



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY  
ARMADA NACIONAL



SERVICIO DE OCEANOGRAFIA, HIDROGRAFIA  
Y METEOROLOGIA DE LA ARMADA

RESULTADOS DEL PLAN  
PRELIMINAR EXPLORATORIO I  
(OCT 1979 OCT 1980)

INICIACION AL CONOCIMIENTO DE LAS  
CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DE LAS  
AGUAS COSTERAS LITORALES

AUSPICIADO POR LA ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

SOHMA  
Dpto. Oceanografía

Archivos  
Archivo Técnico

000661

Archivo Lpis. Libro

DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

981

INFORME TECNICO 01-81

ESTACION E11 7000 A toda la para (memor.) / 1/2/80 /  
Salvador / (207.36.409) / (207.36.409) / (207.36.409) / (207.36.409) / (207.36.409) /

1/1/85 22/2/82 28/2/81

RESULTADOS DEL PLAN RIPEX I

(Oct. 1979 - Oct. 1980)

Iniciación al Conocimiento de las características físico-químicas de las aguas costeras litorales.

- A. FRANÇOIS
- Y. GONZALEZ
- H. MORESCO
- R.D. RISO
- P. SANSON

INFORME TECNICO 01-81

661

Oficina de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada  
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA - BIBLIOTECA

R 320

## LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1- 1 A- Promedio y variación máxima de la salinidad, observados por estación. pag.11  
1 B- Posición de las estaciones de muestreo.  
1 C- Promedio y variación máxima de  $\text{NO}_3$  observados por estación.  
1 D- Promedio y variación máxima de  $\text{SiO}_2$  observados por estación.
- Figura 2 1 E- Promedio y variación máxima de  $\text{PO}_4$  observados por estación.
- Figura 2- Promedio y variación máxima de la temperatura en función de la fecha de muestreo para el conjunto de las estaciones. pag.14
- Figura 3- 3A -  $\text{SiO}_2$  en función de la salinidad para el conjunto de muestras, estaciones 1 a 8. pag.15  
3B - Promedio y variación máxima del porcentaje de saturación de oxígeno observados por estación de muestreo.  
3C -  $\text{NO}_3$  en función de la salinidad para el conjunto de muestras, estaciones 1 a 8. pag.17  
3D -  $\text{PO}_4$  en función de la salinidad para el conjunto de muestras, estaciones 1 a 8.
- Figura 4- 4A - Promedio y variación máxima del Cu, por estación de muestreo. pag.23  
4B - Promedio y variación máxima del Fe por estación de muestreo.  
4C - Promedio y variación máxima del Zn por estación de muestreo.

## 1. INTRODUCCION

Desde Octubre de 1979 a Octubre de 1980, se procedió al relevamiento mensual de doce estaciones costeras, con vistas a obtener una idea global de las características físico químicas del Agua Costera del Río de la Plata, correspondiente a nuestro litoral.-

Las estaciones relevadas fueron las siguientes:

<u>Nº Estación</u>	<u>Ubicación</u>
1	La Coronilla
2	La Paloma
3	Pta. José Ignacio
4	Pta. del Este
5	Piriápolis
6	Pta. Piedras de Afilar
7	Atlántida
8	Pta. Brava (Montevideo)
9	Pta Arazatí
10	Juan Lacaze
11	Colonia
12	Nueva Palmira

La ubicación de las mismas se puede observar en la figura 1B.

Los parámetros relevados fueron los siguientes:

1	Temperatura del aire
2	Temperatura superficial del agua
3	Salinidad
4	pH
5	Oxígeno Disuelto
6	Fosfatos

7	Silicatos
8	Nitratos
9	Nitritos
10	Metales Pesados
11	Residuos de Pesticidas
12	Dirección y Velocidad de viento.

## 2. MATERIAL Y METODOS

Las muestras fueron sacadas en superficie directamente en los recipientes de almacenamiento de acuerdo a los requerimientos de cada parámetro.

Salinidad-Las muestras se conservaron en frascos de un litro, sin ningún tratamiento especial y fueron analizadas con un Salinómetro, marca Beckman modelo RSC-7.

Temperatura-Sus medidas se realizaron con un termómetro de cazoleta, de precisión 0.1°C.

Oxígeno-Las muestras fijadas en el lugar de muestreo (disueltas) se analizaron en el Laboratorio con el método de Winkler.

Nitratos, Nitritos, Silicatos y Fosfatos-Las muestras se congelaron en recipientes plásticos de un litro y fueron analizadas según STRICKLAND & PARSONS (1972) con Espectrofotómetro Beckman UV-26.

Metales- Las muestras fueron sacadas en frascos de Litros, congeladas, y posteriormente analizadas por el LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay) por Espectrofotometría de Emisión Atómica.

Residuo de Pesticidas-Las muestras fueron almacenadas en frascos de vidrio, de un litro, color ámbar, con tapón esmerilado, previamente lavados con Hexano-Normal. Posteriormente fueron analizadas por el Laboratorio de Investigaciones Veterinarias Miguel C. Rubino, por Cromatografía de Gases.

### 3. RESULTADOS

A continuación se encuentra el Listado de datos correspondiente a las trece Campañas realizadas. Los Nitratos, nitritos, silicatos y Fosfatos están expresados en  $\mu\text{atg.l}^{-1}$ ; el Oxígeno disuelto y la U.A.O. en  $\text{ml.l}^{-1}$ ; Metales pesados y residuo de Pesticidas en  $\mu\text{g.l}^{-1}$  (ppb); la velocidad del viento en  $\text{m.s}^{-1}$ .

---

CRUCERO	FECHA	N°Est.	T°C.	S%	pH	O <sub>2</sub>	UAO	%Sat.	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	VIENTOS
													Dir Int
001	12/10/79	1	17.1	28.605	6.4	5.93	-0.24	104.2	0.45	36.25	0.39	0.01	SE 5
		2	15.5	29.688	6.4	5.70	0.13	97.7	0.64	31.93	0.67	0.05	ESE 7
		3	14.6	30.373	6.4	5.00	0.92	84.5	1.18	34.65	0.34	0.02	E 9
		4	13.8	30.944	6.2	5.93	0.07	98.9	2.07	35.21	1.66	0.36	E 7
		5	14.1	29.924	6.2	3.26	2.74	54.4	1.86	41.60	0.89	0.22	E 4
		6	14.2	28.536	6.4	4.30	1.73	71.3	1.74	54.84	1.98	0.32	E 3
		7	16.5	22.305	6.3	5.56	0.42	93.0	0.92	89.40	1.20	0.04	E 1
		8	17.5	1.464		5.59	1.06	84.1	3.17	159.40	36.5	1.04	S 6
		10	18.0	0.102		6.46	0.17	97.4	0.95	235.50	34.5	0.32	SSW 8
		11	21.0	0.067	6.0	6.12	0.12	98.0	1.23	231.40	30.4	0.75	SSW 3
		12	20.5	0.066		5.72	0.58	90.7	1.23	241.30	26.3	0.58	SSW 3
		002	07/11/79	1	19.4	32.584		5.45	-0.14	102.6	0.75	165.80	30.0
3	18.4			26.712		5.68	-0.07	101.3	0.99	46.49	6.74	0.11	N 1
4	17.3			23.346		5.75	0.10	98.3	0.82	66.14	0.69	0.22	SE 14
5	18.6			20.998		5.85	-0.07	101.2	0.96	93.81	0.98	0.20	S 10
7	19.8			5.279		6.16	0.04	99.4	0.99	210.80	27.2	1.29	S 16.5
8	20.1			5.741		6.79	-0.64	110.5	2.66	214.80	33.1	0.67	W 2
10	21.0			0.066		5.56	0.68	89.1	0.50	96.41	49.2	0.10	N 2
11	21.9			0.064	6.4	5.54	0.59	90.3	0.71	220.10	44.7	0.15	NW 2
12	24.8			0.057	6.4	6.81	-1.01	117.3	0.55	193.50	50.2	0.11	W 2

