



Anexo “4”

Proyecto “Investigación Científica Marina para la Seguridad Marítima en la Antártica – ICEMAN – Propiedades Bio-ópticas”

“APORTACIONES DEL PROGRAMA ANTÁRTICO COLOMBIANO A LAS INICIATIVAS GEOS, GI-19: AMERIGEOS, CIEHLYC. GEO-MBOM, POLE2POLE, POGO, BLUEPLANET: CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES BIO-ÓPTICAS COMO BASE PARA DESCRIBIR LA ECOLOGÍA Y PRODUCTIVIDAD DEL FITOPLANCTON DEL ESTRECHO DE GERLACHE”

1. Relación con la Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035

Este proyecto se enmarca dentro de la prioridad estratégica ‘Establecer acuerdos, alianzas y otras modalidades de cooperación técnica, científica y redes de trabajo nacional e internacional, para el fomento de la transferencia y la apropiación de conocimiento’, así como a las áreas temáticas 1.1.1.2 Seguridad marítima, 1.1.1.5 “Ecosistemas marinos, costeros y continentales: cambios ambientales y conservación”, definidas en la agenda científica Antártica de Colombia 2014-2035

2. Investigadores y entidades participantes en esta fase del proyecto:

Investigador principal: Mary Luz Canon Páez- Eduardo Santamaría del Ángel- Alfredo Mercado

Entidad que representa: Dirección General Marítima- Universidad Autónoma de Baja California

Actividades desarrolladas en el ARC 20 de Julio:

- 2.1. Toma de muestras en campo para análisis de propiedades ópticas inherentes, materia orgánica disuelta cromofórica (CDOM), pigmentos fotosintéticos, carbono orgánico particulado, nutrientes, estructura de la comunidad fitoplanctónica (Figura 1),.
- 2.2. Perfiles de fluorescencia.
- 2.3. Perfiles de retrodispersión.

Co-investigador: Alfredo Mercado

Entidad que representa: Universidad Autónoma de Baja California

2.4. Productividad primaria. Figura 2.

2.5 Perfiles de luz en la columna de agua



3. Otras entidades participantes

El proyecto cuenta con el aval del programa AmeriGeoss de la NOAA, para aportar información a iniciativas como Pole to Pole y GEOMBON.

4. Objetivo general del proyecto

Evaluar las propiedades bio-ópticas del Estrecho de Gerlache a través de la caracterización de la comunidad fitoplanctónica, coeficientes de absorción de la luz y variables fisicoquímicas con el fin de identificar el componente que más influye en la productividad del sistema y relacionar la fotobiología del fitoplancton con la recuperación de la capa de ozono.

5. Objetivo(s) particular(es) para la fase del proyecto desarrollada en el verano austral 2015-2016.

Objetivo particular 1.

Estimar la abundancia, biomasa carbónica, productividad primaria, coeficientes de absorción de luz (propiedades ópticas inherentes) y pigmentos del fitoplancton, en el verano 2016- 2017.

Objetivo particular 2.

Establecer si se mantiene la misma distribución de tamaños, predominancia de grupos y distribución vertical de la producción primaria y el fitoplancton en el estrecho de Gerlache, identificado en el programa FRUELA 95-96 reportado por Figueroa F. 2002.

Objetivo particular 3.

Establecer a través de la productividad primaria del estrecho de Gerlache la recuperación de la capa de Ozono informada por Solomon *et al.*, 2016

6. Base o buque donde desarrollaron los objetivos particulares

La toma de muestras se desarrolló a bordo del buque ARC 20 de julio entre el 6 y el 30 de enero de 2017.

7. Descripción de equipo científico y de apoyo



Se contó con el apoyo de una roseta muestreadora para la toma de agua en la columna de agua de acuerdo con la grilla preestablecida (figura 3). En las estaciones que no había disponibilidad de roseta se acudió al muestreo por la popa del buque a través de botellas niskin.

