

DATOS METEOROLOGICOS, HIDROGRAFICOS Y PLANCTONICOS DEL LITORAL DE VERACRUZ, VER.

JOSE SUAREZ-CAABRO

Experto de UNESCO en la Sección de Hidrobiología,
del Instituto de Biología, UNAM.

El propósito de esta contribución es dar a conocer los datos meteorológicos, hidrográficos y planctónicos, obtenidos como resultado de las observaciones y estudios realizados en los cruceros de instrucción en Biología Marina, con el personal de la Sección de Hidrobiología, del Instituto de Biología de la UNAM, durante julio de 1963 a diciembre de 1964.

Estos trabajos se ejecutaron con la cooperación del Programa Ampliado de Asistencia Técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Durante el lapso indicado se trabajó en la zona litoral frente al puerto de Veracruz, Ver. Comprende un área de unas 207 millas náuticas cuadradas, aproximadamente. Esta región está situada entre 19° 00' a 19° 20' de latitud N y 95° 45' a 96° 10' de longitud W.

La mayor parte de la zona de estudio está situada entre la costa y la isóbata de 183 m. Tiene la ventaja de ser una región con medios ecológicos diversos en un área accesible y limitada.

En este lugar existen las zonas litoral, sublitoral y arquibéntica bien marcadas, desde la zona entre mareas siguiendo en línea recta, unas veinte millas náuticas hacia el este. Las provincias nerítica y oceánica también se encuentran al alcance de nuestras embarcaciones. Dentro de esta región existen playas arenosas, rocosas y una extensa zona arrecifal que se extiende hacia el sureste del puerto de Veracruz. Unas cinco millas al sur desemboca el río Jamapa, que presenta de 0.9 m a 1.8 m de profundidad en la barra. Un poco más al sur de la desembocadura de este río está la laguna de Mandinga, que se comunica con el mar por un canal angosto de unas cinco millas de longitud.

Según la información que tenemos a mano, procedente de la Dirección General de Faros e Hidrografía de la Armada de Mé-

xico (Anónimo, 1962), no hay conocimiento exacto de la dirección y velocidad de las corrientes a lo largo de la costa. Parece que se establece una corriente costera hacia el sur en el invierno y en sentido contrario en el verano. Los vientos alisios soplan del NE al ESE y la temporada de "nortes" es de octubre a marzo.

Desde el punto de vista de la Biología Marina y el de la Oceanografía, que son nuestro principal interés, tenemos en el lugar escogido un gran número de organismos con *habitats* diferentes, constituyendo comunidades distintas.

En cuanto a la importancia económica de la región basta señalar que Veracruz es una de las zonas pesqueras más importantes de México. Su pesca principal está compuesta de sierra (*Scomberomorus sierra*), robalos (*Centropomus undecimalis*),* huachinangos (*Lutianus* spp.) lebranchos (*Mugil* spp.), jureles (*Caranx* spp.), entre los peces más comunes. Además, se pescan calamares, pulpos, jaibas, etc. Por otra parte, unas veinte millas hacia el sur de nuestra área de trabajo se encuentra el Puerto Pesquero Piloto de Alvarado, de reciente creación y que ha dado un mayor auge a esa industria en la región de Veracruz.

En la zona litoral descrita hemos establecido dieciséis estaciones de observación y colecta (fig. 1), que han sido visitadas indistintamente, entre noviembre de 1963 y diciembre de 1964, de acuerdo con las posibilidades de transporte.

Los trabajos oceanográficos realizados en cada una de las estaciones mencionadas se han efectuado, por una parte, con un equipo básico facilitado por UNESCO, y por otra, con la ayuda económica del Instituto de Biología y de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Se emplearon distintos tipos de em-

* Además de esta especie se han reportado las siguientes: *C. parallelus*, *C. pectinatus* y *C. poeyi*.

barcaciones: en las zonas arrecifales y de aguas bajas se utilizó la lancha SAGITTA I, con motor portátil, propiedad del Instituto de Biología de la UNAM; para la visita a otros lugares de mayor profundidad, la Armada de México, por medio de su Servicio de Hidrografía y Faros en el Puerto de Veracruz, nos facilitó las embarcaciones DENEBO (G-F-3), ALIOTH (G.F.2) y el buque hidrográfico ALTAIR. En los lugares bajos también se utilizó la lancha CHERO, de la Armada, con motor portátil.

Todos los trabajos a bordo fueron efectuados por el personal de la Sección de Hidrobiología, formado por pasantes y estudiantes avanzados de la carrera de biólogo de la Facultad de Ciencias, supervisados por el jefe de la Sección de Hidrobiología y el suscrito.