Crucero	FECHA	N°Est.	T°C	S%	pH	O <sub>2</sub>	UAO	%Sat.	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	VIENTOS		
003	28/11/79	1	20.5	19.979	5.54	0.07	98.8	0.92	28.50	4.18	0.32	ENE	6		
		3	20.5	14.671	5.74	0.05	99.22	1.28	92.16	2.30	0.12	E	3		
		4	20.3	13.069	5.53	0.33	94.3	0.63	118.90	11.1	0.82	E	3		
	29/11/79	5	20.4	10.966	5.42	0.50	91.5	1.06	131.50	15.5	0.95	E	3		
		6	19.8	10.046	5.26	0.77	87.3	0.65	126.10	17.8	0.36	N	4		
		7	20.7	9.464	5.21	0.73	87.7	0.90	131.20	23.1	0.74	N	2		
	27/11/79	8	22.0	9.674	5.43	0.36	93.8	1.30	157.70	46.0	0.49	SE	2		
		9	18.7	1.069											
		11	20.5	0.032											
	004	19/12/79	12	21.3	0.010										
			1	23.9	27.039	8.1	4.76	0.30	94.2	0.78	43.11	4.39	0.90	E	9
			3	21.6	16.974	8.1	4.69	0.90	83.9	0.56	47.63	27.1	1.95	N	4
20/12/79		4	21.4	21.631	8.2	5.85	-0.39	107.2	0.84	86.88	2.37	0.27	NE	4	
		5	20.7	17.275		5.53	0.15	97.4	1.02	85.70	4.88	0.51	n	3	
		6	21.9	16.674	7.8	4.15	1.42	74.5	0.94	110.00	2.44	0.31	N	3	
20/12/79		7	22.6	11.266	8.2	5.86	-0.19	103.3	0.92	146.30	14.9	0.43	N	3	
		8	22.5	3.305	7.2	6.13	-0.18	103.2	1.63	228.40	47.8	0.97	NW	5	
		9	24.0	0.143	7.4	3.86	2.03	65.5	7.00	273.40	9.26	0.36	NW	4	
		10	25.9	0.048		5.75	-0.06	101.1	1.27	256.90	29.7	0.07	W	1	
		11	28.9	0.053		6.00	-0.61	111.3	1.08	235.50	32.6	0.26			
		12	26.4	0.057		4.85	0.79	86.1	1.43	272.50	33.9	1.05	SW	2	



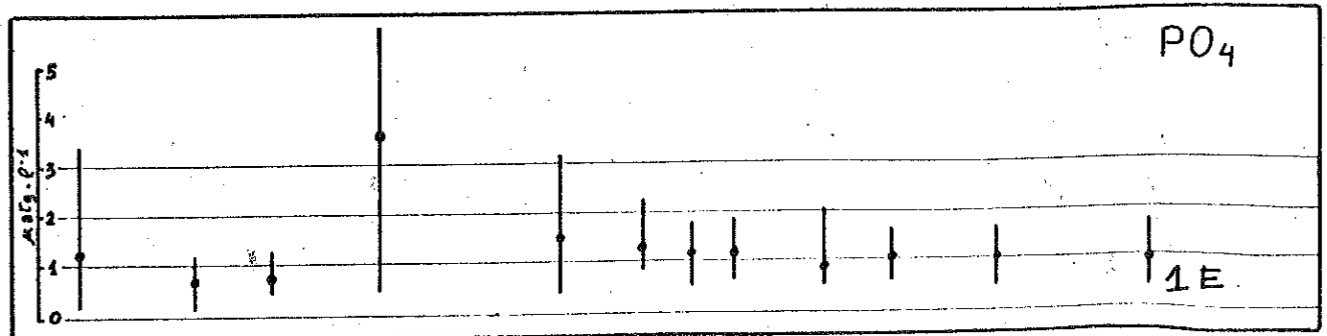
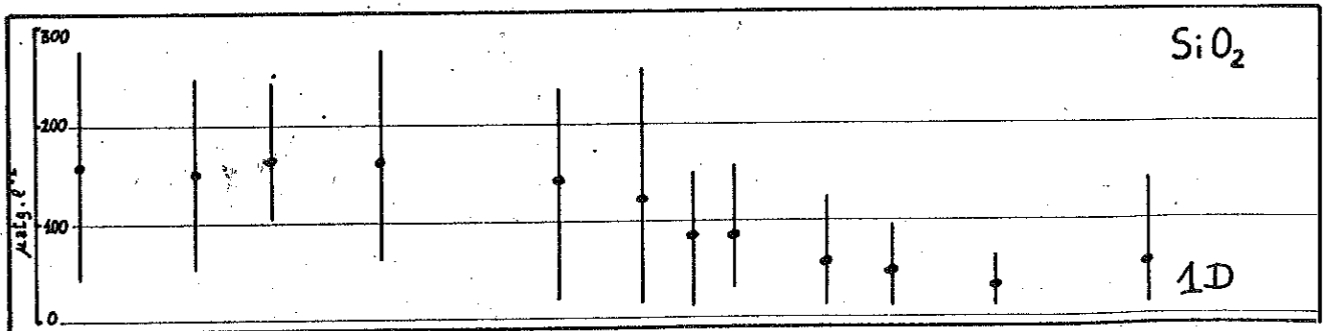
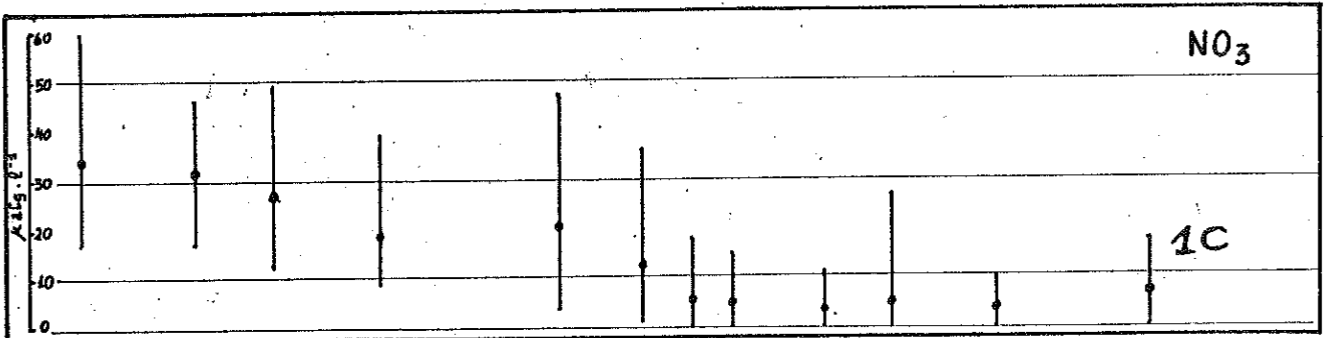
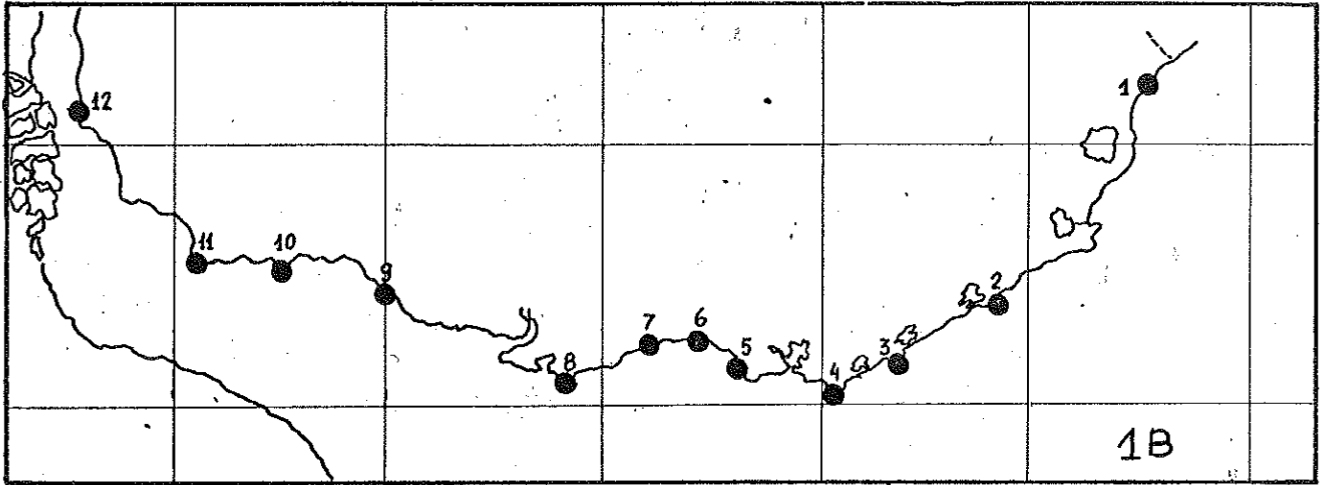
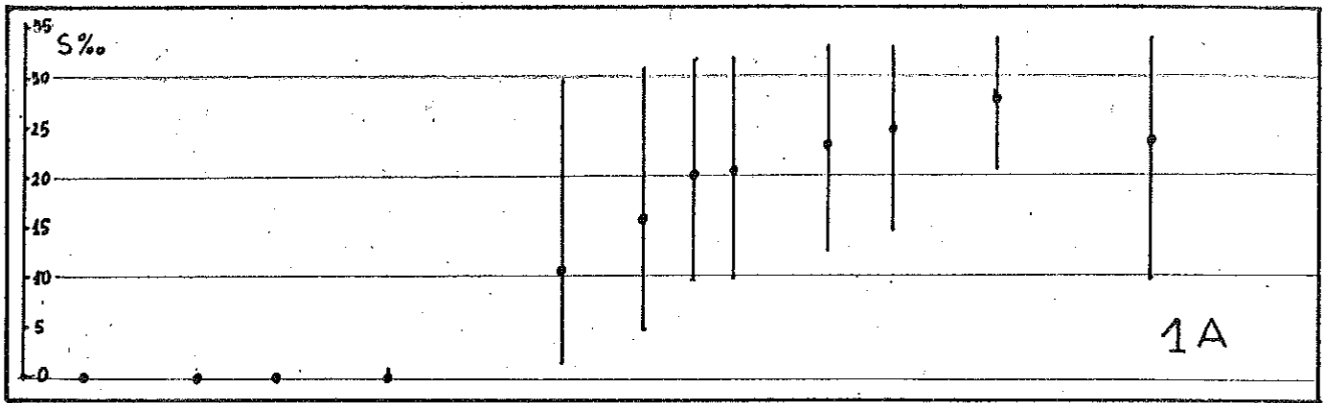
CRUCERO	FECHA	N°Est.	T°C	S%	pH	O <sub>2</sub>	UAO	%Sat.	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	VIENTOS
005	29/01/80	1	24.5	31.616		5.19	-0.32	106.5	1.12	28.97	2.84	0.02	NE
		2	27.0	29.306		5.67	-0.94	119.9	0.70	56.74	1.97	0.30	N
		3	20.5	28.089		5.60	-0.25	104.8	0.56	64.11	0.22	0.10	NW
		4	21.5	19.024		5.11	0.42	92.4	0.57	42.71	0.04	0.06	NW
		5	21.0	24.889		4.53	0.87	83.9	0.99	79.74	0.48	0.06	NE
		6		22.980		5.53			1.03	84.92	0.15	0.10	NE
	30/01/80	7	21.0	17.896		4.85	0.77	86.3	0.90	115.00	5.02	0.35	NE
		8	26.0	19.069		3.63	1.57	71.2	0.57	107.80	0.02	0.11	SE
		9	22.0	0.124		5.82	0.30	95.1	1.25	87.31	30.7	0.58	NE
		10	23.5	0.106		5.43	0.53	91.3	0.51	108.60	24.1	1.08	NW
		11	23.0	0.111		4.42	1.58	73.6	0.70	87.90	28.1	0.091	SW
		12	26.0	0.122		2.60	3.08	45.8	0.36	82.83	17.95	0.61	NW
006	27/02/80	1	24.9	25.578		5.17	-0.16	103.2	0.94	18.39	0.7990	0.25	SE
		2	23.8	29.143		5.59	-0.59	111.7	1.68	11.90	3.84	1.23	SE
		3	23.0	31.543		5.03	-0.02	100.5	0.69	16.95	0.44	0.03	SE
		4	22.0	31.431		5.41	-0.31	106.1	0.72	23.26	1.97	0.06	
		5	23.5	20.893		5.98	-0.70	113.4	0.70	100.90	0.32	0.16	SE
		6	24.8	13.176		4.97	0.42	92.3	0.49	144.70	6.83	0.24	E
	26/02/80	7	25.1	14.305					1.08	151.70	8.28	0.38	
		8	27.5	11.020		7.04	-1.84	135.5	2.42	144.50	15.7	0.96	
		9	25.5	0.086		6.70	-0.97	116.9	0.52	215.80	15.2	0.19	SE
		10	24.7			7.04			0.45	104.70	0.14	SW	
		11	24.3	0.079		7.49	-1.63	127.9	0.47	50.50	21.0	0.25	SE
		12	23.5	0.083		5.53	0.42	93.0	0.97	192.40	32.2	0.15	SE

