

DESCRIPCION DEL INFORME DE CAMPO

por: Luis Burgos
Hugo Campi

NOMBRE DEL PROYECTO:

“Condiciones meteorologicas, biologicas y fisico-quimicas frente a las posibles actividades antropogenicas en el ecosistema marino del entorno de las islas shetland del sur (greenwich, barrientos, dee, robert y torres) en la antártica”

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO/COMPONENTE.-

En el ámbito terrestre no existen territorios por más inhóspito y alejado que esté que no se encuentren de alguna forma contaminados, se acaba de encontrar (noviembre 2007) uranio presente en un pedazo de hielo extraído a 133 metros de profundidad y a 1.930 metros de altura sobre el nivel del mar, en la llamada meseta Detroit en territorio de la Península Antártica, que según científicos chilenos, brasileños y estadounidenses provino de Australia.

Asimismo, la Antártida, y bajo la perspectiva de la contaminación marina, por sus condiciones naturales de zonas semicerradas, las ensenadas y las bahías constituirían áreas de acumulación de residuos antropogénicos, debido a que permiten un mayor tiempo de retención de compuestos en sus aguas, además son áreas donde existen asentamientos y actividades humanas (Bases Científicas), que "trae consigo contaminación por derrames de combustible, que son utilizados por las embarcaciones, pinturas, barnices, cerillas, cemento, tráfico de embarcaciones y turismo (cerca de 40 mil visitantes llegan anualmente al continente blanco).

De todas formas, el nivel de contaminación de la Antártida "es el nivel basal sobre el que hay que comparar con otras zonas y, si allí aumentan las cosas, supondrá una alarma para el resto del mundo, ya que es extraño que en una zona tan prístina se empiecen a notar este tipo de problemas".

Es que la Antártida se convierte en un sitio "especial" desde el punto de vista de la contaminación, puesto que es "probablemente la zona más pura del Planeta al haber estado aislada de la actividad humana e industrial, y constituye el mejor laboratorio natural que tiene la especie humana y fuente inagotable de mucha información aún por descubrir.

Es así como el estudio de los contaminantes adquiere "especial importancia" para el análisis de la influencia del cambio climático, que derrite los polos y libera los agentes contaminantes almacenados durante años de actividad industrial y vertidos humanos en estratos inferiores de hielo. Así pues, estos agentes liberados pueden repercutir en los organismos acuáticos y en la fauna terrestre antártica.

En cuanto a estudios sobre estructura Termo-Alina y Corriente subsuperfial, han sido realizados en diferentes campañas oceanográficas por varias instituciones de carácter científicas en áreas abiertas como el Estrecho Bransfield, mar de Weddell, mar de Bellingshausen, mar de Amundsen y otros, no obstante en áreas más cerradas o semi-cerradas como ensenadas y bahías, si bien la literatura registra cierta información en el ámbito superficial, no lo hace a nivel subsuperficial objeto de estudio de este proyecto en las áreas circundantes a la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado.

2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO/COMPONENTE.-

Establecer el comportamiento de las condiciones físicas, químicas, meteorológicas y biológicas asociadas a las actividades antropogénicas en el ecosistema marino-costero y terrestre antártico de las I. Greenwich, Barrientos, Dee, Robert y Torres (Shetland del Sur) durante el verano austral 2010, 2011 y 2012

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO /COMPONENTE.-

- Determinar las condiciones químicas (nitrato, fosfato, silicato, amonio y TPH) y físicas (temperatura, salinidad y pH) del ecosistema marino antártico a fin de correlacionar sus variaciones con los aportes antropogénicos del área y relacionar con el verano 2004, 2008 y 2010.
- Determinar las condiciones químicas en suelo (pesticidas y metales pesados) y en agua de deshielo (nitrato, fosfato, silicato, amonio, pesticidas y metales pesados) del ecosistema terrestre antártico del área circundante a la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado (I. Greenwich, I. Barrientos, I. Dee, I. Robert e I. Torres) a fin de correlacionar sus variaciones con los aportes antropogénicos del área y relacionar con el verano 2004, 2008 y 2010.
- Establecer la estructura Termo-Alina y el régimen de corrientes (subsuperficiales) durante el verano Austral en las Islas Shetland del Sur en áreas circundantes a la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado (I. Greenwich, I. Barrientos, I. Dee, I. Robert e I. Torres).
- Determinar la abundancia relativa del Fitoplancton (cuali-cuantitativo) y relacionar su diversidad con el verano 2004, 2008 y 2010, e identificar especies indicadoras que caractericen la variabilidad por posibles factores con los aportes antropogénicos.
- Determinar la distribución y abundancia relativa del zooplancton (cuali-cuantitativo) y su relación con los resultados obtenidos en el verano austral 2004, y enfocar a nivel de especies correspondientes a los organismos gelatinosos (salpas, hidromedusas y sifonóforos) como posibles indicadores.
- Identificar las clases de copépodos (Harpacticoida, Calanoidea y Cyclopoida) y su abundancia relativa como un indicador alimentario después del krill.