En las estaciones de estudio señaladas (fig. 1) se realizaron las observaciones meteorológicas de rutina en el momento de ocuparse, y al estar trabajando en ellas. La mayoría de estos datos fueron facilitados por el comandante de la embarcación.

Para medir la penetración de la luz solar se empleó un disco de Secchi de 30 cm de diámetro, pintado de blanco; el color del mar se determinó por medio de la Escala de Forrel; la temperatura se midió utilizando termómetro de cubeta (para la de superficie), un termistor y termómetros reversibles protegidos y no protegidos. Las muestras de agua para análisis de clorinidad y oxígeno disuelto se obtuvieron por medio de botellas Nansen; se utilizó una botella tipo Van Dorn para las muestras de agua que se usaron en la medida de la biomasa, por el método de los pigmentos clorofílicos (clorofila "a").

En algunas estaciones se usó un batitermógrafo para 140 m. Entre las estaciones, durante el recorrido de la embarcación, se determinó el perfil del fondo empleando un ecosonda portátil de transistores. Las muestras de plancton se colectaron utilizando redes abiertas de 0.50 m de boca, de mallas distintas; y de cierre del mismo diámetro, de mallas No. 10 y 25. También se usaron dos malacates de mano con unos 500 m de cable hidrográfico respectivamente y un contador.

El personal de la Sección de Hidrobiología realizó colectas de bentos, en las zonas arrecifales, usando equipo de buceo autónomo, bajo la dirección del doctor Alejandro Villalobos.

En los trabajos de laboratorio se utilizan, entre otros instrumentos, un microscopio invertido para los análisis del plancton; pipetas y buretas del tipo Knudsen y agua de Mar Standard, para las medidas de clorinidad; filtros Millipore para las determinaciones de clorofila "a" (biomasa); tablas hidrográficas y una regla de Cálculo Oceanográfica Culbertson.

Las determinaciones de clorinidad y salinidad se efectuaron por el método de Mohr-Knudsen (Oxner, 1920 y Knudsen, 1901) y el oxígeno disuelto se midió utilizando el de Winkler (Jacobsen y Knudsen, 1921). El estimado de la producción actual (biomasa) se realizó por medio del análisis espectrofotométrico de los pigmentos clorofílicos en el plancton, según Greitz y Richards (1955) y Richards y Thompson (1952), modificados por Alexander (comunicaciones personales, 1963). Los cálculos de las temperaturas en los distintos estratos se efectuaron siguiendo las normas establecidas en el Manual de Instrucción para Observaciones Oceanográficas (Anónimo, 1958).

A continuación expresamos en forma de tablas los resultados de los datos obtenidos en los trabajos en el mar, que han sido procesados en el laboratorio de la Sección de Hidrobiología. Aunque todo el personal ha participado indistintamente en la elaboración de esos datos, los relativos a la física y química del agua han estado a cargo especialmente de la señorita Guadalupe de la Lanza Espino, becaria pasante de la carrera de Químico-Farmacéutico-Biólogo, desde julio de 1964. Algunos de los análisis de clorinidad, oxígeno disuelto y pigmentos clorofílicos, fueron realizados en principio por el biólogo Filiberto Vega Rodríguez. El pasante Fernando Manrique Colchado verificó los cálculos de saturación y porcentaje de oxígeno.

Los análisis de pigmentos clorofílicos fueron verificados en el laboratorio de Bioquímica del Instituto de Biología, con la coopera-

ción del doctor Ricardo Tapia. Los datos sobre las mareas en el área de entrenamiento fueron facilitados por el Instituto de Geofísica de la UNAM (Archivo 1964). La cantidad de llu-

via caída y algunos informes complementarios sobre el estado del tiempo se obtuvieron por cortesía del Instituto de Meteorología Náutica de Veracruz (Archivo, 1964).