CRUCERO	FECHA	N°Est.	T°C.	S%	pH	O <sub>2</sub>	UAO	%Sat.	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	VIENTOS Dir. Int
007	19/03/80	1	23.7	33.841		5.38	-0.50	110.3	1.33	10.49	1.15	0.32	W 4
		2	18.7	33.970		4.37	0.97	81.8	1.44	25.80	9.78	0.55	S 2
		3	20.4	32.830		4.99	0.22	95.8	1.71	29.61	7.84	0.63	W 3
		4	20.5	32.726		5.97	-0.77	114.8	1.17	25.98	2.10	0.35	W 2
		5	20.5	32.494		2.96	2.25	56.8	1.52	31.83	5.05	0.65	W 5
		6	22.8	32.308		3.42	1.51	69.8	1.76	37.96	4.33	1.16	W 2.5
		7	22.0	31.197		3.61	1.50	70.7	1.77	46.22	3.20	1.36	W 3.5
		8	25.6	21.531		4.91	0.15	97.0	0.72	99.12	4.41	0.33	SSW 6
		9	26.2	0.180					14.28	62.83	8.09	0.75	SE 3
		10	27.1	0.079					0.71	177.90	13.7	0.32	SW 1
		11	26.2	0.085					0.88	138.60	22.5	0.45	SW 4
		12	26.6	0.075					0.84	38.70	34.3	0.38	SW 5
008	30/04/80 29/04/80	1	20.5	14.446		5.17	0.62	89.3	0.60	89.41	11.9	0.82	SW 5
		2	20.5	29.156					0.68	17.37	6.14	0.67	SW 5
		3	17.0	26.242					0.85	33.23	4.78	0.36	SW 10
		4	17.0	19.134					0.72	80.55	6.24	0.48	SSE 10
		5	19.0	12.234					1.11	120.10	8.66	0.95	SSE 10
		6	18.5	11.722					1.22	124.00	6.67	0.78	SSE 9
		7	17.8	5.557					1.29	164.20	13.8	0.66	SSE 10
		8	17.3	3.328					1.37	180.00	19.3	1.06	SSE 9
		9	20.4	0.139					0.81	148.10	13.6	0.26	NW 1.5
		10	21.9	0.109					0.52	121.20	15.4	0.19	NW 5
		11	21.7	0.110					0.60	138.70	17.1	0.25	NW 9
		12	22.1	0.125					1.72	196.00	29.9	0.29	

