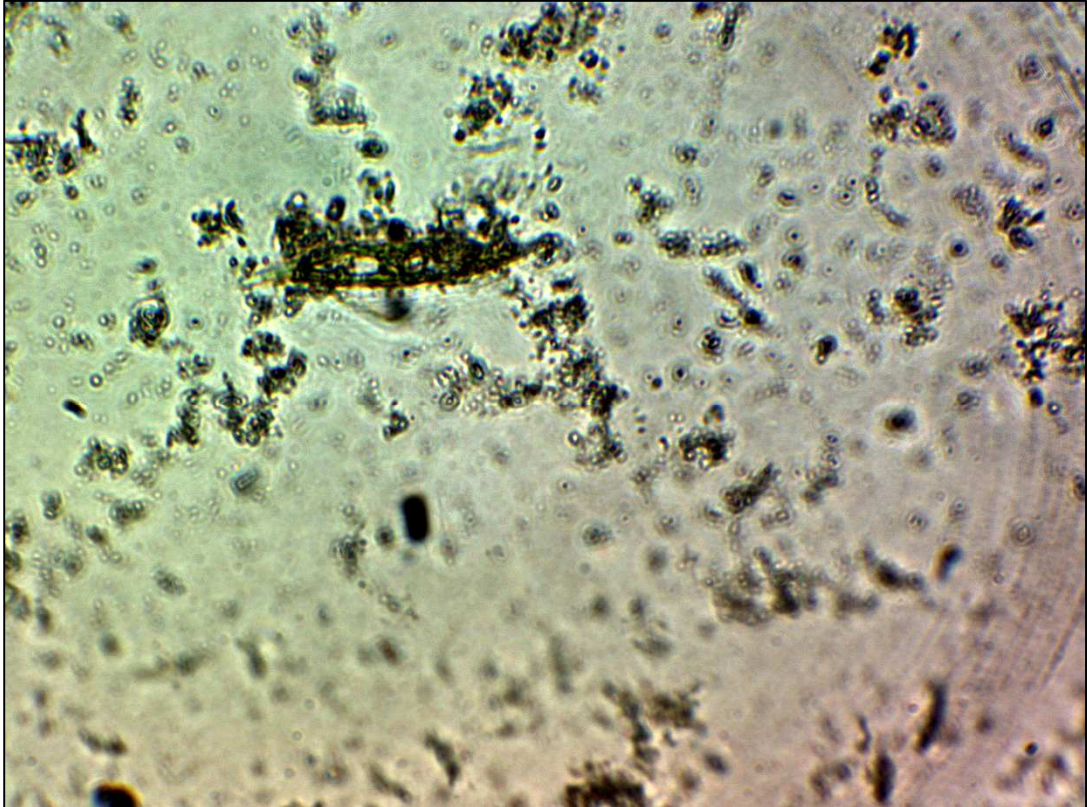
Nitzschia sp2



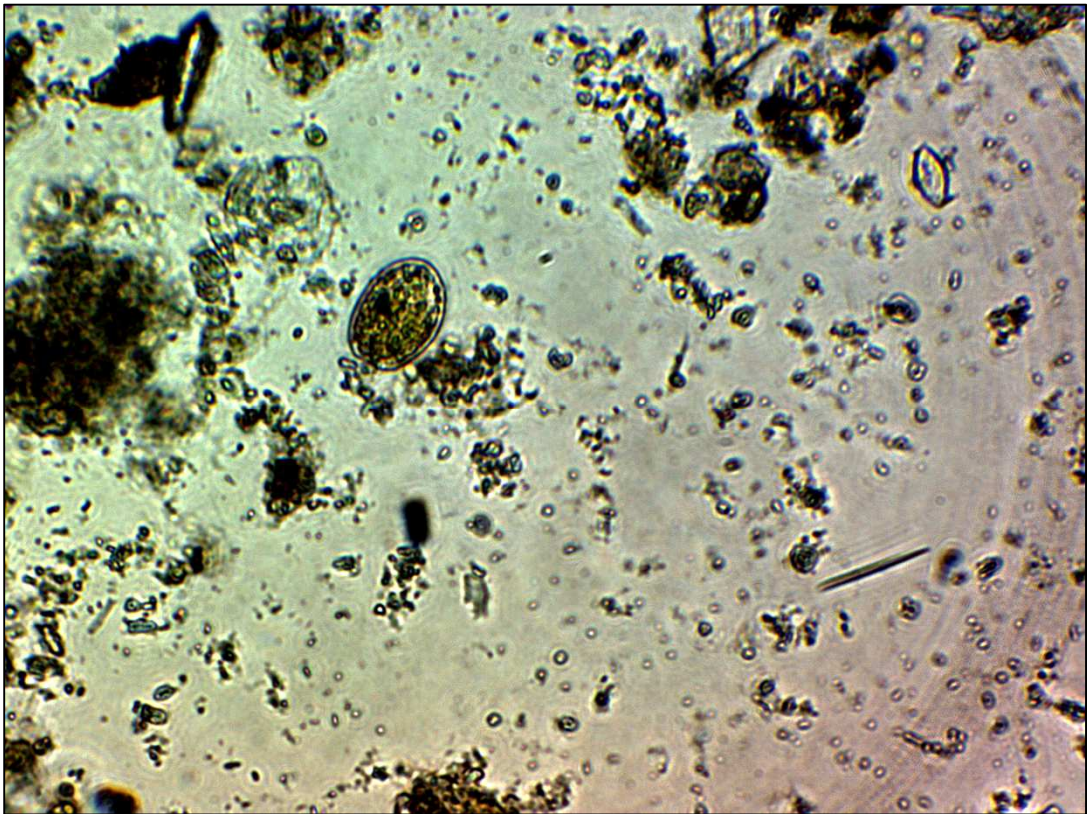
Noctiluca scintillans



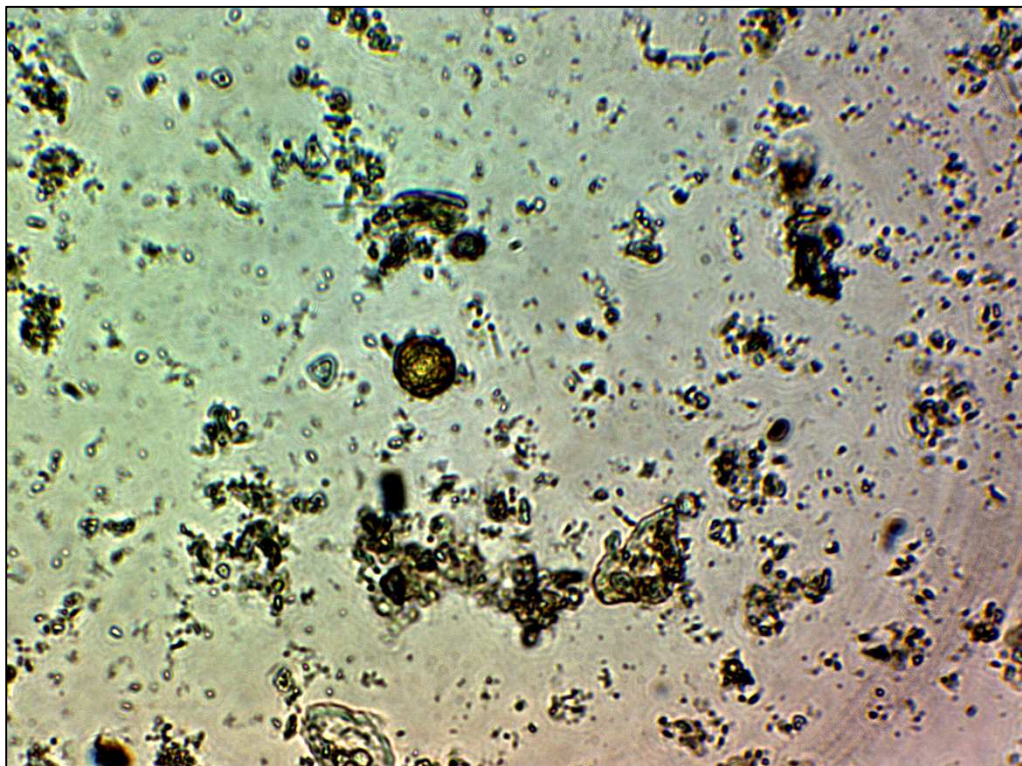
Oxitoxum sp



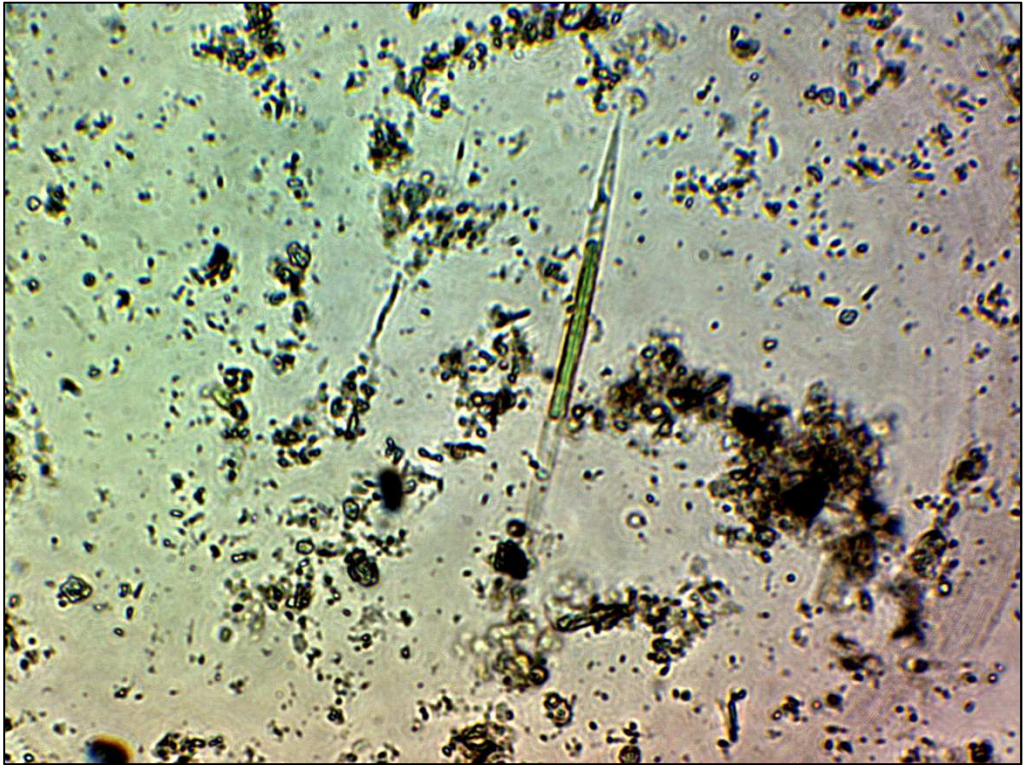