TABLE I
LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES VISITADAS

Estación	Situación	Profundidad en metros
2	19°05'54" latitud N 96°04'30" longitud W	13.70
3	19°06'14" latitud N 96°02'32" longitud W	23.80
4	19°07'30" latitud N 95°54'42" longitud W	36.60
5	19°08'22" latitud N 95°49'24" longitud W	38.40
6	19°08'48" latitud N 95°46'51" longitud W	53.00
7	19°10'10" latitud N 95°38'30" longitud W	182.90
8	19°10'18" latitud N 96°05'18" longitud W	9.10
9	19°10'37" latitud N 96°03'21" longitud W	23.80
10	19°11'54" latitud N 95°55'30" longitud W	53.00
11	19°13'08" latitud N 95°47'42" longitud W	100.60
13	19°14'12" latitud N 96°09'24" longitud W	13.70
14	19°14'23" latitud N 96°08'12" longitud W	23.80
15	19°14'45" latitud N 96°06'09" longitud W	36.60
16	19°15'03" latitud N 96°04'09" longitud W	43.90
17	19°16'18" latitud N 95°56'18" longitud W	80.50
13	19°17'36" latitud N 95°48'27" longitud W	201.20
1	19°13'39" latitud N 96°06'17" longitud W	25.00
2	19°13'47" latitud N 96°06'13" longitud W	29.00
3	19°13'50" latitud N 96°05'58" longitud W	32.00
4	19°13'35" latitud N 96°05'40.5" longitud W	35.00
5	19°13'13" latitud N 96°05'49" longitud W	20.00

NOTA: Las últimas estaciones numeradas del 1 al 5 corresponden al Crucero No. 11 de la embarcación CHERO, realizadas alrededor del Arrecife "La Blanquilla", y están señaladas en el mapa de la figura 1, dentro de un círculo.

A continuación señalamos la localización de las estaciones visitadas ocasionalmente durante el crucero DEN-2 y la fecha en que se efectuó el viaje:

Estación	Fecha	Situación	Profundidad en metros
1	21-11-63	19°11'23" latitud N 96°03'15" longitud W	29.3
2	21-11-63	19°14'12" latitud N 95°55'53" longitud W	60.3
3	21-11-63	19°13'27" latitud N 96°04'43" longitud W	32.9
4	22-11-63	19°09'00" latitud N 96°01'42" longitud W	31.1
5	22-11-63	19°06'40" latitud N 96°04'20" longitud W	16.5
6	22-11-63	19°09'40" latitud N 96°05'07" longitud W	13.0

TABLA II

DATOS METEOROLÓGICOS

Cruceiro	Est.	Fecha	Hora	Viento		Presión mm	Barométrica mlbs.	Temperatura		Hum. relat. %
				D.	Vel. K			Bulb. s.	B. h.	
ALT-3	6	21-1-64	1155	S	1	762.0	16	23.6	21.2	82
ALT-3	7	21-1-64	1345	S	1	760.0	13	23.6	22.2	82
ALT-3	5	21-1-64	1605	SE	2	759.0	12	23.2	21.4	86
ALT-3	4	21-1-64	1800	S	3	760.0	13	22.8	21.6	91
ALT-3	3	21-1-64	1955	E	2	760.0	13	22.8	21.6	91
ALT-3	2	21-1-64	2030	S	2	760.0	13	22.8	21.6	91
ALT-3	15	21-1-64	2340	W	1	760.0	13	22.8	23.2	96
ALT-3	14	22-1-64	0115	SW	1	760.0	13	21.2	20.2	90
ALT-3	13	22-1-64	0705	O	0	760.5	13	20.8	20.2	95
DEN-4	9	6-3-64	1120	E	1	767.0	23	22.3	18.8	72
DEN-4	8	6-3-64	1230	E	1	765.0	20	22.3	18.8	72
DEN-4	16	7-3-64	0830	O	0	765.0	20	23.1	21.7	90
DEN-4	15	7-3-64	0930	O	0	766.0	21	23.1	21.7	90
DEN-4	14	7-3-64	1020	E	1	766.0	21	23.1	21.7	90
DEN-4	13	7-3-64	1100	E	1	766.0	21	23.1	21.7	90
ALT-5	16	16-4-64	1320	N	2	762.5	16	28.0	24.0	72
ALT-5	17	16-4-64	1525	N	2	760.1	13	27.1	24.1	79
ALT-5	10	16-4-64	1700	NE	8	760.4	13	26.4	24.2	83
ALT-5	4	16-4-64	1820	NW	8	760.5	13	24.4	24.4	100
ALT-5	4A	16-4-64	2045	—	—	761.9	15	25.9	24.8	91
ALT-5	4A	17-4-64	1145	E	2	760.6	13	20.8	25.0	87
ALT-5	11	17-4-64	1535	NE	7	759.1	12	27.4	25.3	83
ALT-5	18	17-4-64	1700	NE	—	759.1	12	27.4	24.6	79
ALT-6	13	15-5-64	1145	E	2	761.1	15	28.5	24.5	72
ALT-6	14	15-5-64	1250	E	7	760.6	13	26.5	24.1	83
ALT-6	15	15-5-64	1400	E	8	760.1	13	27.7	23.6	71
ALT-7	8	26-6-64	1615	N	2	760.0	13	27.4	25.2	83
ALT-7	9	26-6-64	1644	N	2	760.0	13	28.0	24.5	76
ALT-7	10	26-6-64	1342	N	1	760.8	15	28.0	24.5	76
ALT-7	11	26-6-64	1145	N	2	761.6	16	28.2	25.1	79
ALT-7	15	27-6-64	1232	N	1	760.6	15	28.0	25.6	83
ALT-7	16	27-6-64	1127	NW	1	759.0	11	30.3	25.8	80
ALT-8	14	13-8-64	1210	SE	2	758.0	11	30.3	26.8	80
ALT-8	15	13-8-64	1420	SE	2	758.0	11	30.3	26.8	80
ALT-8	16	13-8-64	1545	SE	2	758.0	11	30.3	26.8	80
ALT-8	18	14-8-64	1130	ENE	10	757.0	9	30.2	27.3	80