CRUCERO	FECHA	N°Est.	T°C.	S%	pH	O <sub>2</sub>	UAO	%Sat.	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	VIENTOS
009	28/05/80	1	18.3	10.669		6.01	0.18	97.2	1.36	141.50	18.3	0.81	S
		2	18.8	28.918		5.70	-0.21	103.8	1.01	28.44	4.02	0.39	SW
		3	18.8	25.078		2.85	2.77	50.7	1.06	41.42	7.66	0.37	SW
		4	18.7	21.811		5.51	0.23	96.0	1.03	37.78	3.48	0.51	W
		5	18.3	24.100		5.55	0.26	95.5	1.16	60.80	3.98	0.80	SW
		6	18.4	23.613		5.82	-0.11	101.9	0.92	57.25	3.27	0.44	SW
		7	17.8	26.956		5.57	0.10	98.3	1.56	63.38	11.4	0.56	SSW
		8		10.338		5.88			1.68	142.30	14.7	0.45	SW
		9	16.4	0.113		5.51	1.35	80.4	3.87	112.30	11.7	0.14	NNW
		10	17.5	0.080		5.94	0.76	88.6	1.25	117.40	19.7	0.13	N
		11	17.8	0.084		6.19	0.47	93.0	0.78	121.20	23.0	0.12	NNE
		12	18.8	0.086		6.13	0.39	94.0	0.97	71.20	19.2	0.12	NNE
010	24/06/80	1	14.8	25.088		5.87	0.22	96.4	1.27	46.67	8.33	0.72	SE
		2	14.7	29.274		3.43	2.52	57.7	1.37	34.34	6.82	0.37	N
		3	14.3	23.524		5.80	0.41	93.4	1.15	20.2	4.59	0.27	N
		4	14.1	26.071		5.80	0.34	94.5	1.19	31.4	4.79	0.30	N
		5	14.0	29.968		5.74	0.27	95.6	1.31	40.42	6.54	0.24	NNW
		6	14.2	27.569		5.47	0.60	90.1	1.28	25.37	5.13	0.23	NNW
		7	12.5	12.923		5.74	1.15	83.3	2.31	250.70	35.6	1.19	NW
		8	12.8	17.192		4.42	2.25	66.3	1.27	123.00	18.8	1.04	SW
		9	9.7	0.159		6.79	1.18	85.2	4.73	160.80	16.6	0.63	NW
		10	11.5	0.083					1.06	229.60	15.7	1.27	NW
		11	11.8	0.098		6.00	1.59	79.1	1.02	241.10	32.8	1.39	NW
		12	14.4	0.095		8.05	-0.89	112.4	0.69	211.96	22.2	0.81	NW

CRUCERO	FECHA	N° Est.	T° C.	S%	pH	D <sub>2</sub>	UAO	% Sat.	PO <sub>4</sub>	*SiO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	VIENTOS	
011	14/08/80	1	13.6	22.695	6.08	0.26	96.0	0.95	66.20	6.60	0.30	SW	5	
		2	12.8	21.950	6.84	-0.37	105.6	0.85	63.08	3.48	0.20	NW	3	
		3	11.8	20.242	7.60	-0.91	113.6	0.81	87.44	4.98	0.20	NW	2.5	
		4	11.9	16.651	8.73	-0.90	113.3	0.80	117.10	7.52	0.31	NW	1	
		5	11.8	9.970	7.29	-0.16	102.2	0.95	148.20	14.1	0.27	NW	1.8	
		6	11.4	12.119	6.91	0.19	97.3	1.02	147.70	15.9	0.20	NW	5	
		7	11.8	10.307	7.29	-0.17	102.4	1.27	145.30	17.7	0.14	NW	2	
		8		3.265	6.27			1.42	163.10	17.3	0.60			
		9		0.161	7.54	0.28	96.4	2.41	206.00	16.9	0.09	NE	3	
		10		0.091	7.92	-0.43	105.8	0.51	135.20	17.4	1.23		0	
		11		0.090	7.67	-0.23	103.1	0.39	181.80	23.8	0.41	W	4	
		12		0.114	6.91	0.01	99.9	3.43	219.5	61.4	0.86		0	
012	16/09/80	1	12.5	13.542	5.79	0.70	89.3	0.67	34.83	5.69	0.44	SW	9.7	
		2	13.0	20.967	3.95	2.83	58.3	0.88	60.39	1.59	0.18	SW	9.7	
		3	12.4	15.884	4.64			0.36	47.66	1.09	0.10	SW	9.7	
		4	12.0		4.20	2.62	61.6	0.69	78.93	1.58	0.24	SW	9.7	
		5	12.2	15.827	5.64			0.70	64.60	2.78	0.52	SW	9.7	
		6	11.9		5.79	1.33	81.3	1.52	90.07	9.08	0.44	SW	9.7	
		7	10.1	16.413	7.08	0.58	92.4	0.46	125.40	12.5	0.42	SW	2	
		8	10.5	3.381	6.59	1.25	84.1	0.93	91.57	16.7	0.05	WSW	4	
		9	10.4	0.150	7.20	0.12	98.4	0.48	138.00	30.9	0.35	W	5	
		10	13.4	0.100	7.52	-0.07	100.9	0.17	73.13	45.0	0.08	W	4	
		11	12.6	0.081										
		12	14.4	0.082				0.22	106.60	47.2	0.40	WSW	5	

CRUCERO	FECHA	N°Est.	T°C.	S%	pH	O <sub>2</sub>	UAO	%Sat.	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	VIENTOS
013	15/10/80	1	17.0	30.827					1.81	27.46	5.17	0.29	E 6
		2	14.2	28.467					1.19	13.82	2.85	0.28	E 4
		3	14.0	32.906					1.61	13.00	3.96	0.29	SW 2
		4	14.0	29.659					1.15	11.55	2.96	0.50	SW 1.5
		5	13.5	21.304					0.98	53.64	2.15	0.17	S 0.5
		6	13.5	27.889					0.96	10.18	0.54	0.19	SE 1
		7	13.5	27.579					1.03	16.82	1.95	0.27	Se 1
	14/10/80	8	18.1	30.762					1.15	23.09	4.36	0.19	0
		9	17.4	0.167					1.63	172.90	31.90	0.32	0
		10	18.5	0.111					0.67	133.30	43.8	0.19	NE 5
		11	18.9	0.114					0.83	52.09	45.9	0.38	0
		12	20.3	0.105					0.92	47.46	37.1	0.30	ENE 3



#### 4. COMENTARIOS

##### 4.1- SALINIDAD

La Figura 1A, muestra el promedio de Salinidad y variación máxima registrada, en función de la estación de muestreo, a lo largo de las trece Campañas.

Se observa claramente que la onda Salina desaparece entre la Estación N°8 (Punta Brava) y la N°9 (Punta Arazatí), pudiéndose dividir entonces la zona costera del Río de la Plata, en dos sectores:

A) Sector Fluvial, desde Arazatí hasta Nueva Palmira, cuyas salinidades son menores de 1 ‰.

B) Sector Fluvio-Marino, desde Pta. Brava a la Comilla, cuyas salinidades varían entre 1, y más de 30‰.

Un estudio más detallado, gracias a un muestreo de río realizado en varios puntos de la costa durante el mismo período, (Gonzalez, en prep.), confirma éstas características.

##### 4.2 TEMPERATURA

La figura 2A, representa el promedio y la variación máxima registrada en función de la fecha para las doce estaciones de muestreo.

Como las muestras fueron realizadas en superficie, es natural encontrar una variación estacional correspondiente a la Temperatura del aire.

Por otra parte, las variaciones en el curso de cada Campaña están dadas por la hora de muestreo en cada estación. La Temperatura mínima registrada fue de 9.7°C, y la Máxima de 28.9°C.

Se observan dos períodos donde las temperaturas promedio son estables:

A) Caliente, de Diciembre a Marzo, donde la Temperatura promedio oscila en los 24°C.

B) Frio, de Junio a Setiembre donde la Temperatura promedio es del orden de los 12°C.

#### 4.3 OXIGENO DISUELTO

A partir de los datos de Temperatura y Salinidad, se calculó el valor de saturación de Oxígeno de cada muestra, y luego el porcentaje de Saturación de la misma a partir del valor observado de Oxígeno según la fórmula:

$$\% \text{ Sat.} = \frac{O_2}{O_2^s} \times 100$$

donde  $O_2$  es el valor observado de Oxígeno.

$O_2^s$  es el valor de saturación para la Salinidad y temperatura de la muestra, calculado según D.R.KESTER(1975).

La Figura 3B, muestra el promedio y la variación máxima del porcentaje de Saturación para cada Estación a lo largo de las trece Campañas.

Dado que las muestras fueron sacadas en la orilla y en superficie se esperaba encontrar valores muy próximos a la saturación y sobre todo, si nos encontramos en zonas de rompientes de olas, valores de sobresaturación.

Si bien esto se da esporádicamente en cada estación, los promedios son inferiores al 100%, con casos extremos en las estaciones : 2,5,6, y 9, en las cuales se observan valores de 80% a 85% de Saturación.



Esto sería un índice de un fuerte consumo de oxígeno, en las aguas costeras del Río de la Plata.

