



INFORME DE CAMPO

NOMBRE DEL PROYECTO: INCIDENCIA DE FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD FITO PLANCTÓNICA Y LAS MIGRACIONES ZOO PLANCTÓNICAS EN LA ANTÁRTIDA, LAS ISLAS GALÁPAGOS Y EL ECUADOR CONTINENTAL

INVESTIGADORES:

Débora Simón Baile (Investigador principal: UFA-ESPE)
Eduardo Rebolledo Monsalve (Investigador principal: PUCESE)
Theophylus Toulkeridis (Director:UFA-ESPE)

Colaboradores:

Personal de la Armada del Ecuador, Estación Pedro Vicente Maldonado

ANTECEDENTES DEL PROYECTO/COMPONENTE.-

Este Proyecto corresponde a una acción conjunta entre la Universidad de las Fuerzas Armadas (UFA-ESPE) y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), y el Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE) quienes presentaron durante el año 2013 esta propuesta hacia el SENESCYT.

El proyecto busca comparar y describir diferencias entre comunidades planctónicas existentes hasta 100 m de profundidad en sus dos macro componentes (fitoplancton y zooplancton) al comparar diversos sectores correspondientes a áreas marinas protegidas (AMPs); la zona central del Archipiélago Shetland del Sur en la Antártida dentro del marco del Tratado Antártico, el Parque Nacional de las Islas Galápagos y varias reservas marinas del Ecuador continental describiéndose el comportamiento de variables físico químicas en la columna de agua y capturas planctónicas a diferentes profundidades para zooplancton y fitoplancton.

Además se deberán identificar y cuantificar atributos ambientales característicos de las distintas AMPs, los mismos que aportarán criterios para valorizar con metodologías de economía ambiental los servicios ambientales o eco sistémicos asociados a ecosistemas marino costeros para futuras negociaciones.

En la campaña XXI se trabajó en el área más compleja para la obtención de muestras; las inmediaciones de la Estación Científica ecuatoriana "Pedro Vicente Maldonado" ubicada en la punta Fort Williams de la Isla Greenwich. Los objetivos planteados para el trabajo de campo durante la XXI Campaña Ecuatoriana a la Antártida era realizar 12 muestreos registrándose las variables físico-químicas de la columna de agua mediante un CTD SBE 19 Plus, debiéndose generar perfiles hasta 90-100 metros de Temperatura, Salinidad y Oxígeno disuelto con respecto a la profundidad, así como



obtener capturas planctónicas estratificadas con una red WP-2 que serán concentradas y fijadas para su revisión inicial en PEVIMA, y muestras de agua a 30, 15 y 0 m con una botella Van Dorn de 4,2 l que serán fijadas para su descripción completa mediante el método de Utermohl en laboratorios de PUCESE y ESPE en el Ecuador continental.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO/CUMPLIMIENTO

Caracterización de comunidad planctónica de cuerpos de agua cercanos a PEVIMA durante la XXI Campaña Ecuatoriana a la Antártida y comparación con resultados en aguas ecuatoriales.

El número de muestreos realizados (12) fue el adecuado, aunque por supuesto, más días de trabajo permitirían aumentar el número de muestreos, pero el hecho de que la lámpara del microscopio no estuviera disponible no permitió fotografiar las muestras recién obtenidas, debido a la falta de disponibilidad de microscopio, se estima en un 85% el cumplimiento de objetivo general en Estación Pedro Vicente Maldonado durante la XXI Campaña Ecuatoriana a la Antártida

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO /CUMPLIMIENTOS

- Registrar variables físico químicas en columna de agua hasta una profundidad de 90-100m; cumplimiento en un 100% (12 perfiles de 12 requeridos con CTD, 2 de ellos que presentaban problemas se repitieron con éxito)
- Realizar capturas planctónicas con red bongo WP-2 a 50-60 m y adquirir muestras de agua cruda con Botella Van Dorn a 30, 15 y 0 metros; 100% (12 muestreos)
- Identificar especies que integran la comunidad planctónica local mediante microscopio invertido y lupa, y con el uso de guías de identificación de especies planctónicas, cumplimiento sólo del 15% ya que lámpara del microscopio no estaba disponible y no se pudieron fotografiar las muestras recién colectadas.
- Identificación de equipamiento requerido para continuidad del proyecto -UFA-ESPE, PUCESE, INAE :100%

HIPÓTESIS DEL PROYECTO/COMPONENTE.-

- La abundancia, riqueza de especies y diversidad de la comunidad planctónica en la columna de agua difiere significativamente entre la Antártida, las Islas Galápagos y la costa continental del Ecuador.
- Las variables físico-químicas de la columna de agua condicionan la abundancia y diversidad planctónica y marcan los patrones estacionales e interanuales.
- Entre los servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas antárticos destacan el de regulador climático, sumidero de carbono, y biodiversidad, que también están condicionados por las variaciones de las variables físico-químicas.

ÁREA DE ESTUDIO.- (determinar donde se efectuó el trabajo, incluyendo coordenadas geográficas, planos o levantamientos)

El área de estudio comprendió 12 sectores de muestreo en las inmediaciones de la estación científica ecuatoriana “Pedro Vicente Maldonado” (PEVIMA) ubicada en la punta Fort Williams de la Isla Greenwich (Antártida) (Fig.1) cuyos datos están en detallados en la tabla 1.

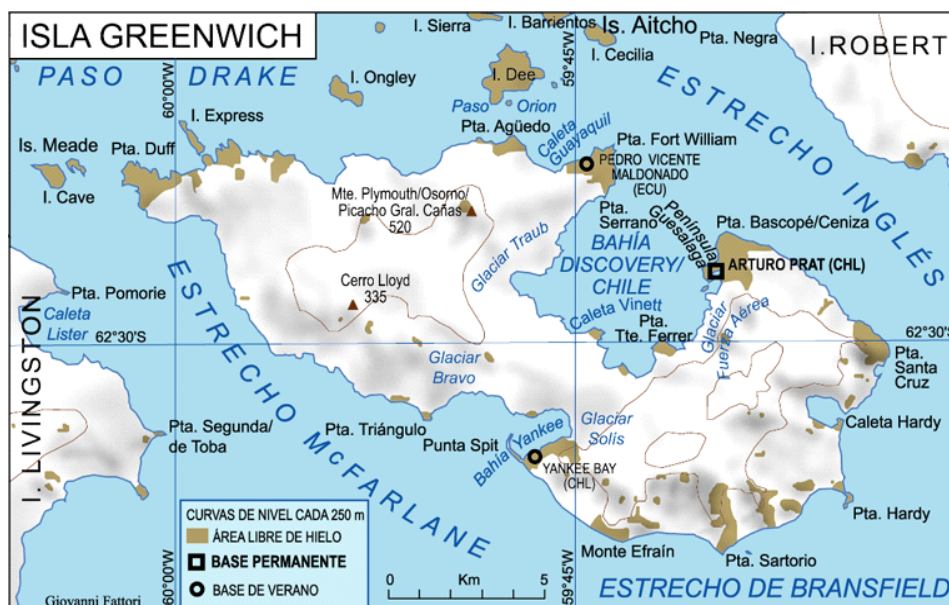


Figura 1: Área de estudio en las proximidades de PEVIMA

Tabla 1. Coordenadas, fecha, hora, lugar y profundidad de los muestreos. Zona UTM: 21E y Datum WGS-84