TABLA III
L L U V I A C A I D A (en mm)

ALI-9	14	17-10-64	1010	S	1	760.5	15	27.3	24.0	76
ALI-9	16	17-10-64	1230	S	3	759.0	12	28.6	24.8	73
ALI-9	18	16-10-64	1230	SE	1	760.0	13	25.6	23.1	76
ALI-10	14	19-11-64	1235	VAR	1	754.0	5	25.8	23.9	84
ALI-10	15	19-11-64	1400	VAR	1	754.0	5	25.8	23.9	84
CHE-11	1	28-12-64	1115	ENE	11	760.0	13	23.2	20.8	81
CHE-11	2	28-12-64	1217	ENE	11	760.0	13	23.2	20.8	81
CHE-11	3	29-12-64	1240	ENE	10	767.5	24	25.3	23.5	87
CHE-11	4	29-12-64	1355	ENE	10	767.5	24	24.5	23.4	91
CHE-11	5	29-12-64	1450	ENE	10	764.5	20	24.5	23.4	91

	Total mensual	Crucero	Fecha	Total entre cruceros
Enero	3.5	ALT-3	21-1-64	0.0
Febrero	10.5	—	—	—
Marzo	8.8	DEN-4	6-3-64	14.0
Abril	INAP.	ALT-5	16-4-64	8.8
Mayo	144.5	ALT-6	15-5-64	22.1
Junio	377.8	ALT-7	26-6-64	232.7
Julio	236.5	—	—	—
Agosto	118.8	ALI-8	13-8-64	541.7
Septiembre	250.3	—	—	—
Octubre	143.9	ALI-9	17-10-64	456.3
Noviembre	34.4	ALI-10	19-11-64	37.0
Diciembre	16.0	CHE-11	28-12-64	9.9