Por otra parte se ensayaron las correlaciones entre:

- % Saturación - Fuerza del viento
- " - Salinidad
- " -  $\text{NO}_3$
- " -  $\text{PO}_4$
- " -  $\text{NO}_2$

Ninguna de ellas es significativa, lo que es más, la nube de puntos no se aproxima a una recta. Esto implica que el contenido de oxígeno de las aguas costeras no puede relacionarse con los parámetros físico-químicos mencionados de una manera simple; y que seguramente sólo una función compleja podrá determinar cuales son los parámetros que influyen en el consumo de oxígeno.

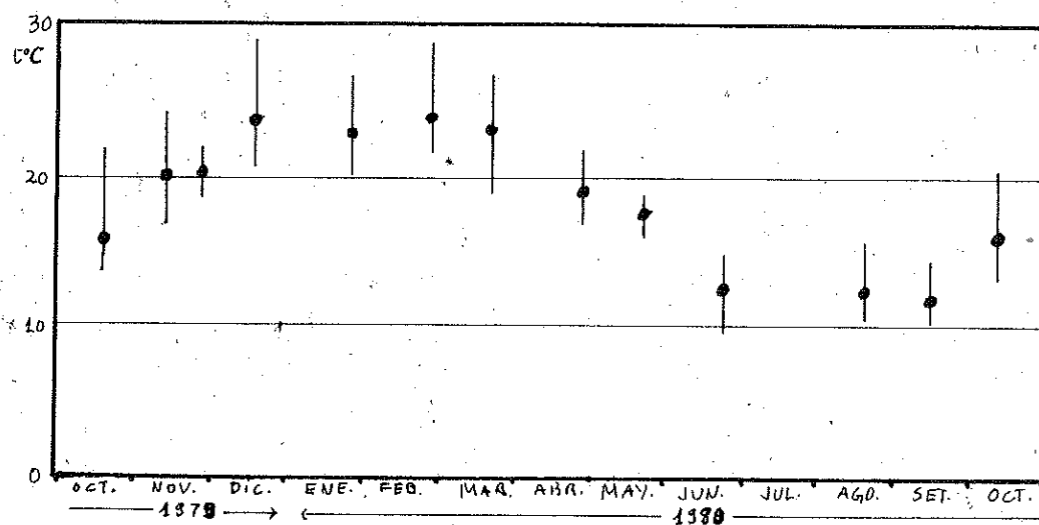


Figura 2: Promedio y variación máxima de la temperatura en función de la fecha de muestreo, para el conjunto de las estaciones de muestreo.

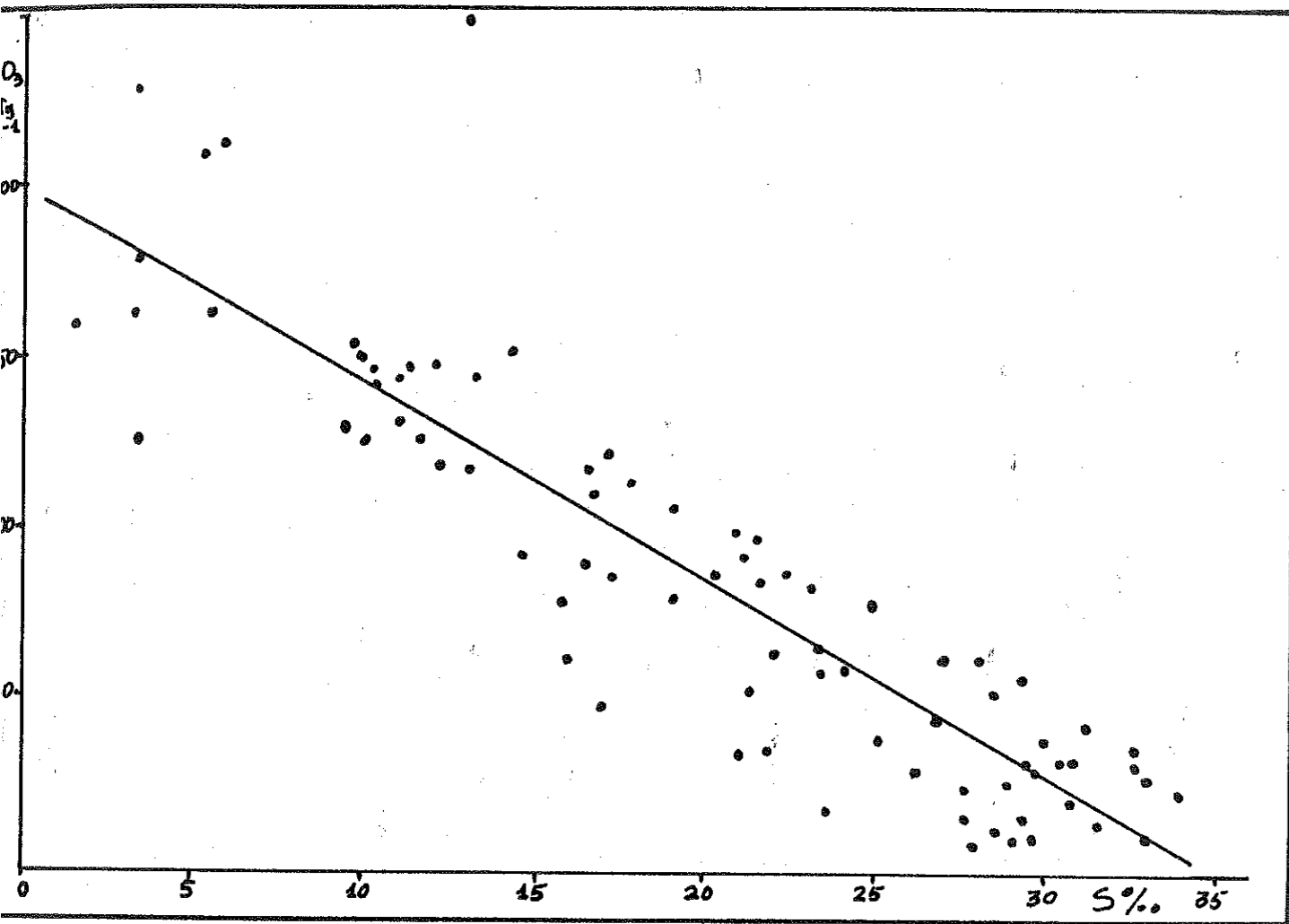


Fig. 3A

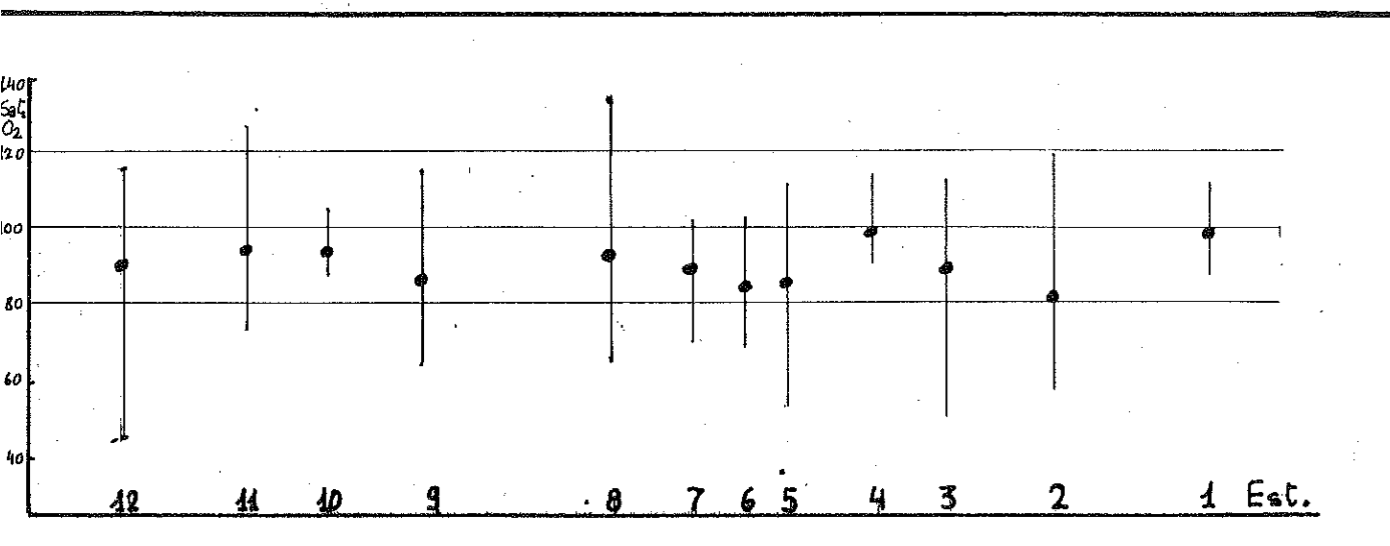


Fig. 3B

#### 4.4- SILICATOS

La figura 1 D representa las concentraciones observadas en cada estación de muestreo a lo largo de las trece campañas realizadas.