#	COORDENADAS		FECHA	HORA	Lugar de Muestreo orientativo	Profundidad (metros)
	GEOGRÁFICAS					
	LATITUD	LONGITUD				
1	62° 25'57" S	59° 45' 01,9" O	28/01/2017 y 04/02/2017 (CTD)	11:27	Frente a Isla Dee	0, 15, 30 y 100
2	62° 26'30,9" S	59° 44' 57,4" O	28-ene-17	12:28	Ensenada Guayaquil	0, 15, 30 y 100
3	62° 24'50,5" S	59° 44'51,7" O	28-ene-17	12:50	Frente Barrientos	0, 15, 30 y 100
4	62° 27'18,0" S	59° 36'43,9" O	30-ene-17	10:55	Punta Ash	0, 15, 30 y 100
5	62° 28'01" S	59° 41'04" O	30-ene-17	11:51	Bahía Chile	0, 15, 30 y 100
6	62° 24'00" S	59° 43'00" O	31-ene-17	9:19	Canal Islas Robert-Torre	0, 15, 30 y 100
7	62° 24'58,6" S	59° 40' 1,2" O	31-ene-17	10:36	Estrecho Inglés 1_Robert-Torre 2	0, 15, 30 y 100
8	62° 26'15,5" S	59° 42'43,1" O	1-feb-17	10:09	Estrecho Inglés interior	0, 15, 30 y 100
9	62° 25'52,3" S	59° 42'03" O	1-feb-17	10:59	Estrecho Inglés interior 2	0, 15, 30 y 100
10	62° 26'00" S	59° 38'00" O	2-feb-17	17:12	Estrecho Inglés 2	0, 15, 30 y 100
11	62° 27'18,0" S	59° 39'00" O	2-feb-17	18:19	Estrecho Inglés 3	0, 15, 30 y 100
12	62° 27'56,4" S	59° 39'31,4" O	2-feb-17	18:55	Frente a iceberg	0, 15, 30 y 100



CRONOGRAMA DEL TRABAJO DE CAMPO EFECTUADO

Cronograma de trabajo durante estadía en PEVIMA entre el 25 de enero y el 06 de febrero del 2017

- 25 de Enero: Desembarque de Buque Aquiles en la tarde. Apoyo a trabajo de campo en la Isla Barrientos para proyecto de Daniela Cajiao. Apoyo a apertura de estación y limpieza
- 26 de Enero: Limpieza y alistamiento de laboratorio PEVIMA
- 27 de Enero: Chequeo de equipos: red bongo, botella Van Dorn y preparación del CTD, pruebas con el software SeaTerm y SeaBird y descarga de datos de CTD. Recibimos visita de la Expedición de Colombia en la tarde. Preparación y etiquetado de envases para muestreos.
- 28 de Enero: Muestreos 1, 2 y 3 frente a Isla Dee, Ensenada Guayaquil y frente a Barrientos.
- 29 de Enero: revisión de muestras de plancton en laboratorio, identificación y fotografía de muestras con microscopio portátil Dino-Lite, filtrado y fijación de muestras.
- 30 de Enero: Partida de Eduardo Rebolledo en buque Hespérides a las 08:00 a.m. Muestreo 4 y 5 en Punta Ash y Bahía Chile.
- 31 de Enero: Muestreo 6 y 7 en canal Robert-Torre y en Estrecho Inglés
- 01 de Febrero: Intento infructuoso de muestreo más al oeste de Punta Ambato, por baja profundidad, y finalmente muestreo 8 y 9 en la parte interna del Estrecho Inglés.
- 02 de Febrero: Muestreo 10, 11 y 12 en Estrecho Ingles y exterior de Bahía Chile frente al iceberg 2017 (único muestreo en la tarde).
- 03 de Febrero: revisión de muestras de plancton en laboratorio, filtrado y fijación de muestras para transporte al continente.
- 04 de Febrero: Repetición de CTD en el punto de muestro número 1. Trabajo de campo en la Isla Barrientos para apoyo al proyecto de Daniela Cajiao. Revisión de muestras de plancton en laboratorio, filtrado y fijación de muestras para transporte al continente.
- 05 de Febrero: Trabajo en laboratorio, filtrado y fijación de muestras para transporte al continente. Empaque de equipos y elaboración de certificado de traslado de muestras.
- 06 de Febrero: Empaque de muestras y equipos y visita a Base Prat para la ceremonia de su 70 aniversario. Embarque de Débora Simón en el Buque Aquiles a las 15:30 horas.



DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO / METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS (explicar el uso de equipos, procedimientos, registro, métodos utilizados durante la presente expedición)

Muestreo de Oceanografía Biológica

Se accede a coordenada de muestreo obtenida en carta náutica, una vez en esta, se registran las coordenadas exactas con GPS.

A continuación, la primera acción corresponde al registro de variables físico químicas en la columna de agua empleando el CTD SBE 19 Plus Sea Cat Profiler de la compañía *Sea Bird electronics*, el cual registra y almacena cada 0,25 segundos datos relativos a:

- Profundidad expresada en m
- Temperatura, expresada en °C
- Salinidad, expresada en partes por mil (ppm) o PSU por su sigla en ingles
- Oxígeno disuelto, expresado en mg/l.

El CTD se lo sumerge hasta una profundidad de 100m entregándole cabo *Sterling* de ½” manualmente para luego ser izado manualmente, el equipo se lo mantiene durante aproximadamente 1 minuto a 0.5m de profundidad para que se calibre y luego se lo enciende al momento de sumergirlo.

Posteriormente se utiliza una red tipo bongo para realizar una captura de plancton. Para ello se cambia el mismo cabo de 100 m hacia la red bongo con 02 luces de malla diferentes, de 300 y 60 µm y se realiza un arrastre vertical y oblicuo entregándosele cabo a la red que debe hundirse hasta quedar a péndulo de la embarcación, debiéndose seguir el cabo a baja velocidad con la embarcación para lograr este efecto pues el viento arrastra al bote de goma; una vez que la red está a péndulo, se mantiene durante 5 minutos y se le comienza a cobrar el cabo manualmente y se arrastra la red desde la proa del bote que avanza en retroceso lentamente, lográndose un arrastre que integra tanto el sentido vertical como el sentido horizontal.

Al izar la red del agua, se concentra la muestra en los copos y se retiran los frascos colectores de sus copos, concentrándose la muestra en un frasco de 0.75 litros, el cual es etiquetado y llevado a laboratorio donde se mantendrá en refrigeración hasta su concentración y fijación con alcohol y formalina.

Por último se utiliza una botella Van Dorn de 4,2 l para obtener muestras de agua a 30, 15 y 0 metros. De cada profundidad se colectan por una parte 100-120 ml de agua cruda y por otra parte se colectan 1.5 litros de agua cruda para filtrar.

Análisis en Laboratorio PEVIMA

Las muestras de captura planctónica tanto de la red bongo como de la botella Van Dorn son llevadas al laboratorio. Las de red bongo son concentradas hacia envases menores de 50 ml para su traslado al continente.

Las muestras de Van Dorn de 100-120 ml de agua cruda fueron fijadas con 0.4 ml de formalina al 37% para ser decantadas en cámara de Utermohl una vez en Ecuador, mientras que las de 1.5 litros de agua cruda se filtraron en un sistema de filtración con



bomba de vacío sobre filtros de microfibra de 47 mm de diámetro para posteriormente ser congelados y trasladados al continente.