Pleurosigma angulatum



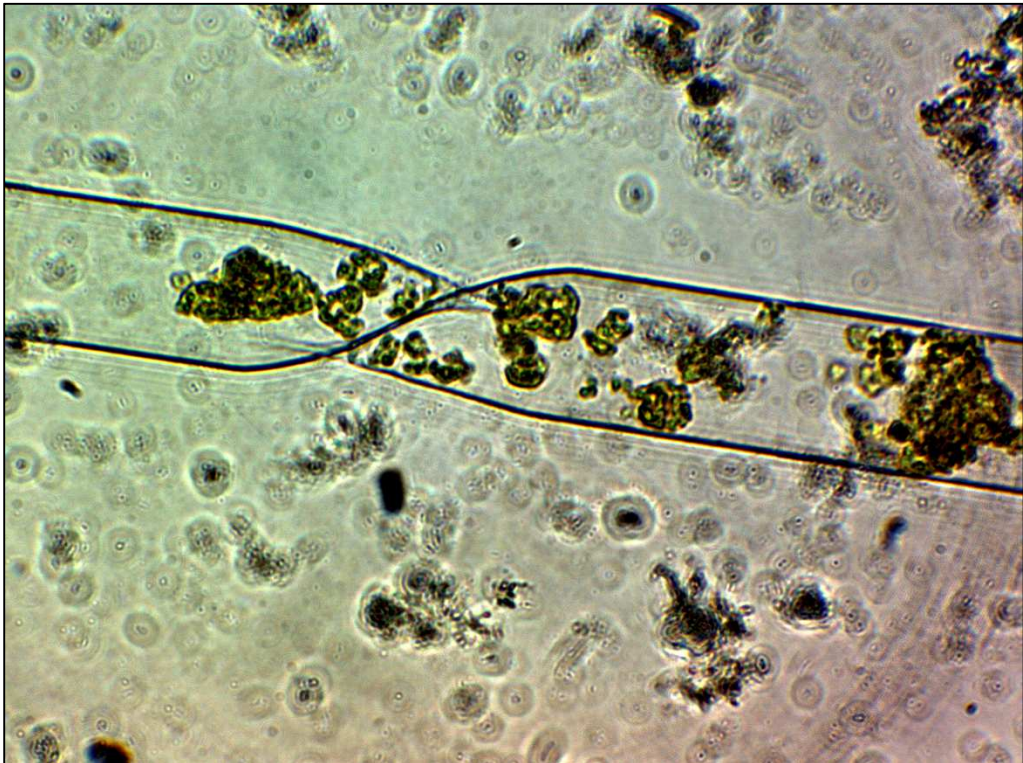
Prorocentrum micans, Diploneis sp



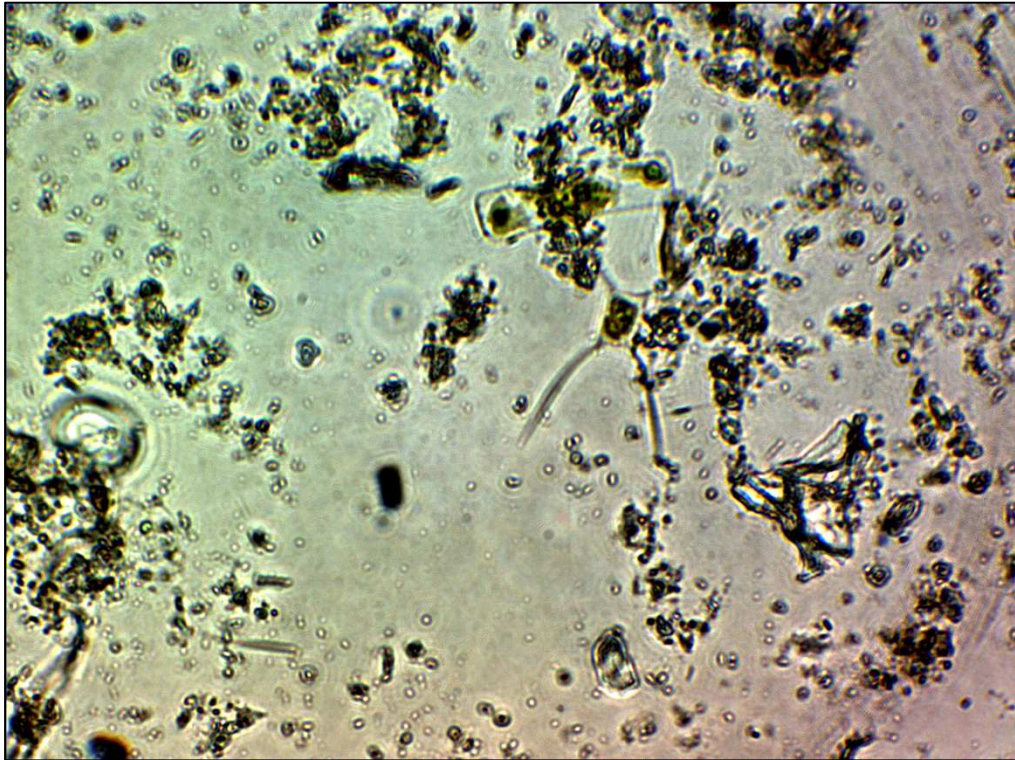
Protoperdinium sp



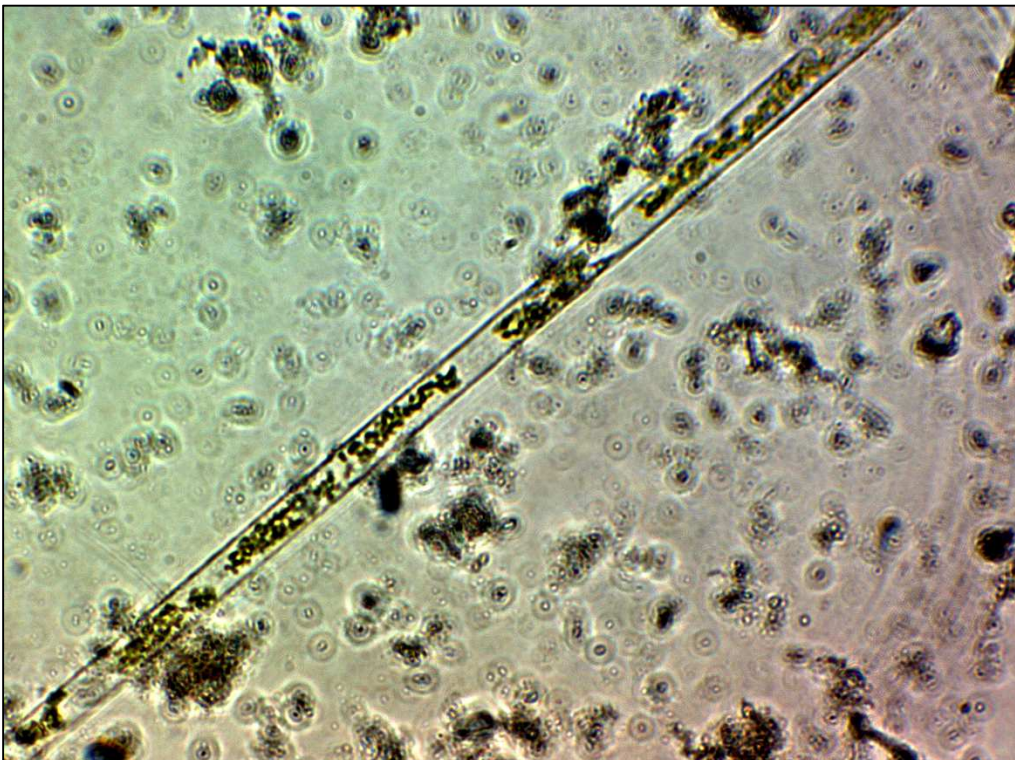