Por un lado tenemos las estaciones correspondientes al sector fluvial: en ellas las concentraciones varían de acuerdo a los distintos aportes de los ríos, pero el promedio es relativamente estable (158,6; 159,1; 151,3 y 156,2  $\mu\text{atg.l}^{-1}$ ).

Por otro lado tenemos las estaciones correspondientes al sector fluvio-marino, en el cual se observa una disminución del promedio de los silicatos a medida que nos alejamos de la estación 8 (Pta. Brava).

Como los silicatos parecen variar en función inversa de la salinidad se estableció la correlación entre estos dos parámetros para las estaciones 1 a 8. La figura muestra el resultado obtenido. El coeficiente de regresión (a) es de -5,647 para un valor de silicatos a salinidad nula (b) de 197,16  $\mu\text{atg.l}^{-1}$ . El coeficiente de correlación (r) es de 0,866 y siendo el límite de confianza a 99,9%, para las 97 muestras observadas, de 0,327 podemos afirmar que la correlación entre los silicatos y la salinidad es altamente significativa.

Esta correlación fue observada en la desembocadura del Río de la Plata por REIRA y ARAGNO (1966) y una posterior publicación (FRANÇOIS, en prep.) dará cuenta de resultados más generales obtenidos en diversas campañas.

#### 4.5 - NITRATOS

La figura 1 C muestra las concentraciones observadas en cada estación de muestreo a lo largo de las trece campañas realizadas.