4. HIPÓTESIS DEL PROYECTO/COMPONENTE.-

- El aporte de agua dulce provenientes de deshielos en la zona intermareal, influirá en la calidad de agua (físico-químico), diversidad y distribución de las especies planctónicas en los diferentes sitios de muestreos a coordinarse.
- El aporte de las heces fecales del sitio la pingüinera (Isla Barrientos), influirá en la calidad de agua (físico-químico), diversidad y distribución de las especies planctónicas.
- Existen áreas expuestas a contaminación por hidrocarburos en la zona de desembarques turísticos (Isla Barrientos u otros) y su posible afectación a la diversidad marina costera.
- Existen áreas expuestas a contaminación por metales pesados y por pesticidas órganoclorados y órganofosforados en el suelo de las zonas de desembarques turísticos (Isla Barrientos u otros) y su posible afectación a la diversidad marina costera
- La disminución de la densidad por efecto de deshielo influirá en la distribución de la corriente y abundancia de las especies.

5. LO EJECUTADO EN LA PRESENTE ETAPA.

Dentro de los objetivos que se ha cumplido en la presente etapa se ha ejecutado las mediciones químicas (nitrato, fosfato, silicato, amonio y TPH) y físicas (temperatura, salinidad y pH) del ecosistema marino antártico a fin de correlacionar sus variaciones con los aportes antropogénicos del área-

Asimismo se ha realizado los muestreos de suelo (pesticidas y metales pesados) y en agua de deshielo (nitrato, fosfato, silicato, amonio, pesticidas y metales pesados) del ecosistema terrestre antártico del área circundante a la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado (I. Greenwich, I. Barrientos, I. Dee I. Torres) a fin de correlacionar sus variaciones con los aportes antropogénicos del área y además, se recolecto información para establecer la estructura Termo-Alina

6. ÁREA DE ESTUDIO.

El área investigada (fig-1) fue en la Islas Greenwich (Punta Fort William, Punta Ambato, desembocadura del Río Culebra, área de anidación de petreles, área de construcción PEVIMA, área de musgos zona alta), Isla Dee (área de deshielo), Isla Torres (área de musgos) Y Vertiente de agua de deshielo Bahía Chile (agua y sedimento), así como también el Ecosistema Marino de la Ensenada Guayaquil y Bahía Chile, que forman parte de las Islas Shetland del Sur-Antártico..



Se establecieron 11 estaciones en el ámbito acuático con niveles muestreados en la columna de agua de 0 hasta los 120 metros de profundidad, por razones climatológicas sólo se muestrearon 10, asimismo se ubicaron 8 estaciones en el área terrestre propiamente dicho (suelo). Las matrices a estudiar fueron agua, sedimento y suelo.





Tabla # 1 Coordenadas de las estaciones muestreadas en agua de mar.