Para el estudio zoo planctónico se obtienen fracciones de muestras que se depositan en capsulas de Petri para su observación en lupa estereoscópica de 20 y 40x, y en microscopio portátil Dino-Lite. Una vez que se localiza un ejemplar se lo debe tomar con mucha delicadeza ya sea con una pipeta de Pasteur o una aguja hacia un portaobjetos excavado para ser observado en un microscopio portátil Dino-Lite y adquirir fotografías del mismo.

Para el estudio fito planctónico se debería obtener una fracción de agua con una pipeta de Pasteur y colocarla en un portaobjetos excavado para ser observado en un microscopio invertido y adquirir fotografías digitales del mismo a 200X y especialmente a 400X. Sin embargo, en el año 2017 la lámpara del microscopio no estaba operativa, lo cual impidió utilizar el mismo siendo esto muy grave por diferentes razones: 1) según los informes de laboratorio ya se había reportado en 2016 que no funcionaba la lámpara del microscopio y sin embargo no se gestionó una nueva lámpara para 2017, 2) la lista de equipos en PEVIMA y su estado no fue compartida con nosotros antes de iniciar expedición pese a haberla solicitado y pese a constar el uso de microscopio en el informe de trabajo de campo entregado en agosto 2016 al INAE, 3) disponer de un microscopio de buena calidad y no preocuparse por la lámpara es comparable a tener el Smartphone más caro del mercado y no preocuparse por reemplazar la batería para poder utilizarlo.

Debido a la falta de disponibilidad del microscopio no se ha podido avanzar con la tarea de identificación de especies.

Para facilitar el transporte, las muestras obtenidas fueron concentradas y fijadas con alcohol etílico y formalina para evitar su degradación durante el transporte deberán ser conservadas en refrigeración para su posterior análisis.

Análisis de percepción sobre servicios ambientales antárticos

El análisis de percepción sobre servicios ambientales antárticos consistió en realizar una breve encuesta a personal científico, logístico, y comunicadores de diferentes nacionalidades embarcados en el Buque Aquiles de la Armada de Chile y en el Buque Hespérides de la Armada de España. Los encuestados clasificaban las cuatro categorías de servicios ambientales establecidas por la Evaluación eco sistémica del milenio realizado el año 2001 por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en orden de importancia según su criterio y además expresaban su disposición personal para el pago por servicios ambientales. Estas cuestiones se analizarán en base a características de los encuestados como la función a desarrollar en la Antártida, nacionalidad, número de veces que han visitado la Antártida, o expectativas profesionales y personales.

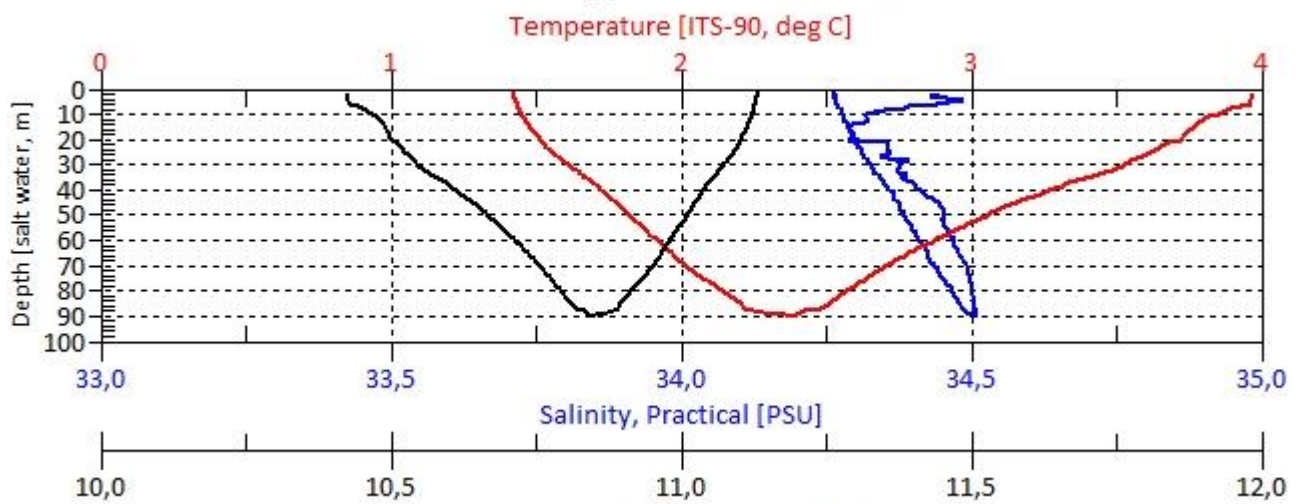


DATOS OBTENIDOS

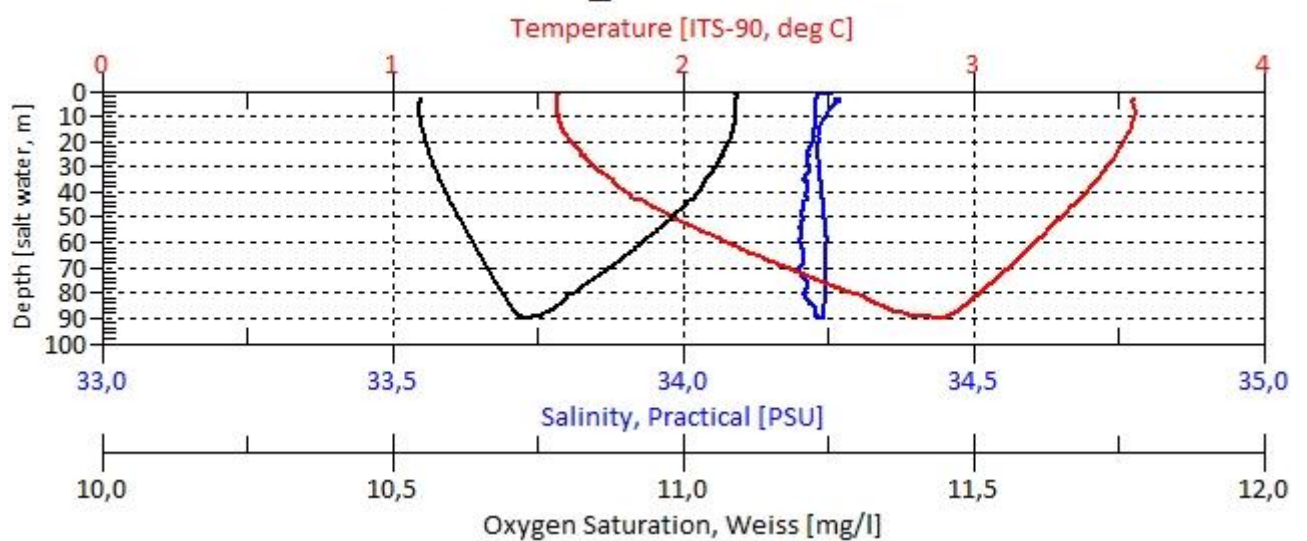
Desde el día 28 Enero al 02 de Febrero del 2017 se realizaron 12 muestreos en botes de goma Zodiac obteniendo:

- 12 perfiles de CTD para temperatura, salinidad y oxígeno disuelto con respecto a la profundidad que se observan en las figuras 2 a 5 respectivamente. Total= 24 muestras
- Para cada uno de los 12 muestreos: 01 muestra de agua con plancton mayor a 60 micras y 01 muestra mayor a 300 micras procedentes de la captura con red bongo
- Para cada uno de los 12 muestreos: 03 muestras de 100 ó 120 ml de agua cruda procedentes de la Botella Van Dorn, correspondientes a 30, 15 y 0 m de profundidad respectivamente. Total= 36 muestras
- Para 06 de los 12 muestreos: 03 filtros de microfibra congelados procedentes del filtrado de la Botella Van Dorn, correspondientes a 30, 15 y 0 m de profundidad respectivamente. Total= 19 filtros

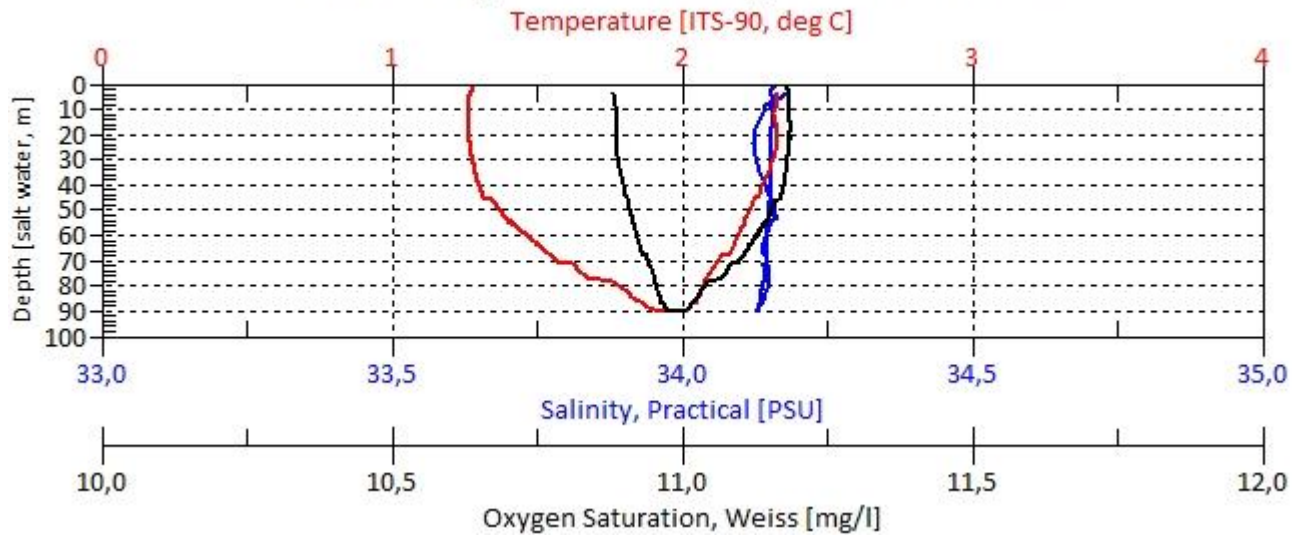
Punto 10_02-02-2017.hex



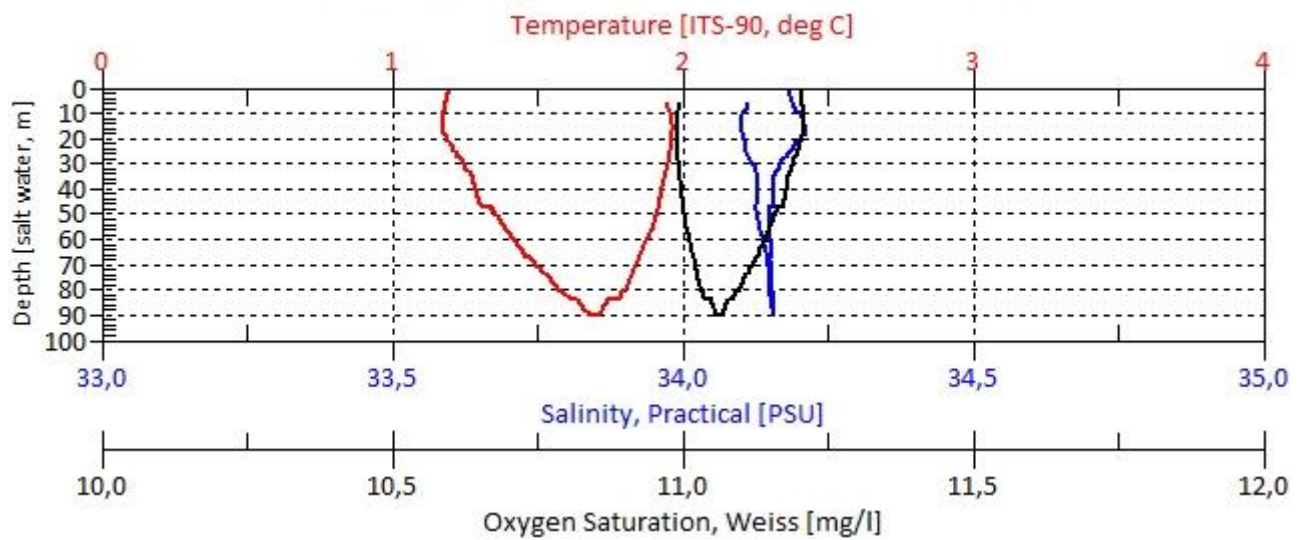
Punto 11_02-02-2017.hex



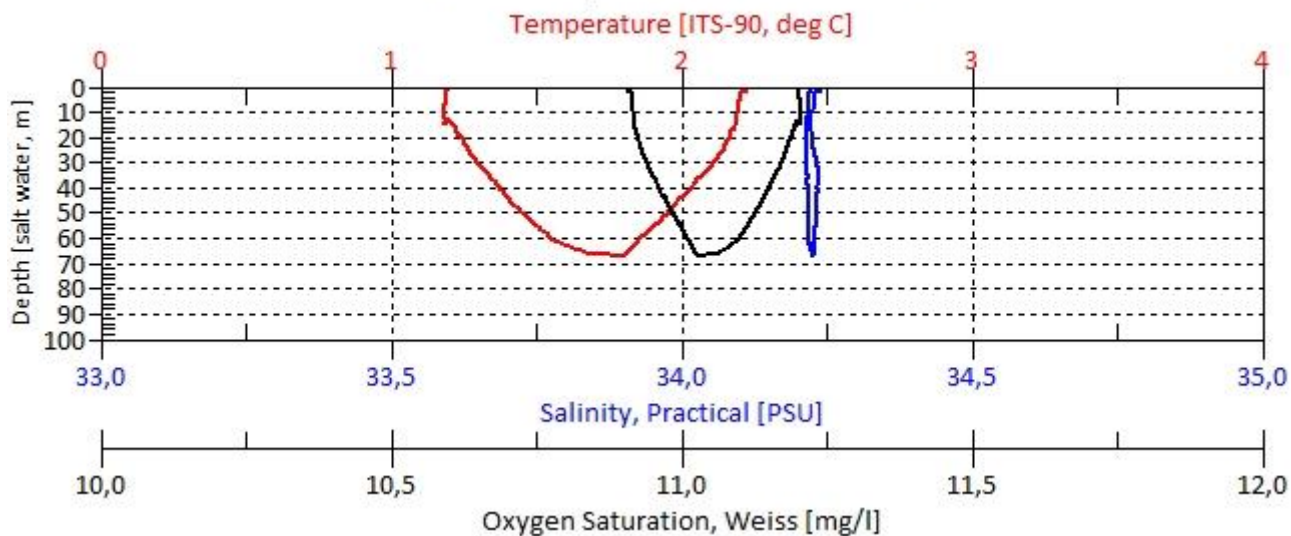
Estrecho Inglés interior bis_01-02-2017.hex