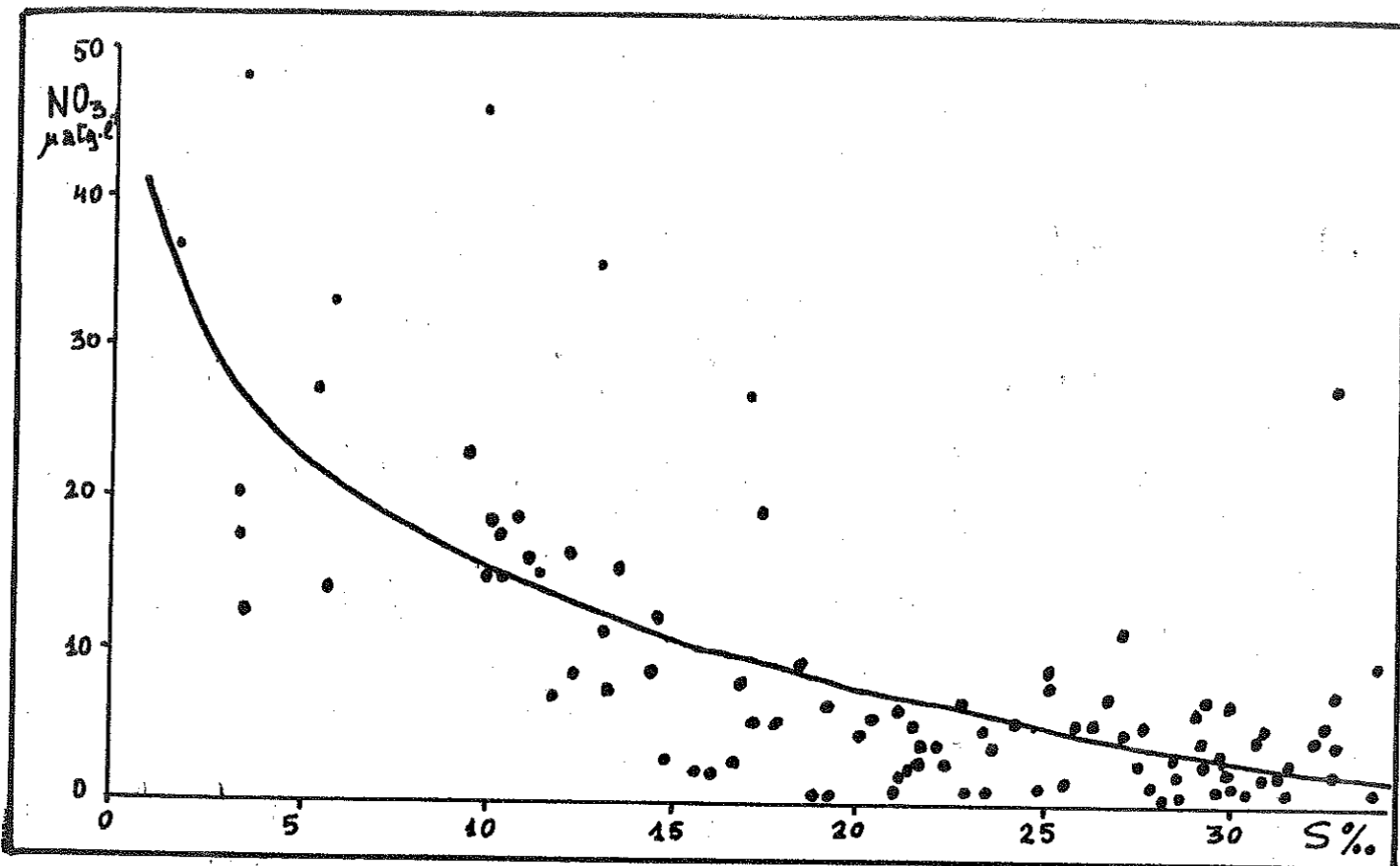


Fig 3C

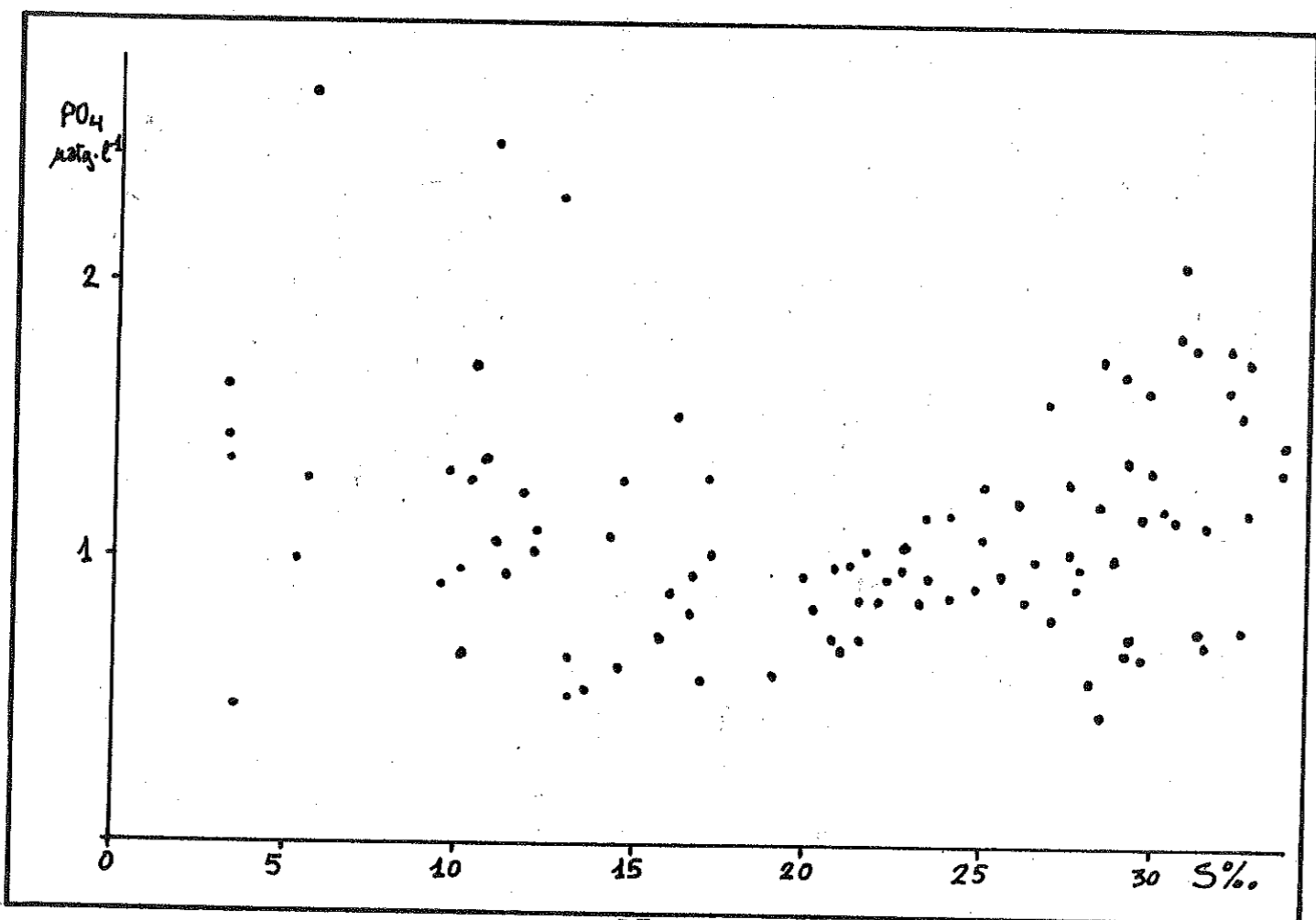


Fig 3D

Observando la zona correspondiente al sector fluvial, en ella las concentraciones varían de acuerdo a los diferentes aportes de los ríos, presentando casi una perfecta disminución en sus valores, desde la estación N°12 hasta la N°8, con los siguientes valores: 34,28 ; 31,74 ; 26,74 ; 18,93 y 20,80  $\mu\text{atg.l}^{-1}$ .

En las estaciones correspondientes al sector fluvio-marino se puede observar una disminución del promedio de  $\text{NO}_3$  importante a medida que nos alejamos hacia el Este, existiendo un pequeño incremento en la última estación, La Coronilla.

Se efectuó la correlación entre los valores de  $\text{NO}_3$  observados versus la salinidad. El resultado puede observarse en la figura 3A. Se ajustaron los puntos a una curva de tipo:

$$\text{NO}_3 = a + b \ln S\%$$

Para los valores de  $a = 41,61$  y  $b = -11,45$  el coeficiente de correlación ( $r$ ) es de 0,765. Siendo el límite de confianza a 99,9%, para las 97 muestras observadas, de 0,327 se puede afirmar, que éste valor es altamente significativo.

El hecho de que los nitratos no estén correlacionados según una función lineal, del mismo tipo que los silicatos representa un problema a estudiar. Este mismo fenómeno ha sido observado en otras campañas realizadas (R, RISO, en prep.).

Las hipótesis de trabajo que tenemos son que la desaparición relativa de los nitratos puede deberse a dos fenómenos:

a-un fuerte consumo por parte del fitoplancton.

b-a procesos de intercambio con el material particular.

La importancia de cada uno de estos factores es algo que queda a determinar en próximos trabajos.

#### 4.6 - FOSFATOS

La figura 1 E representa el promedio y la variación máxima registrada en función de la fecha para las doce estaciones de muestreo.

A excepción de la estación N°9 los promedios son prácticamente constantes y oscilan alrededor de  $1 \mu\text{atg.l}^{-1}$ .

La figura 3 D representa los fosfatos en función de la salinidad. A la vista de estas dos figuras se aprecia que los fosfatos no se relacionan directamente con la salinidad; sus concentraciones serían aparentemente función de los distintos aportes en cada punto de la costa, a diferencia de los silicatos y nitratos donde las concentraciones, parecen depender más globalmente de la dinámica del Río de la Plata.

#### 4.7 - METALES PESADOS

Con respecto a los elementos que pertenecen a este grupo de contaminantes, se presentan las concentraciones observadas de: Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Zinc y Mercurio, en las estaciones y cruceros que figuran en el listado de datos que se presenta a continuación.

En los muestreos realizados se pueden mencionar varios aspectos importantes:

a- La mayor concentración de dichos elementos, excepto el Mercurio se observan en el crucero 001, que corresponde al mes de octubre de 1979, dicha observación deberá ser corroborada con posteriores muestreos en estas zonas en la misma época del año, para determinar si esto correspondió a una situación específica, es característico de descargas en esta zona, o se realizó alguna alteración en las condiciones de muestreo o almacenamiento de muestras.

CRUCFRO N°Est. CADMIO COBRE CROMO HIERRO MANGANESO MERCURIO NIOBELI PLOMO ZINCO

N°Est.	CADMIO	COBRE	CROMO	HIERRO	MANGANESO	MERCURIO	NIOBELI	PLOMO	ZINCO		
001	1	37	50	20	190	32	0	244	253	27	
	2	42	36	20	167	30	0.1	183	257	30	
	3	45	46	17	199	52	0.1	230	279	12	
	4	42	34	23	176	32	0	263	279	31	
	5	45	42	17	190	42	0	192	266	18	
	6	39	29	23	199	40	0	160	251	8	
	7	37	21	17	148	30	T	169	226	15	
	8	0	24	4	106	10	T	0	13	49	
	10	0	13	0	65	4	0.1	0	14	7	
	11	0	15	0	76	15	0.1	0	7	33	
	12	0	21	0	2106	15	0.1	0	7	46	
	002	1	0	4	0	8	0	0	0	0	34
3							0.1				
4		0	3	0	1	0	0	0	0	17	
5		0	15	0	8	0	T	0	0	6	
7		0	3	0	2	0	0.1	0	0	15	
8		0	4	0	6	0	0.3	0	0	11	
10							0.1				
11							2.7				
12							1.4				
003		1	0	1	0	2	0	0	0	0	14
		3	0	9	0	4	0	0	0	0	2
		4	0	18	0	7	0	0.1	0	0	13
	5	0	12	0	5	0	0	0	0	3	
	6	0	8	0	8	0	T	0	0	11	
	7						0				
	004	1	0	8	0	23	0	0.2	0	0	7
3		0	5	0	23	0	0.1	0	0	25	
4		0	8	8	10	0	T	0	0	3	
5		0	5	0	8	0	0.1	0	0	4	

RUCERO N°Est. CADMIO COBRE CROMO HIERRO MANGANESO MERCURIO NIQUEL PLOMO ZINC

	6	0	5	0	17	0	0	0	0	7
	7	0	1	0	2	0	0	0	0	14
	8	0	3	0	17	0	0.1	0	0	14
	9	0	3	0	12	0	0.1	0	0	14
	10	0	5	4	52	0	0	0	0	12
	11	0	5	7	43	0	T	0	0	19
	12	0	9	4	47	0	T	0	0	23
005	1	0	1	0	17	0	0.1	0	0	2
	2	0	1	0	5	0	0.1	0	0	1
	3	0	1	0	7	0	T	0	0	0
	4	0	1	0	17	0	0	0	0	3
	5	0	1	0	10	0	0	0	0	10
	6	0	1	0	7	0	T	0	0	1
	7	0	5	0	17	0	0	0	0	7.7
	8	0	20	0	20	0	T	0	0	0
	9	0	7	0	8	0	0	0	0	5
	10	0	7	0	8	0	0	0	0	5
	11	0	7	0	160	0	T	0	0	0
	122	0	7	0	80	0	T	0	0	3
006	1	0	5	0	47	0	0.1	0	0	10
	2	0	8	11	67	0	0	10	0	2
	3	0	4	0	33	0	0	0	0	14
	4	0	3	0	13	0	0	0	0	6
	5	0	3	0	7	0	0	0	0	T
	6	0	3	0	17	0	0	0	0	T
	7	0	4	0	8	0	0	0	0	1
	8	0	4	0	12	0	T	0	0	T



CRUCERO	Nº est.	CADMIO	COBRE	CROMO	HIERRO	MANGANESO	MERCURIO	NIQUEL	PLOMO	ZINC
006	9	0	4	0	384	1	T	0	0	6
	10	0	3	0	374	2	0	0	0	4
	11	0	3	0	323	1	0	0	0	3
	12	0	4	0	353	1	0	0	0	3

b-Sólo tres elementos presentan concentraciones a lo largo de todos los cruceros y son Cobre, Hierro y Zinc, lo cual no es sorprendente debido al aporte natural de los Ríos y a su mayor utilización a nivel Industrial.

c-Con respecto a las concentraciones, dado que los muestreos fueron realizados estrictamente en la costa, y como no existen referencias de valores, los mismos formarán parte de un estudio más completo a realizarse; a pesar de esto es bastante lógico esperar concentraciones altas en dichas zonas ya que debido a los aportes de Ríos, Arroyos, y a la mayoría de las Aguas de desecho de las Industrias, es en éstas zonas estrictamente costeras donde se produce la mayor contaminación.