LUGAR	FECHA	EST.	COORDENADAS		HORA	PROF.
	dd/mm/aa	#	lat (W)	log (S)	h:m	Mtrs
Paso Orión	31/01/2011	1	59°47'00"	62°26'13"	10:00	0
Paso Orión	31/01/2011	1	59°47'00"	62°26'13"		50
Paso Orión	31/01/2011	1	59°47'00"	62°26'13"		100
Paso Orión	31/01/2011	2	59°45'00"	62°26'07"	13:00	0
Paso Orión	31/01/2011	2	59°45'00"	62°26'07"		50
Paso Orión	31/01/2011	2	59°45'00"	62°26'07"		100
Paso Orión	09/02/2011	3	59°43'00"	62°26'00"	11:15	0
Paso Orión	09/02/2011	3	59°43'00"	62°26'00"	12:18	50
Paso Orión	09/02/2011	3	59°43'00"	62°26'00"	12:06	100
Paso English	12/02/2011	4	59°40'00"	62°25'35"	10:00	0
Paso English	12/02/2011	4	59°40'00"	62°25'35"		50
Paso English	12/02/2011	4	59°40'00"	62°25'35"	10:15	100
Paso English	12/02/2011	5	59°38'00"	62°25'30"	10:50	0
Paso English	12/02/2011	5	59°38'00"	62°25'30"		50
Paso English	12/02/2011	5	59°38'00"	62°25'30"	11:16	100
Bahía Chile	14/02/2011	7	59°42'00"	62°28'00"	13:00	0
Bahía Chile	14/02/2011	7	59°42'00"	62°28'00"		50
Bahía Chile	14/02/2011	7	59°42'00"	62°28'00"	13:36	100
Bahía Chile	14/02/2011	8	59°41'00"	62°27'00"	12:06	0
Bahía Chile	14/02/2011	8	59°41'00"	62°27'00"		50
Bahía Chile	14/02/2011	8	59°41'00"	62°27'00"	12:29	100
Paso English	12/02/2011	9	59°39'30"	62°24'30"	11:48	0
Paso English	12/02/2011	9	59°39'30"	62°24'30"		50

Paso English	12/02/2011	9	59°39'30"	62°24'30"	12:03	100
Paso English	12/02/2011	10	59°38'00"	62°27'00"	12:36	0
Paso English	12/02/2011	10	59°38'00"	62°27'00"		50
Paso English	12/02/2011	10	59°38'00"	62°27'00"	13:00	100
Paso willalon	09/02/2011	11	59°45'00"	62°25'00"	13:00	0
Paso willalon	09/02/2011	11	59°45'00"	62°25'00"		50
Paso willalon	09/02/2011	11	59°45'00"	62°25'00"	13:14	100

Tabla # 2. Coordenadas de las estaciones muestreadas en agua de deshielo.

LUGAR	FECHA	EST.	COORDENADAS		HORA	PROF.
	dd/mm/aa	#	lat (W)	log (S)	h:m	cm
Isla DEE	14/02/2011	2a	59°47'1,5"	62°25'22,8"		100cm
Punta Ambato	12/02/2011	2b	59°47'28,5"	62°26'32,9"		75cm
Rio Culebra	16/02/2011	2c	359193	3072918	10:00	15cm
L.B.CH	16/02/2011	2d	358878	3072027	9:20	15cm
Toma .PEVIMA	17/02/2011	2e	358368	3072692	10:50	20cm

Tabla #3. Coordenadas de las estaciones muestreadas en suelo.

LUGAR	FECHA	EST.	COORDENADAS		HORA	PROF.
	dd/mm/aa	#	lat (W)	log (S)	h:m	cm
Toten-S	03/02/2011	3a	59°44'19,7"	62°26'55,0"		10cm
Totem-M	03/02/2011	3b	59°44'19,7"	62°26'55,0"		50cm
Totem-F	03/02/2011	3c	59°44'19,7"	62°26'55,0"		100cm
Área Petreles	19/02/2011	3d	358345	3072757	11:00	10cm
Rio Culebra	18/02/2011	3e	59°43'38,9"	62°26'54,7"	10:00	10cm
L.B.CH	18/02/2011	3f	358949	3072022	9:20	10cm
Toma PEVIMA	17/02/2011	3g	358368	3072692	10:50	10cm
Isla Torre	11/02/2011	3h	59°44'06,8"	62°24'44,1"	9:00	10cm
Musguera	18/02/2011	3i	59°44'40,4"	62°26'54,5"	9:30	10cm

7. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO / METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS:

El trabajo ejecutado se lo realizó en dos matrices: Agua (de mar y de deshielo) y suelo

Agua de mar.- Dentro del área de estudio (Fig-1), se preestablecieron 11 estaciones distribuidas en dos transeptos, el primero constituido por 5 estaciones (1, 2, 3, 4 y 5) desde Punta Ambato (I. Greenwich) hasta la Punta Negra en la Isla Robert (Paso Orión y Paso English) y el segundo desde el interior de la Bahía Chile (I. Breenwich) hasta la Isla Robert (6, 7, 8, 4 y 9), además se ubicaron las estaciones 11 entre la I. Dee y la I. Barrientos (Paso willalon) y la 10 (Paso English) entre Punta Ash (I. Greenwich) y I. Robert. Dentro de este grupo de estaciones de muestreo no se ejecutó la número 6 por las condiciones climáticas adversas que hacían demasiado peligrosa la navegación en el tipo de embarcación que se utilizaba (zodiac).