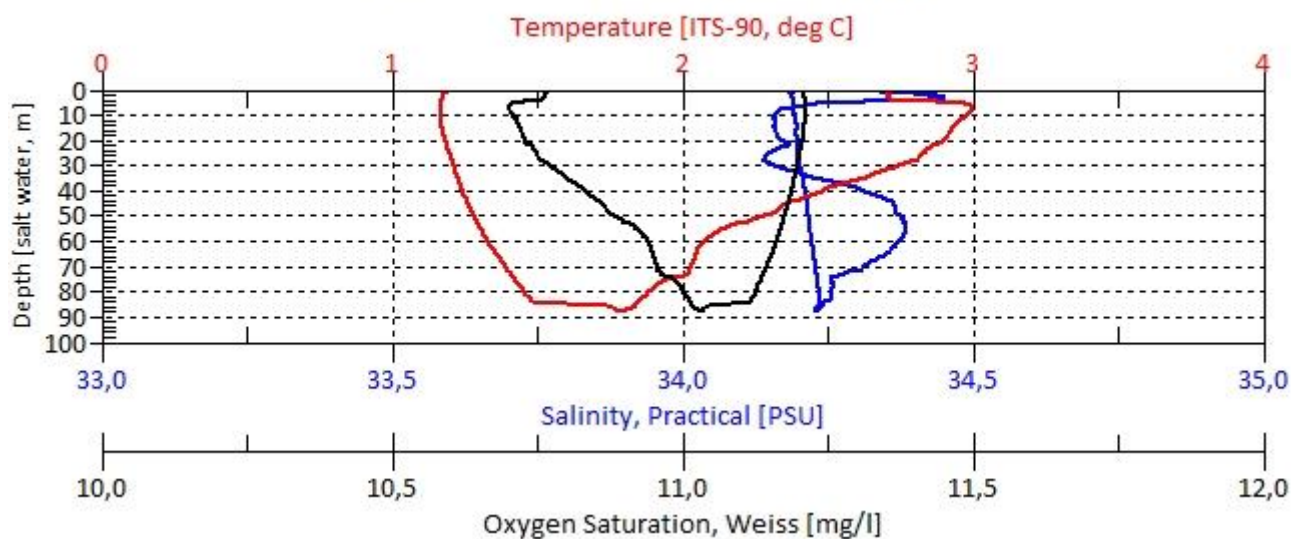
Estrecho Inglés interior 01-02-2017.hex



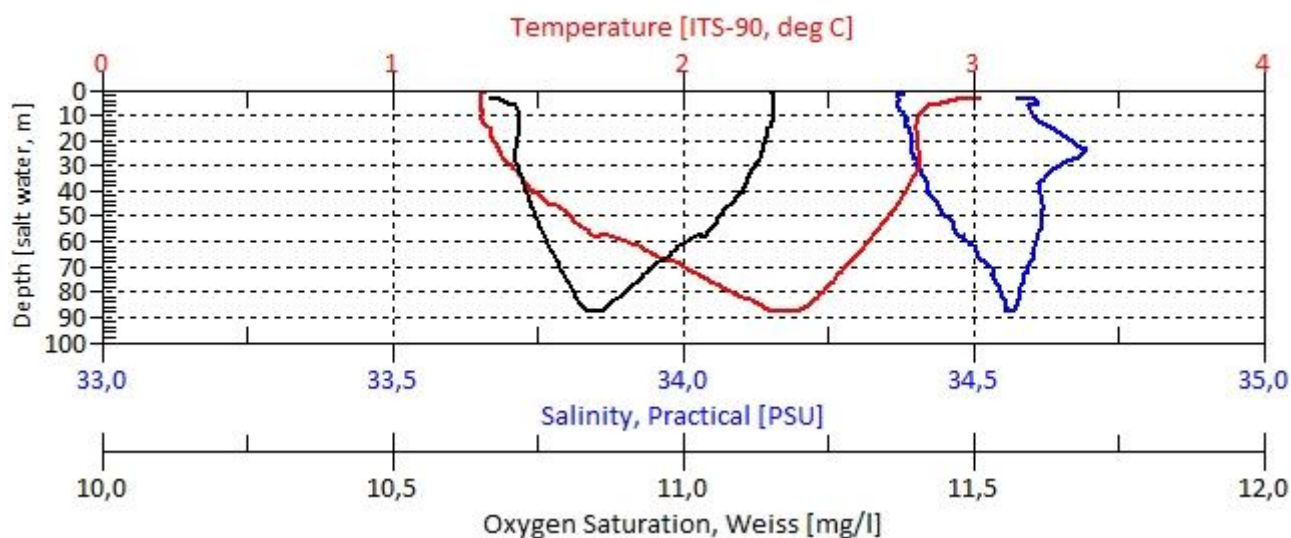
Estrecho Inglés 31-01-2017.hex



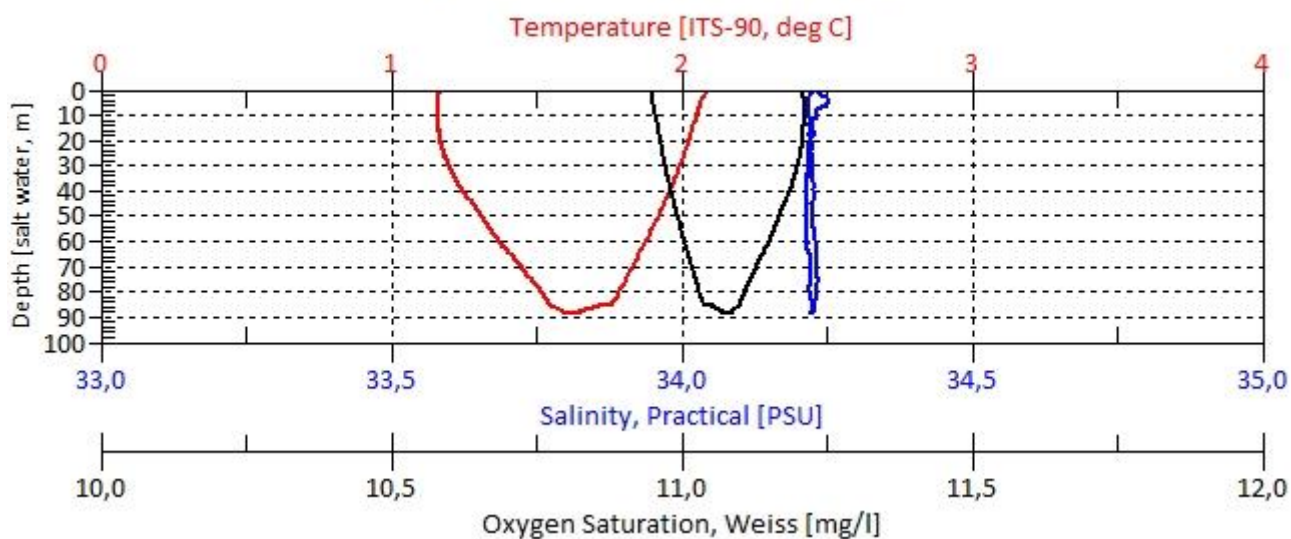
Canal Robert Torre 31-01-2017.hex



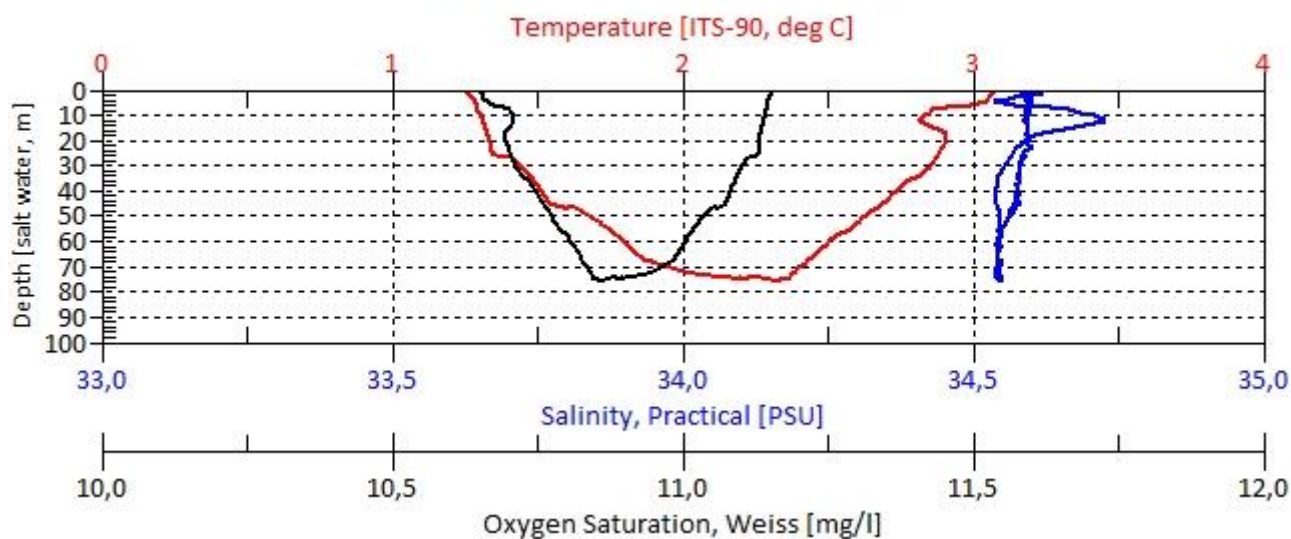
Bahia Chile 30-01-2017.hex



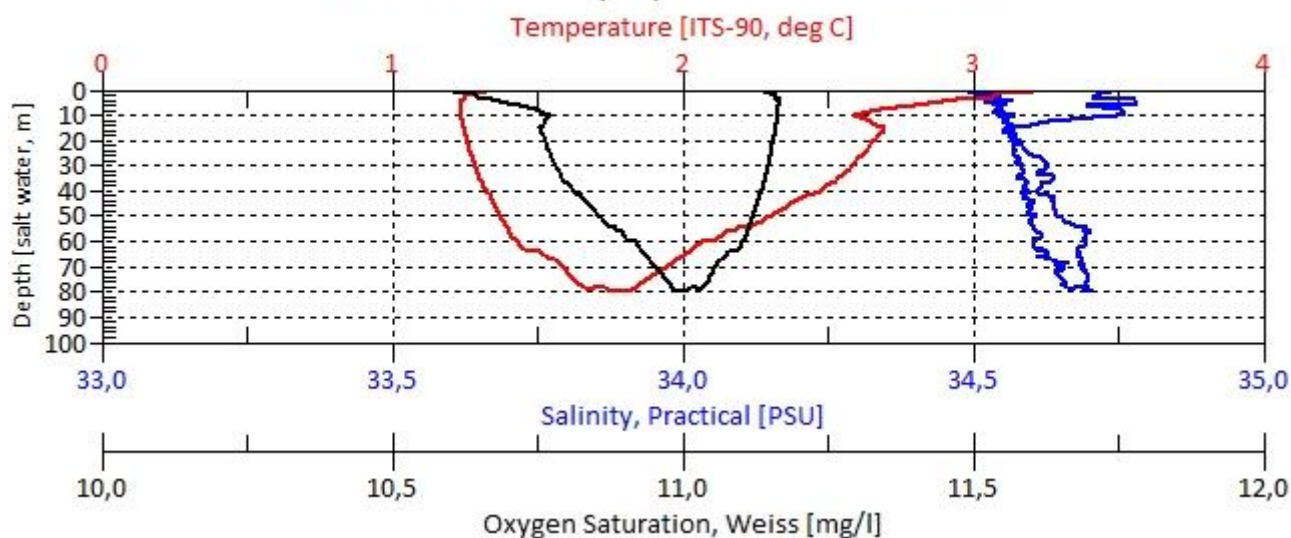
Punta Ash 31-01-2017.hex



Barrientos 28-01-2017.hex



Ensenada Guayaquil 28-01-2017.hex



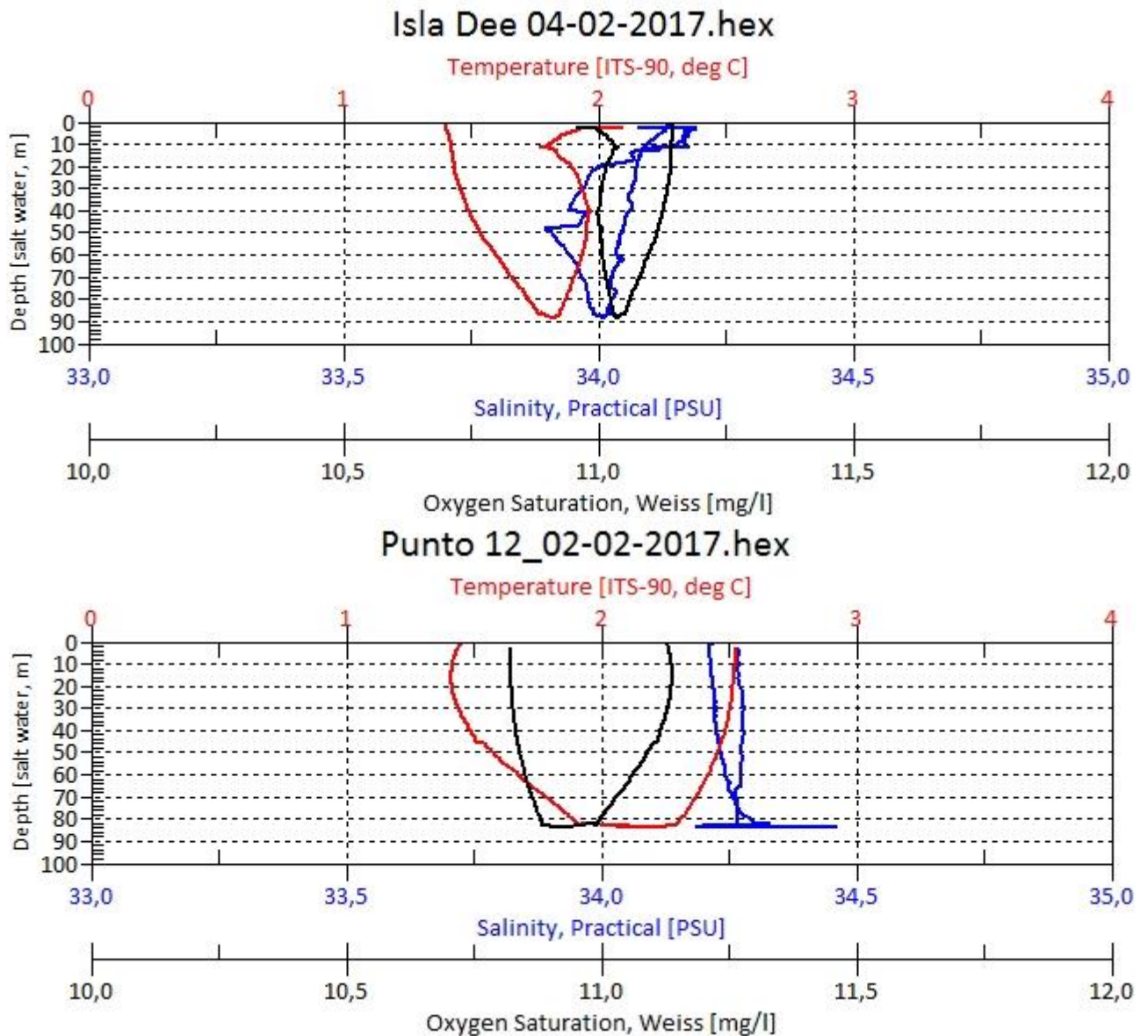


Figura 2: Perfil de CTD. Comportamiento de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en columna de agua de los 12 muestreos realizados en PEVIMA entre el 28 de Enero 2017 y el 04 de Febrero de 2017.

TRABAJOS PENDIENTES RELACIONADOS CON EL PROYECTO (Describir los trabajos que son necesarios efectuar luego de terminada la expedición, incluyendo fechas, para terminar el análisis de los muestreos efectuados y posterior publicación de resultados)

Análisis de laboratorio en instalaciones UFA-ESPE y PUCESE

Debido a la premura de tiempo, que en esta ocasión fueron de 12 días laborales en PEVIMA y de la falta de lámpara en el microscopio, en esta ocasión no se pudieron obtener fotografías de fitoplancton en PEVIMA. Por ello, al regreso a Ecuador en



laboratorios de PUCESE y UFA ESPE se debe realizar el análisis completo de cada muestra de capturas planctónicas y de agua con metodología Utermohl para la identificación taxonómica mediante claves y *check list* de especies planctónicas además de cuantificar las especies que integran cada comunidad muestreada.

Para el análisis, se utilizarán equipos como cámaras de Utermohl, lupas estereoscópicas y microscopios invertidos con capacidad de obtener fotografías digitales, todos ellos propiedad de la PUCESE, además de microscopios en UFA-ESPE.

A medida que se vaya avanzando con los resultados de los muestreos, se irá redactando un artículo de investigación para publicar los resultados y discusión referentes al proyecto.

CONCLUSIONES

La realización de muestreos oceanográficos estuvo supeditada a la existencia de buenas condiciones meteorológicas para la navegación de embarcaciones menores y el disponer de equipos funcionales desde el inicio de las actividades de campo. En la campaña XXI el día 28 de enero el clima no era favorable pero aun así se hicieron 03 muestreos, y el día 29 de enero el mal clima no permitió realizar muestreos. Después, el clima mejoró mucho y fue muy favorable para muestreos en los días 1 y 2 de febrero.