#### 4.8 - RESIDUOS DE PESTICIDAS

Con respecto a estos elementos, sólo se han estudiado los valores de DDT, DDD y Dieldrin. Los valores encontrados se resumen en el cuadro que sigue.

Las concentraciones halladas, cuando exceden el límite de detección de los mismos, no indican una gran utilización en la zona.

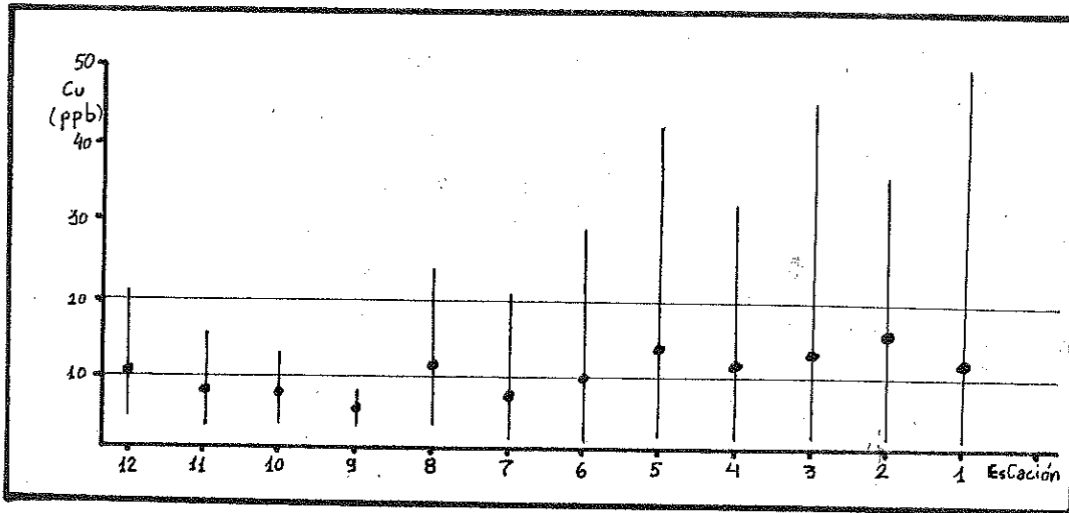


fig. 4A

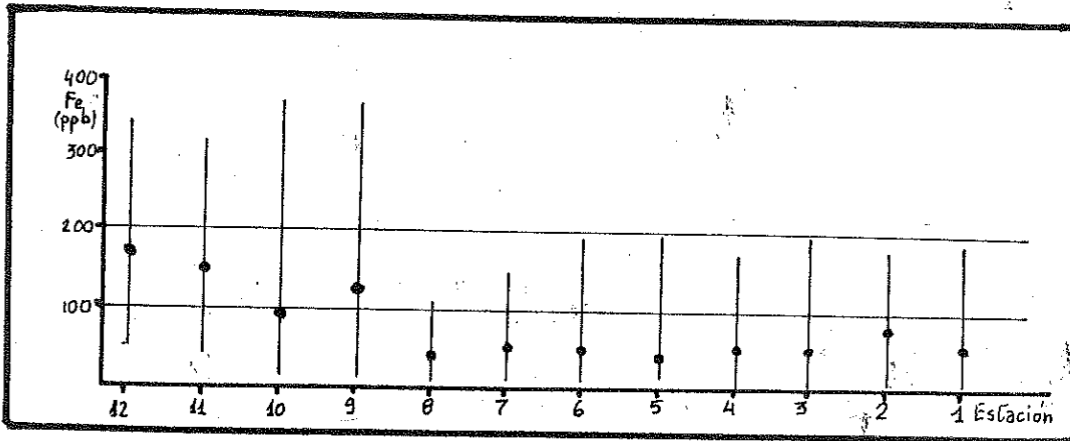


fig 4B

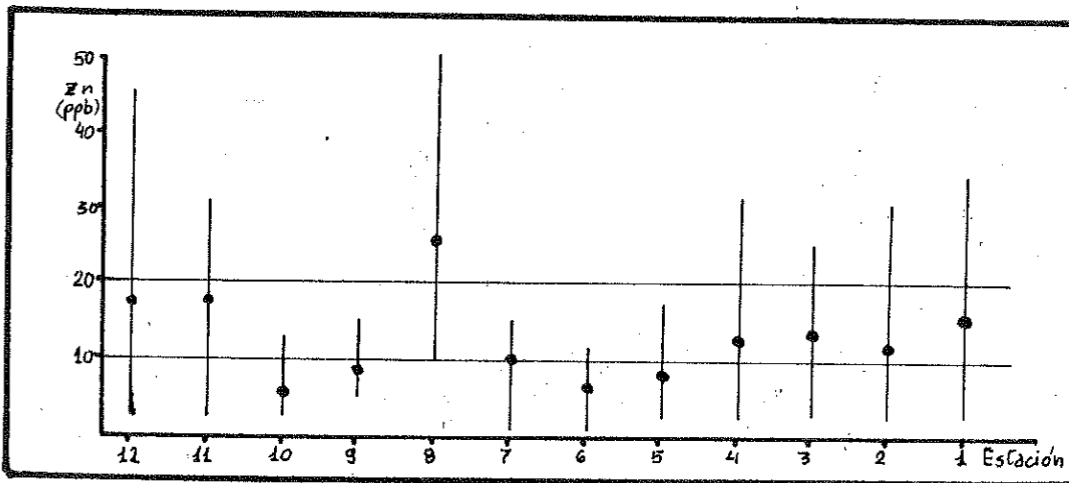


fig 4C

CRUCERO	Nº Est.	DDT	DDD	DIELDRIN	Nº Est.	DDT	DDD	DIELDRIN
005	1	0.01	0.01		7			
	2				8	0.01		
	3	0.01			9	0.01		
	4				10			
	5	0.01			11	T		
	6	0.01			12			
008	1	0.01	T	0.09	7	T	T	
	2	T	T	0.04	8	T	0.01	0.02
	3	0.01	T	0.13	9	0.01	T	0.02
	4	T	T	0.06	10	T	T	
	5	T	T		11	T	T	
	6	T	T	T	12	T	T	
011	1			0.01	7		0.02	
	2		0.01	0.01	8	0.01		0.03
	3			0.01	9	0.01		0.10
	4			0.03	10	0.02		0.04
	5	0.02		0.02	11	0.01		0.01
	6	0.01			12	0.02		0.10
012	1				7			
	2	0.02			8			0.01
	3			0.01	9			
	4				10			
	5				11			
	6	0.01		0.04	12			
013	1				7			
	2			0.07	8			0.06
	3			0.05	9			0.02
4	4			0.02	10			0.10
	5				11			0.02
	6			0.04	12			0.02

--Los resultados están expresados en PPB

--En los cruceros Nº006,007,009 no se detectaron residuos de Clorados superiores o iguales a 0.01 ppb.

--Trazas (T) menor que 0.01 ppb.--

## BIBLIOGRAFIA

- KESTER, D.R., 1975: "Dissolved gases other than CO<sub>2</sub>" in Chemical Oceanography, Vol. 1, Ed. by J.P. FI... & G. SKIRROW, Academic Press, London, 2nd ed., 1975, 606pp, pp 497-556.
- MOREIRA DA SILVA, P.; ARAGNO, F. 1966: "Significativa relación entre los valores de salinidad y silicatos en la desembocadura del Río de la Plata". Bol. Serv. Hidrog. Naval, Bs. As. N° 2.
- STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R., 1972: "A Practical Handbook of seawater analyses" Bull. Fish. Res. Board Can. (167) 2nd ed. 310pp.