Pseudonitzschia sp



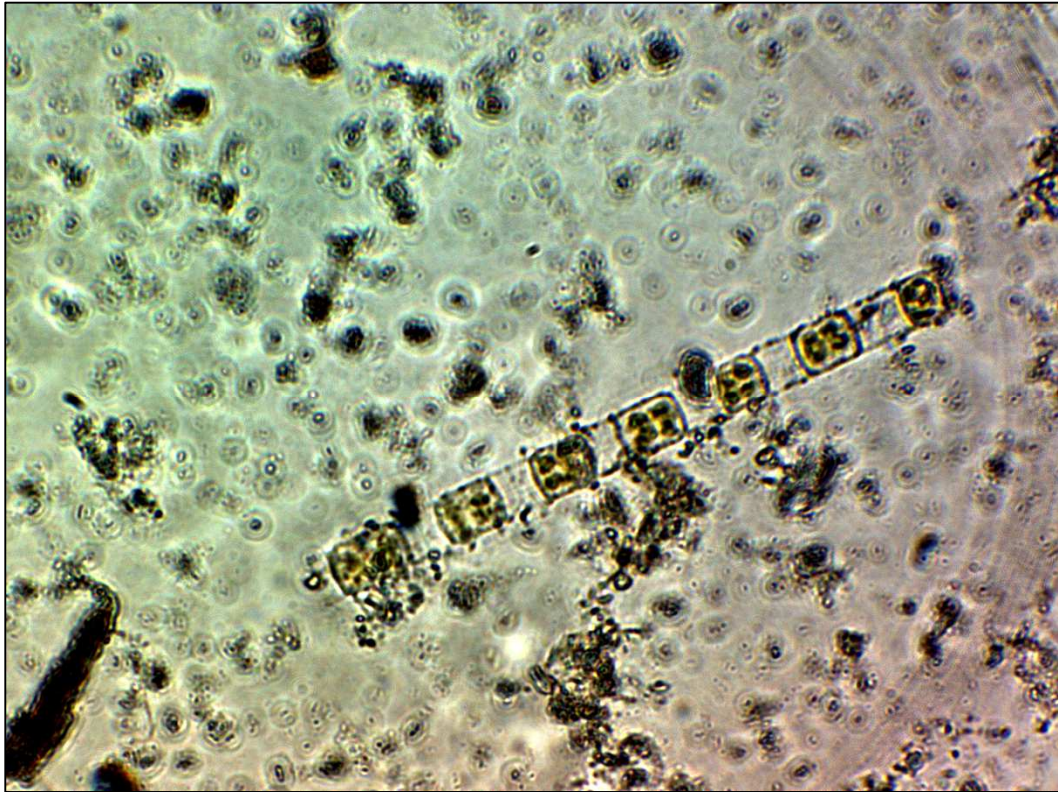
Rhizosolenia calcar



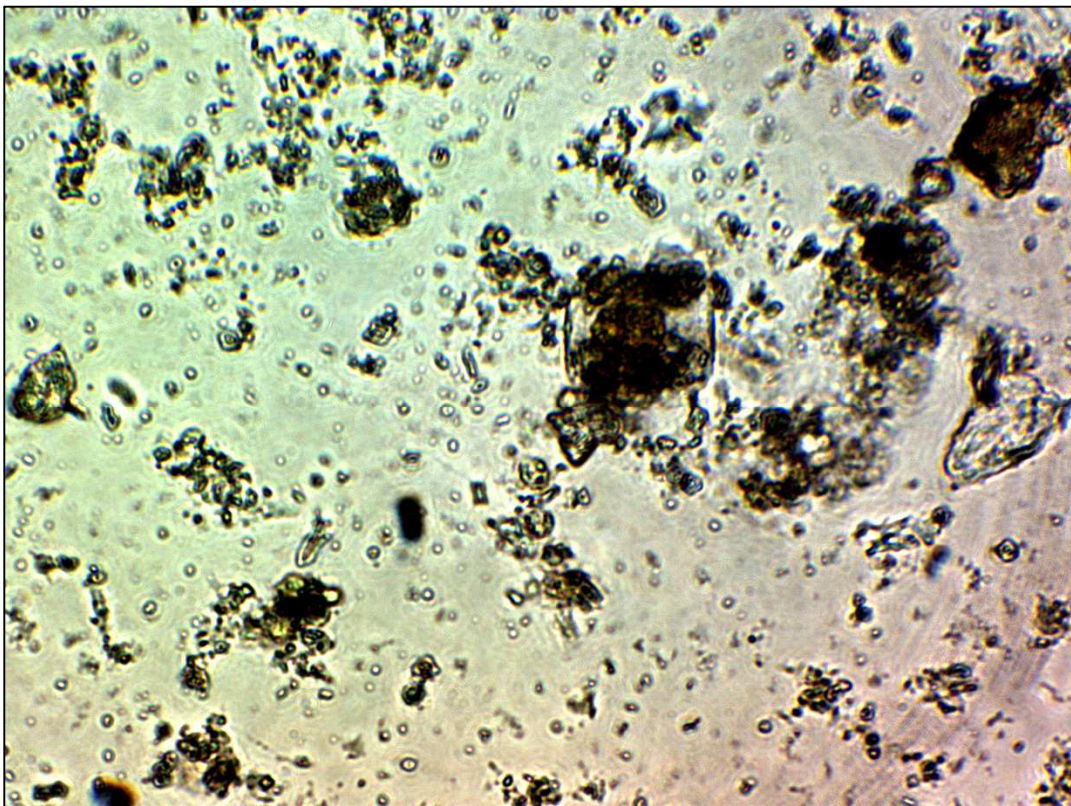
Rhizosolenia delicatula



Rhizosolenia imbricata



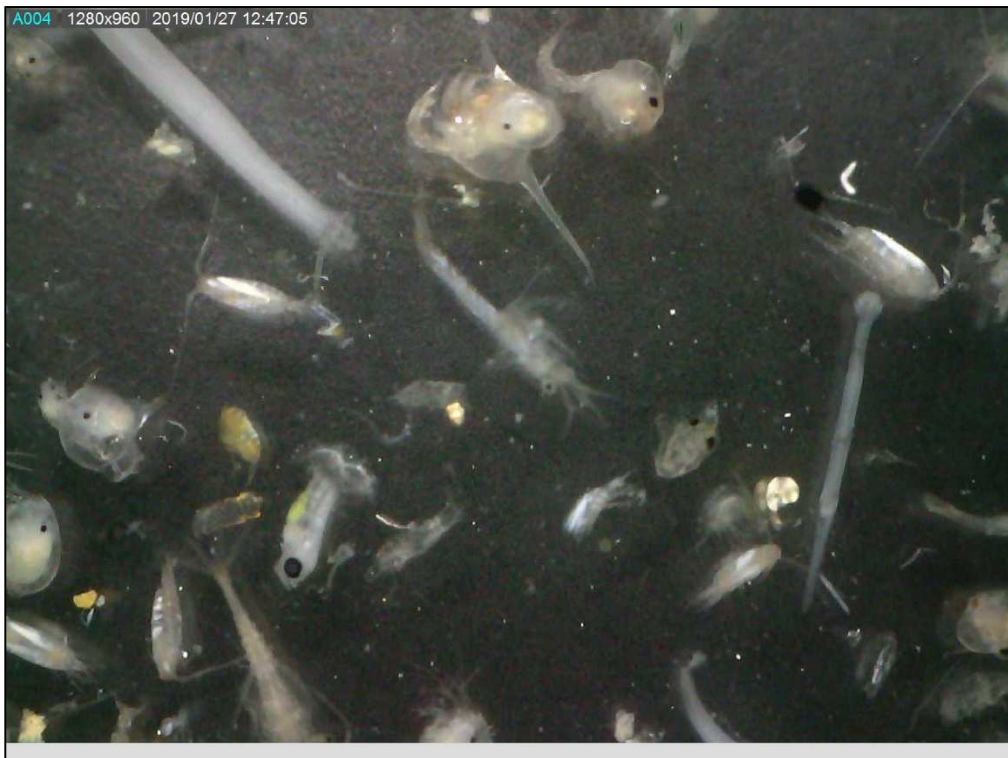