La operación manual de instrumental oceanográfico a bordo de embarcaciones menores genera demoras y errores sistemáticos en el registro de variables físico químicas así como en las capturas planctónicas. La colaboración y profesionalidad del personal logístico de PEVIMA a bordo de las zodiacs ha sido muy importante para poder llevar a cabo los muestreos de manera segura y con la mayor eficiencia posible.

La participación en esta expedición ha sido clave para poder avanzar en el proyecto y se debe recalcar que habiendo estado menos días en PEVIMA que en 2014 se ha conseguido realizar más muestreos que en 2014 y todos ellos completos, incluso se repitieron dos lances de CTD. Se han realizado 12 muestreos ampliando el área y la diversidad de puntos muestreados. Esto ha sido gracias a que en 2014 en PEVIMA y en muestreos posteriores en Ecuador se han podido identificar los requerimientos de materiales y equipos y por tanto, se han establecido e incorporado las medidas de mejora de cara a la participación en esta segunda expedición antártica.

Se ha podido realizar con éxito todos los lances de CTD gracias a que en 2014, Débora Simón elaboró un tutorial con las instrucciones del CTD y sus requerimientos, que incluyen una computadora de 32 bits, con acceso directo de cable adaptador. Este tutorial ha sido compartido con otros investigadores de PEVIMA en 2017 y se han realizado breves capacitaciones a los mismos durante la XXI Campaña.

Del mismo modo, el trabajo durante la expedición con compañeros investigadores de otras universidades o centros de investigación es de suma importancia y ofrece numerosas posibilidades para poder desarrollar colaboraciones a futuro en lo referente a proyectos de investigación, congresos o trainings científicos, intercambio de



experiencias e incluso creación de una red de investigaciones ecuatorianas en la Antártida.

La identificación taxonómica se deberá realizar íntegramente en Ecuador por falta de microscopio en PEVIMA. Esta identificación a nivel de géneros y especies requiere un alto conocimiento taxonómico especializado y no es sencilla debido a la alta diversidad tanto de fitoplancton como de zooplancton, para ello es esencial el disponer de bibliografía especializada.