La metodología utilizada fue primeramente la de localizar en el mapa los puntos (Tabla # 1) de muestreo, referenciándose las coordenadas (Latitud y Longitud) en el datum 84 y luego utilizando un Zodiac y un GPS se llegó al punto preestablecido, donde se procedió a bajar mediante una cuerda con más de 120 metros los equipos (CTD en toda la columna de agua) y Botella Van Dorn a tres profundidades 0, 50 y 120 metros). Esta actividad se la repitió en 10 puntos (estaciones). El agua obtenida con la botella Van Dorn fue separada en tres alícuotas, 500ml para el análisis de nutrientes, 300 ml para análisis de oxígeno disuelto y 50 ml para determinación *ínsitu* del pH, conductividad y SDT. Con el CTD se obtuvo, la profundidad, temperatura, salinidad, velocidad del sonido y conductividad así como sigma t.

Agua de deshielo.- La recolección de la muestra en las coordenadas establecidas se la realizó en la laguna formada por el deshielo de la nieve del Glacial Quito localizada en el área de Punta Ambato así como en las vertientes que alimentan la toma de agua para la Estación Pedro Vicente Maldonado y del Río Culebra, además la vertiente que se encuentra cercana a la Punta Ortiz (Bahía Chile). También se muestreo una segunda laguna ubicada en la Isla Dee.

La metodología fue de lo más simple, primero se preestablecieron los puntos (estaciones) de trabajo (Tabla # 2) , luego se procedió a la recolección de las muestras de forma manual utilizando botellas de PVC de 500ml previamente tratadas para el análisis de metales pesado y nutrientes, 300 ml para oxígeno disuelto y 50 ml para determinación ínsitu del pH, conductividad, salinidad y SDT.

Suelo.- La primera toma de muestra se realizó a 200 metros de la Estación Pedro Vicente Maldonado en área del Totem, dónde se aprovechó el hueco de 1 metro de profundidad para recolectar la muestra a tres niveles (superficie, 50 cm y 100 cm), un segundo punto de muestreo fue en el área de la toma de agua de deshielo de la Estación Pedro Vicente Maldonado localizado a 200 metros de esta, el tercer punto fue en el sitio de la laguna formada por la vertiente del Rio Culebra, el cuarto punto está situado en el área de la vertiente que se encuentra cercana a la Punta Ortiz (Bahía Chile) y un último punto fue en la musguera de la Isla Torres..

La metodología empleada fue la de preestablecer los puntos (Tabla # 3) de trabajo (estaciones) y con sus respectivas coordenadas (Latitud y Longitud), luego se procedió a la recolección de las muestras de forma manual utilizando para ello fundas plásticas (Zipper de cierre), palas de PVC para cavar el suelo y coleccionar la muestra la cual era tamizada y posteriormente congelada, en el sitio se procedió a la medición de la temperatura y pH del suelo. Para la temperatura se utilizó un termómetro y para el pH un potenciómetro, ambos previamente calibrados.

8.- DATOS OBTENIDOS

En lo correspondiente al muestreo en 10 estaciones en el área marina, se obtuvieron datos de temperatura, salinidad, profundidad, velocidad del sonido y sigma T hasta una profundidad máxima de 120 metros y con intervalos de 2cm en la columna de agua. También se analizó y se registró datos de oxígeno disuelto y pH en tres niveles (0, 50 y 120 metros de profundidad, las muestras recolectadas para determinar nutrientes a estos mismos niveles no fueron analizadas, siendo preservadas a baja temperatura y trasladadas al INOCAR para su posterior análisis.

En relación a las muestras de agua de deshielo, también han sido preservadas a baja temperatura y trasladadas al INOCAR para su posterior análisis, no obstante se obtuvo insitu pH, conductividad, temperatura y sólidos totales disueltos-SDT.