8. Descripción de las principales actividades de investigación desarrolladas.

Se tomó información de 26 puntos del Estrecho de Gerlache y áreas adyacentes así;

TABLA 1. Relación del material colectado donde: a) Materia orgánica disuelta cromofórica (CDOM, por sus siglas en inglés), b) perfiles de fluorescencia: c) Perfiles de Luz; d) Propiedades ópticas inherentes (POIs), e) Pigmentos fotosintéticos Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC); f) Carbono orgánico particulado (POC); g) Productividad primaria (PhytoPAM); h) Nutrientes . Verde implica que se tomó la muestra y amarillo que no se tomó la muestra



No	Nombre	Latitud	Longitud	Z	a	b	c	d	e	f	g	h
1	Drake	59° 26.58 S	64° 03.68 W	1	1							
2	Estación Juan Carlos I	62° 39.376 S	60° 23.960 W	1 y 16								
3	Est16	64° 46.02 S	62° 51.510 W	1,15 y 50								
4	Est17	64° 39.733 S	62° 53.893 W	1,5 y 15								
5	Est18	64° 59.043 S	63° 27.153 W	1,5 y 15			1					
6	Est21	64° 01.920 S	63° 23.375 W	1 y 15								
7	Yelcho	64° 52.314 S	63° 36.128 W	1 y 15								
8	Est22	64° 54.040 S	63° 45.270 W	1			1					
9	Est27	64° 51.072 S	63° 58.04 W	1 y 15								
10	Palmer	64° 46.158 S	64° 03.894 W	1,5,10,15,20,25								
11	Trinidad	63° 56.316 S	60° 46.499 W	1,5,10,15,20,25								
12	Trinidad 2	63° 56.07 S	60° 46.009 W	20,30,40,50,60			1					
13	Trinidad 2 completa	63° 56.058 S	60° 45.945 W	1,5,40			1					
14	Michelsen 3	63° 07.10 S	61° 01.067 W	1,10,20,30,40,50								
15	Bahia Primavera	64° 56.07 S	60° 46.009 W	1,10,20,30,40,50								
16	Est4	64° 04.61 S	61° 11.350 W	1,5,30,50			1					
17	Est6	64° 19.214 S	61° 54.590 W	1,5,10,50			1					
18	Est6	64° 19.214 S	61° 54.590 W	1,5,30,50			1					
19	Est13	64° 36.385 S	62° 35.493 W	1,5,30,50			1					
20	Est12	64° 34.845 S	62° 15.612 W	1,5,15, 30,50			1					
21	Est8	64° 27.184 S	61° 48.838 W	1,5,15,50 (solo h en 100 y 200)			1					
22	Est1	63° 57.288 S	61° 42.126 W	5,15, 30,50 (solo h en 100 y 200)			1					
23	Est3	64° 05.559 S	61° 22.358 W	1,5,10,15,20, 35, (solo h en 50,100 y 200)			1					
24	Isla Decepcion	64° 05.15 S	60° 33.649 W	1			1					
25	Bransfield	62° 29.122 S	59° 40.749 W	1,10			1					
26	Est29	62° 24.095 S	58° 35.993 W	1,5,20,30			1					
Total muestras colectadas					87	24	12	87	87	87	87	96



Esta iniciativa considero levantar información en campo útil, como aporte para la calibración de algoritmos satelitales que estiman la concentración de clorofila a y producción primaria, toda vez que fracciones de materia orgánica disuelta tiene un fuerte impacto en el ciclo del carbono y de otros elementos y en consecuencias afectan la atenuación de la luz en el océano. Esta información corresponde al CDOM formada por compuestos orgánicos que absorben la luz tanto en las longitudes de onda del visible como del ultravioleta. Es preciso indicar que a nivel mundial este es uno de los parámetros menos reportados con datos de campo. Durante la presente expedición se tomaron muestras no solo en la superficie sino en la columna de agua, especialmente en el máximo de clorofila detectado a través de sensores de fluorescencia y que superan el muestreo realizado en 2004 y 2005 por Ortega-Retuerta *et al.*, 2010, con un total de 26 puntos caracterizados.