RECOMENDACIONES

Se requiere contar con una embarcación de mayor desplazamiento que permita la navegación segura y la realización de muestreos con vientos de hasta 25 nudos, de esta forma se tendría una mayor autonomía para la realización de muestreos.

Hasta que se cuente con una embarcación segura se puede adaptar un zodiac MK-5 o MK-6 al cual se le adaptara una superestructura consistente en un marco de madera que se ubicaría sobre las bordas y se aseguraría mediante cintas (para remolque de vehículos) realizando un tipo “pallette” mediante tensores. Este marco de madera tendría perforaciones donde se anclaría mediante pernos pasados un cabrestante con cable metálico de 6mm que se conduciría a un pescante a estribor que tendría una patea cuenta metros que sería accionada con un comando manual, el cable metálico terminaría en grilletes que permitirían el cambio de equipos. Este sistema sería desmontable permitiendo el uso de la embarcación para todo tipo de faenas.

Se recomienda realizar copias de seguridad de los softwares de los equipos CTD y de la cámara fotográfica del microscopio y chequearlos frecuentemente para comprobar su operatividad. El software del CTD requiere un cable adaptador USB to RS232, y sólo está disponible para sistemas de 32 bits, sería necesario conseguir software para 64 bits con cable directo a entrada USB.

Recomendaciones respecto al microscopio invertido incluyen, en primer lugar adquirir la lámpara necesaria, que ha sido una falla muy importante en esta campaña que ha impedido el uso del microscopio. Además, sería interesante la adquisición de un objetivo de 100 aumentos para poder trabajar y realizar fotografías a 1000X a especies Fito planctónicas de menor tamaño así como la adquisición de un micrómetro para el ocular que permita realizar mediciones directas sobre el microscopio y morfometrías. Es igualmente importante el poder disponer de una superficie estable sin vibraciones que permita enfocar y realizar fotografías desde el microscopio adecuadamente.

Se recomienda además la adquisición de libros especializados no disponibles en el Ecuador y la suscripción a revistas especializadas como *Plankton Journal*, *Antartic Journal* y otros artículos (*papers*) sobre plancton antártico.