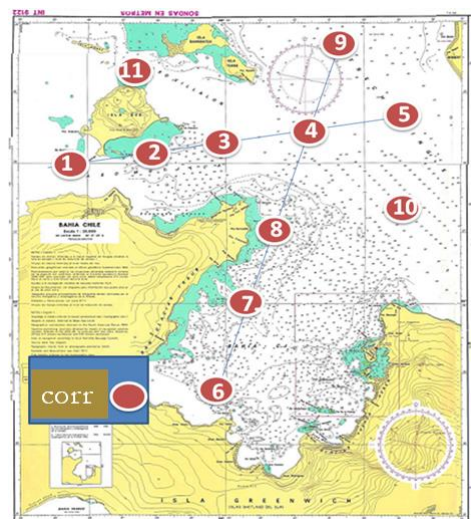
Asimismo, las muestras de suelo fueron preservadas a baja temperatura y trasladadas al INOCAR para su posterior análisis.

Tabla # 4. Cronograma de trabajo de campo, toma de muestra de agua de mar, agua de deshielo y suelo

Fecha	Actividades	Observaciones
Enero 31 a 14 febrero 2011	Muestreo, preservación y análisis de agua de mar e información insitu	(Estaciones, 1,2,3,4,5,7,8,9,10 y 11)
Febrero 12 al 16	Muestreo, preservación y análisis de agua de deshielo	(Estaciones, 2a,2b,2c,2d y 2e)
Enero 11	Recolección de suelos preservados	(Estaciones, 3a,3b,3c,3d, 3e, 3f, 3g, 3h y 3i)

9.- TRABAJOS PENDIENTES RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

- El proyecto como uno de sus objetivos contempla la medición de corriente en la columna de agua y en varios puntos del ámbito marino hasta profundidad no menor de 100 metros, para lo cual se utilizará un correntómetro ADCP. Esta información servirá para conocer la dirección y velocidad de las corrientes superficiales y subsuperficiales en todas las áreas adyacentes y de constante navegación del personal de investigadores y logísticos tanto de la Estación Pedro Vicente Maldonado del Ecuador como de la Estación Arturo Prat de Chile. También será útil para estimar el comportamiento de un eventual



derrame de combustible de buques de turismo y de logística así como por embarcaciones menores, además servirá para conocer la distribución de otros contaminantes proveniente de las actividades antropogénicas propias de PEVIMA y PRAT.

- Medición de temperatura, SDT, conductividad y salinidad en la zona intermarial con mallas de muestreo más estrechas, es decir cada 100 metros lineal en las islas objeto de este estudio y determinar si aporte de agua dulce provenientes de deshielos en la zona intermareal, influirá en la calidad de agua (físico-químico), diversidad y distribución de las especies planctónicas.
- Otros objetivos a desarrollar dentro de este proyecto son:
 - Determinar la abundancia relativa del Fitoplancton (cuali-cuantitativo) y relacionar su diversidad con el verano 2004, 2008 y 2010, e identificar especies indicadoras que caractericen la variabilidad por posibles factores con los aportes antropogénicos
 - Determinar la distribución y abundancia relativa del zooplancton (cuali-cuantitativo) y su relación con los resultados obtenidos en el verano austral 2004, y enfocar a nivel de especies correspondientes a los organismos gelatinosos (salpas, **hydromedusas** y sifonóforos) como posibles indicadores.
 - Identificar las clases de copépodos (Harpaticoidea, Calanoidea y Cyclopoidea) y su abundancia relativa como un indicador alimentario después del krill.

10.- CONCLUSIONES.

En la presente etapa se ha ejecutado el 95 % de los objetivos que se había planificado tales como las mediciones químicas (nitrato, fosfato, silicato, amonio y TPH) y físicas (temperatura, salinidad y pH) del ecosistema marino antártico, asimismo se ha realizado los muestreos de suelo (pesticidas y metales pesados) y en agua de deshielo (nitrato, fosfato, silicato, amonio, pesticidas y metales pesados) del ecosistema terrestre antártico del área circundante a la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado y además, se recolectó información para establecer la estructura Termo-Alina

11. RECOMENDACIONES.

Para mayor seguridad y eficiencia en los muestreo de profundidad en el área marítima se debe considerar la compra de un zodiac con winche y cable de 250 metros fin establecer la estructura termalinalina, corriente, química y biológica.

Se debe de dotar de accesorios a los nuevos equipos para ser utilizados 100% tales como reactivos y material de vidrio especiales.