Así mismo, se registraron perfiles de luz e información de las propiedades ópticas inherentes del área de estudio (figura 4), con el fin de establecer los cambios reportados por la expedición fruela durante los noventa en la misma zona. De manera que se buscará evidenciar a través de estos parámetros y la estructura de la comunidad fitoplanctonica la mejora en la reducción de la capa de ozono registrada por Solomon *et al.*, 2016.

La importancia de este estudio radica además en que solamente se tomaron muestras de agua sin ningún tipo de impacto al área de estudio. Para el caso específico de la determinación de la productividad, se utilizó un equipo amigable con el medio ambiente, el Phytopam, el cual no utiliza ningún tipo de reactivo para calcular el parámetro, de esta forma se garantiza el uso de tecnología amigable con el ambiente y cero impacto en el área.

9. Resultados preliminares

- 1.-Se identificó que en días de sol el máximo de clorofila estuvo entre los 15 y 30 metros, mientras que en los días cubiertos en los 50 metros.
2. Se tomaron muestras para datos de CDOM que superan el número a la recolectadas por Ortega-Retuerta *et al.*, 2010, en 2004 y 2005.
3. Por el número de muestras obtenidas, consideramos tener una buena descripción espacial del Estrecho de Gerlach.
- 4.- Se observa una buena respuesta de los parámetros fotosíntesis-irradiancia de las comunidades fitoplanctónicas del Estrecho de Gerlache, representando de manera adecuada los historiales de flujos fotonicos de las microalgas de las estaciones.



5.-Aparentemente con base a observaciones del phytoplankton dentro del Estrecho las diatomeas dominaron la estructura fitoplanctonica, mientras que en las estaciones externas al Estrecho la estructura de la comunidad fue mixta.

10. Resultados Esperados

1. Publicación de artículos científicos con los resultados de la expedición en revistas de circulación internacional con el índice JCR. (entre el 2017-2018 los primeros)
2. Formación de recursos humanos colombianos de alto nivel con los datos del proyecto. (Entre 2017-2020)

11. Actividades de divulgación

Base	Nacionalidad	Persona del proyecto que socializo
Gabriel de Castilla	Española	Mary Luz Canon Páez
Primavera	Argentina	Eduardo Santamaría y Alfredo Mercado
Carlini	Argentina	Mary Luz Canon Páez
Maldonado	Ecuatoriana	Eduardo Santamaría

12. Recomendaciones

- Para las próximas expediciones se recomienda que la roseta tenga acoplado un sistema de transmisión de datos en tiempo real con el fin de optimizar tiempo y asegurar la identificación el máximo de clorofila.
- Aunado a esto hay que optimizar el volumen de agua y no repetir la toma de datos para la misma variable. Se debe decidir cuál es la técnica metodológica más confiable y rápida.
- De igual forma es pertinente ampliar el LOME, toda vez que por la cantidad de proyectos, es pertinente se aseguren áreas separadas para el pretratamiento de las muestras a bordo.
- La extracción de hexano debe de hacerse en el lugar apropiado y con los equipos adecuados para el personal ocupacionalmente expuesto.

13. Bibliografía

Figuroa F. 2002. Bio-optical characteristics of Gerlache and Bransfield Straitwaters during an Antarctic summer cruise. Deep-Sea Research II (49) 675–691.



Ortega-Retuerta, E., I. Reche, E. Pulido-Villena, S. Agusti, C.M. Duarte.2010
Distribution and photoreactivity of chromophoric dissolved organic matter in the
Antarctic Peninsula (Southern Ocean). En Marine Chemistry 118.129-139.

Este informe fue elaborado por:

Nombre: Mary Luz Canon Páez, Eduardo Santamaría del Ángel, Alfredo Mercado
Entidad; DIMAR-UABC
Investigador de la II expedición de Colombia a la Antártida "Almirante Lemaître"



Apéndice “1” – Registro Fotográfico



Figura 1. Registro perfiles de fluorescencia e identificación del máximo.