Skeletonema costatum



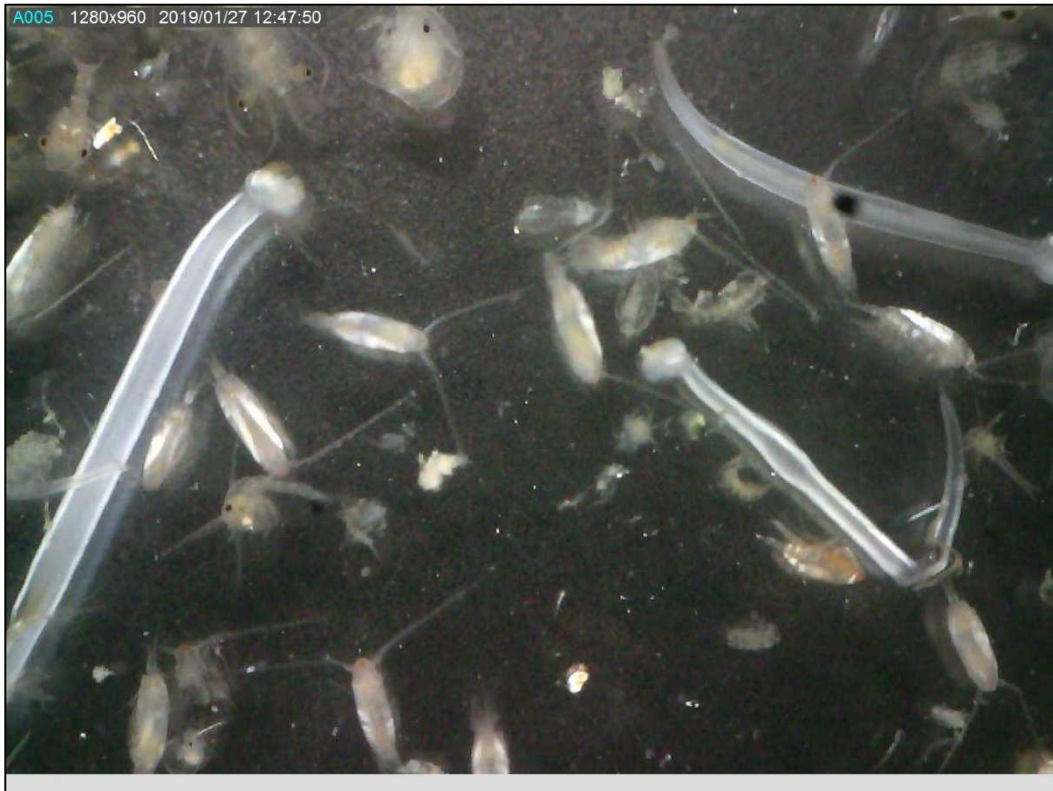
ANEXO 7.3 CATALOGO ZOOPLANCTONICO



Copepodos tipo 1, larva de cangrejo, chaetognato tipo 2, larva de camarón