BIBLIOGRAFIA

- Department of Antarctic Biology Polish Academy of Sciences (2005). The Coastal and Shelf Ecosystem of maritime Antarctica, Admiralty Bay, King George Island. Warsaw University Press. ISBN: 83-235-0103-3. 677 pp

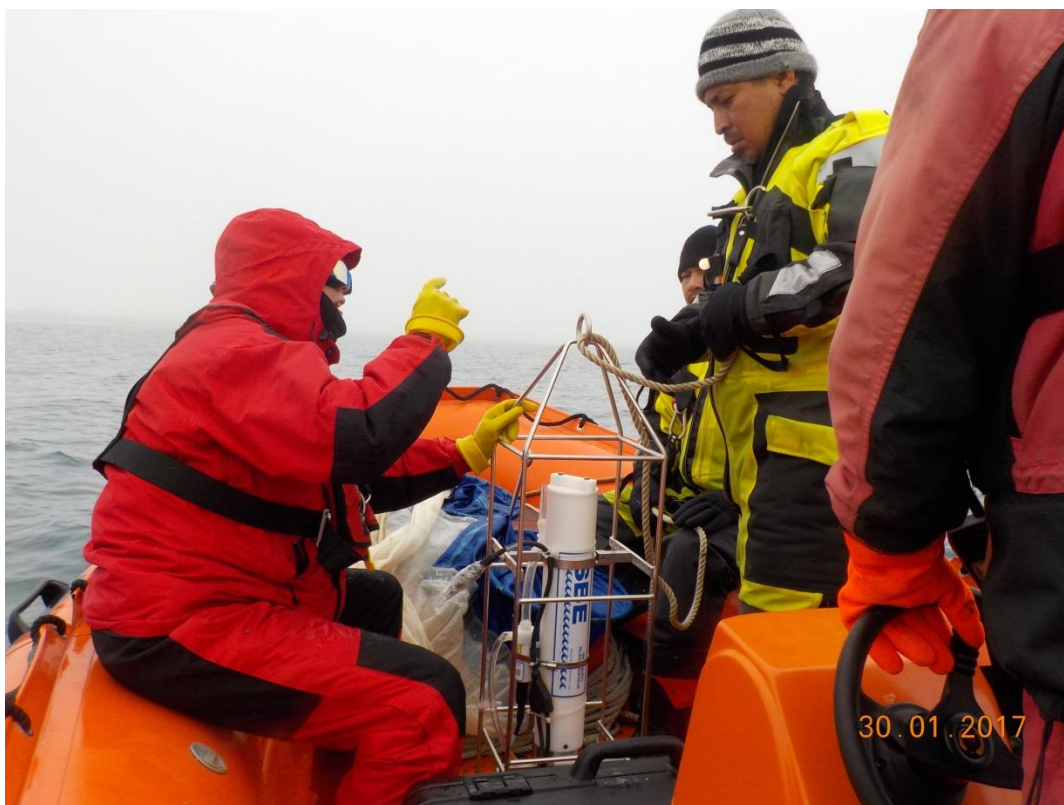
Guías para identificación de plancton

- Tomas, Carmelo.R. (Ed.) (1997). Identifying marine phytoplankton. Academic Press: San Diego. ISBN-10: 012693018X; ISBN-13: 978-0126930184, 858 pp
- Todd, Christopher et al. (1996). Coastal Marine Zooplankton: A practical manual for students. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521555333, 116 pp
- Smith, DeBoyd and Johnson, Kevin (1996). A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt Publishing Company. ISBN-13: 978-0787221133, 221 pp

Elaborado por: PhD. Débora Simón Baile

Fecha: 24 / 02 / 2017

ANEXO FOTOGRÁFICO:



Foto

1 y 2: Preparación para lance de CTD (arriba) y preparación de botella Van Dorn.
Apoyo de personal de la Armada del Ecuador.



Foto 3 y 4: Alta presencia de salpas en las muestras de red bongo



Foto 5: Filtrado de muestras de red bongo en laboratorio PEVIMA



Foto 6: Análisis preliminar de muestras con Microscopio Dino-Lite llevado desde Ecuador en laboratorio PEVIMA-INAE

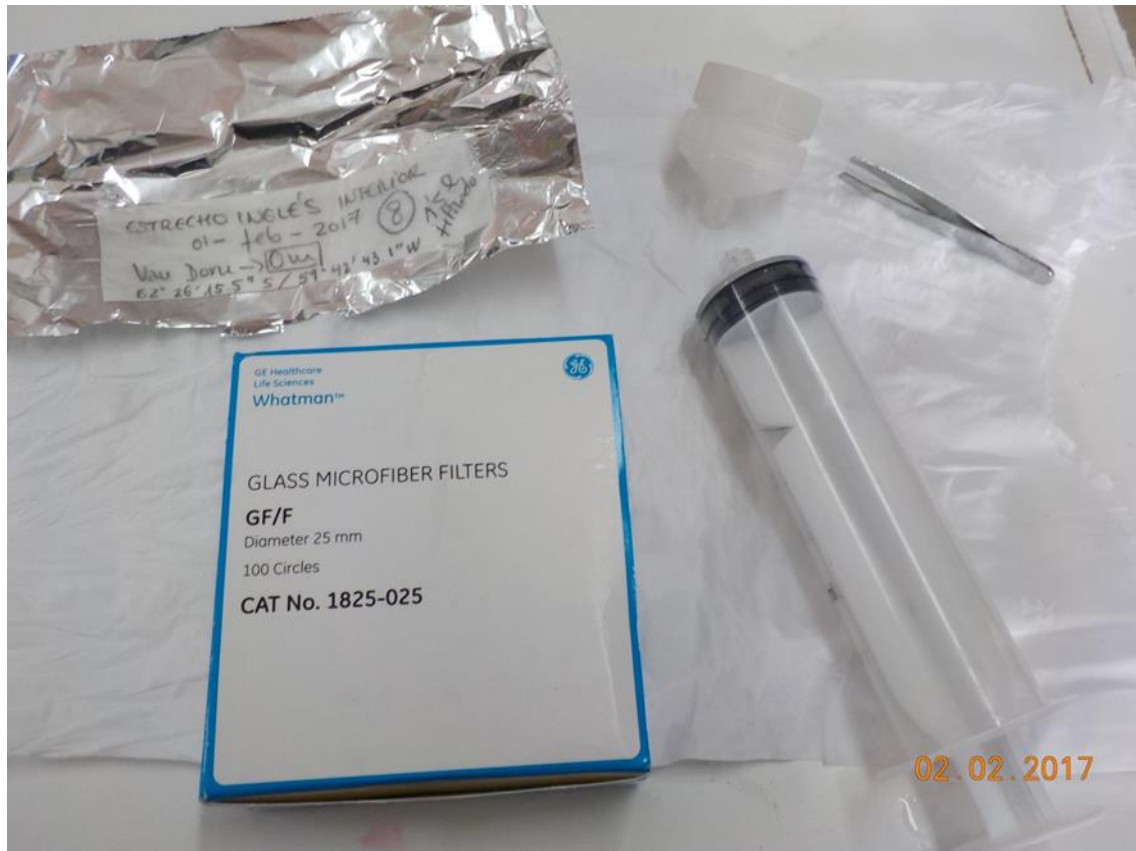


Foto 7. Materiales utilizados para filtrado de muestras de agua cruda. Filtros de cristal de microfibra y jeringa.