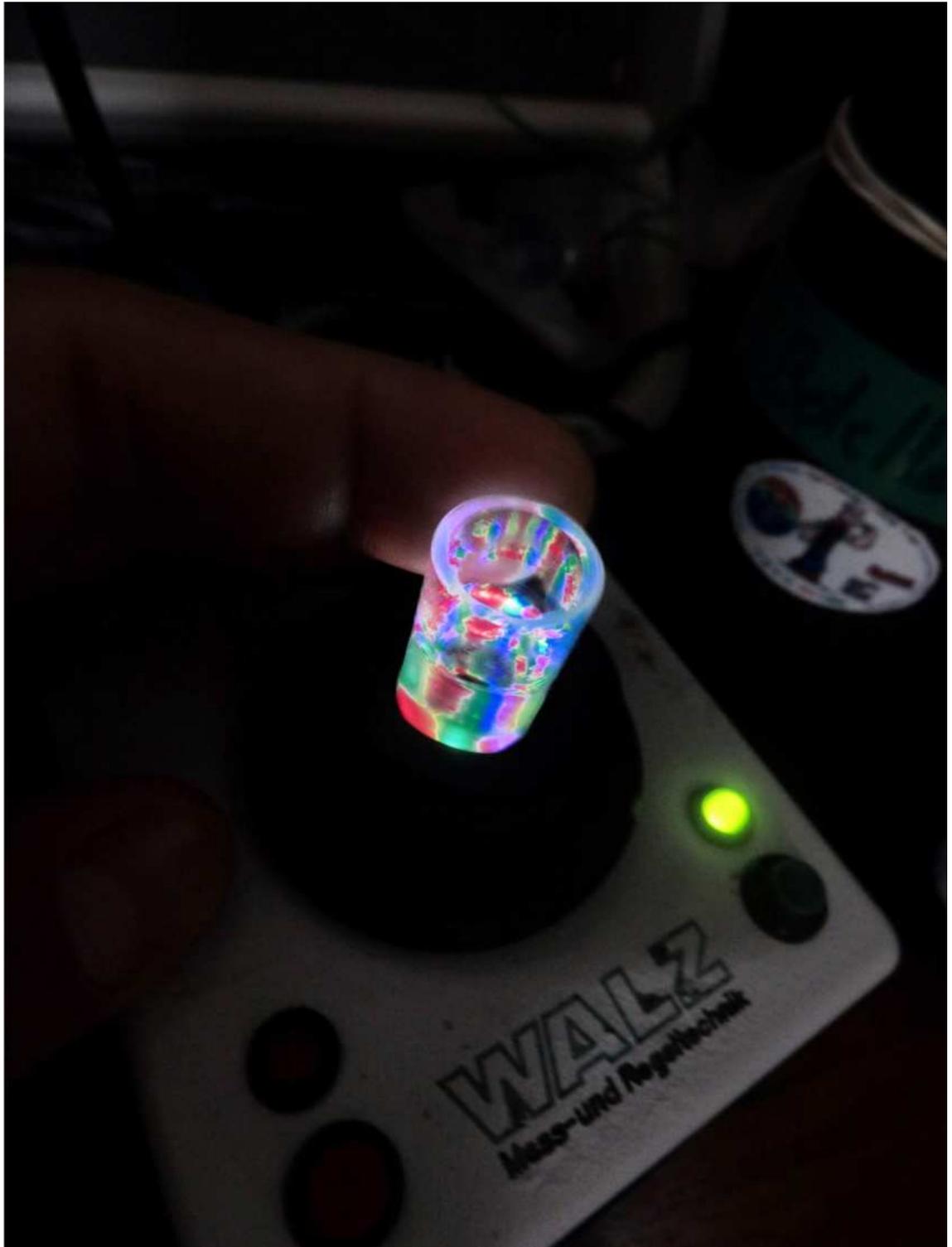


Figura2. Lectura Producción primaria en el Phytopam.



Figura 3. Toma de muestras de agua para POIs, HPLC, POC, nutrientes, fitoplancton, producción primaria.



Figura 4. Toma de datos perfil de luz