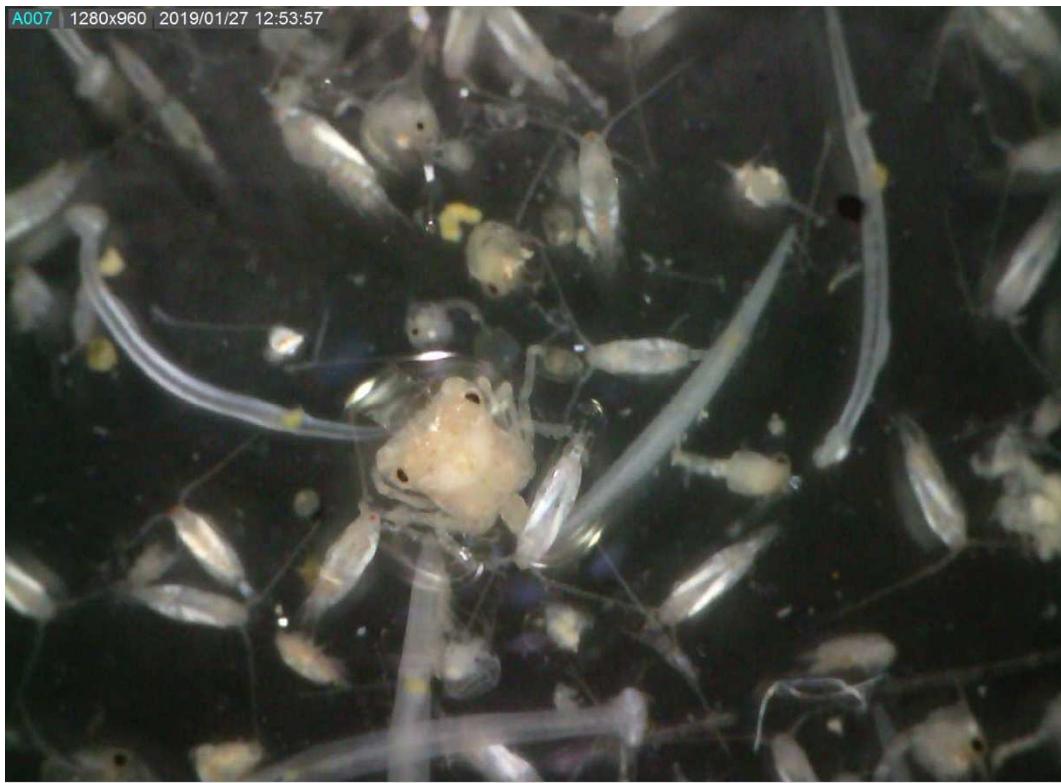
Larva pez tipo 1, cocolitoforidos, ostrácodos, copéodos tipo 1, larva de brachiuros



Chaetognatos y copéodos



Larva de camarón, larvas de brachiuros, ostrácodos, copéodos tipo 1



Juvenil de brachiuro, chaetognatos, copéodos larvas de brachiuro



Ostrácodo, chaetogantos 1 y 2, appendiculariia, larva brachiuro, copéodos, hidromedusa



Ostrácodos, chaetognato tipo 2, larvas de brachiuro y de camarón, copépodos



Eufausido



Poliqueto, hidromedusa 1 y 2, ostrácodos, chaetognato tipo 2, copéodos 1



Juvenil de camarón en muestra de 500 micras

ANEXO 7.4 CATALOGO DE ICTIOFAUNA Y SERES EN RED DE PESCA



Chuhueco y Chaparra ojona



Bagre canchimala



Callinectes sp



Corvina cachema



Echinidae



Chavela café o Leonor



Medusa



Coral blando, Oreja de mar



Pieza más grande cobrada



Corales enmallados