TABLA IV

TRANSPARENCIA Y COLOR DEL AGUA

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Prof. Est. en m	Transparencia m	Color Esc. Forel
ALT-3	6	21-1-64	1155	53.0	20.5	—
ALT-3	7	21-1-64	1345	146.3	20.7	—
ALT-3	5	21-1-64	1605	40.2	18.3	—
ALT-3	4	21-1-64	1800	36.6	12.0	—
ALT-3	3	21-1-64	1955	21.9	—	—
ALT-3	2	21-1-64	2030	13.7	—	—
ALT-3	15	21-1-64	2340	36.6	—	—
ALT-3	14	22-1-64	0115	23.8	—	—
ALT-3	13	22-1-64	0705	12.8	11.0	—
DEN-4	9	6-3-64	1120	23.8	7.0	—
DEN-4	8	6-3-64	1230	9.1	5.0	—
DEN-4	16	7-3-64	0830	43.9	35.0	—
DEN-4	15	7-3-64	0930	36.6	16.0	—
DEN-4	14	7-3-64	1020	23.8	4.0	—
DEN-4	13	7-3-64	1100	13.7	4.5	—
ALT-5	16	16-4-64	1320	43.9	12.8	—
ALT-5	17	16-4-64	1525	80.5	16.5	—
ALT-5	10	16-4-64	1700	53.0	13.7	—
ALT-5	4	16-4-64	1820	36.6	15.0	—
ALT-5	4A	16-4-64	2045	16.5	—	—
ALT-5	4A	17-4-64	1145	16.5	14.6	—
ALT-5	11	17-4-64	1535	100.6	27.4	—
ALT-5	18	17-4-64	1700	201.2	21.9	—
ALT-6	13	15-5-64	1145	13.7	9.1	—
ALT-6	14	15-5-64	1250	23.8	11.0	—
ALT-6	15	15-5-64	1400	36.6	11.6	—
ALT-7	8	26-6-64	1615	9.1	7.3	—
ALT-7	9	26-6-64	1644	33.6	8.2	—
ALT-7	10	26-6-64	1342	53.0	17.3	—
ALT-7	11	26-6-64	1145	100.6	20.1	—
ALT-7	15	27-6-64	1232	36.5	10.0	—
ALT-7	16	27-6-64	1127	43.9	8.2	—
ALI-8	14	13-8-64	1210	23.8	7.0	—
ALI-8	15	13-8-64	1420	36.6	10.0	—
ALI-8	16	13-8-64	1545	43.9	18.0	—
ALI-8	18	14-8-64	1130	201.2	38.0	—
ALI-9	14	17-10-64	1010	23.8	3.4	7
ALI-9	16	17-10-64	1230	43.9	10.8	6
ALI-9	18	16-10-64	1230	201.2	15.0	3
ALI-10	14	19-11-64	1235	23.8	17.0	—
ALI-10	15	19-11-64	1400	36.6	15.0	6
CHE-11	1	28-12-64	1115	25.0	10.0	5
CHE-11	2	28-12-64	1217	29.0	13.0	5
CHE-11	3	29-12-64	1240	32.0	15.0	4
CHE-11	4	29-12-64	1355	35.0	14.0	4
CHE-11	5	29-12-64	1450	20.0	17.0	4

TABLA V

ALTURA DE LA MAREA

Localidad de registro: 19°11'28" Lat. N; 96°07'28" Long. W

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Altura de la marea en metros
ALT-3	6	21-1-64	1155	1.12
ALT-3	7	21-1-64	1345	1.12
ALT-3	5	21-1-64	1605	1.14
ALT-3	4	21-1-64	1800	1.23
ALT-3	3	21-1-64	1955	1.26
ALT-3	2	21-1-64	2030	1.26
ALT-3	15	21-1-64	2340	1.12
ALT-3	14	22-1-64	0115	1.03
ALT-3	13	22-1-64	0705	1.17
DEN-4	9	6-3-64	1120	1.31
DEN-4	8	6-3-64	1230	1.34
DEN-4	16	7-3-64	0830	1.28
DEN-4	15	7-3-64	0930	1.34
DEN-4	14	7-3-64	1020	1.37
DEN-4	13	7-3-64	1100	1.40
ALT-5	16	16-4-64	1320	1.45
ALT-5	17	16-4-64	1525	1.40
ALT-5	10	16-4-64	1700	1.31
ALT-5	4	16-4-64	1820	1.23
ALT-5	4A	16-4-64	2045	0.92
ALT-5	4A	17-4-64	1145	1.51
ALT-5	11	17-4-64	1535	1.40
ALT-5	18	17-4-64	1700	1.34
ALT-6	13	15-5-64	1145	1.48
ALT-6	14	15-5-64	1250	1.45
ALT-6	15	15-5-64	1400	1.42
ALT-7	8	26-6-64	1615	1.17
ALT-7	9	26-6-64	1644	1.09
ALT-7	10	26-6-64	1342	1.26
ALT-7	11	26-6-64	1145	1.31
ALT-7	15	27-6-64	1232	1.37
ALT-7	16	27-6-64	1127	1.40
ALI-8	14	13-8-64	1210	1.12
ALI-8	15	13-8-64	1420	1.12
ALI-8	16	13-8-64	1545	1.20
ALI-8	18	14-8-64	1130	1.12
ALI-9	14	17-10-64	1010	1.48
ALI-9	16	17-10-64	1230	1.42
ALI-9	18	16-10-64	1230	1.37
ALI-10	14	19-11-64	1235	1.40
ALI-10	15	19-11-64	1400	1.51
CHE-11	1	28-12-64	1115	1.42
CHE-11	2	28-12-64	1217	1.48
CHE-11	3	29-12-64	1240	1.40
CHE-11	4	29-12-64	1355	1.40
CHE-11	5	29-12-64	1450	1.40

TABLA VI

PLEAMARES Y BAJAMARES (en metros)

Localidad de registro: 19°11'28" Lat. N; 96°07'28" Long. W

Fecha	Alta		Baja	
	Altura	Hora	Altura	Hora
21-1-64	1.20	0746	1.06	0206
	1.28	1848	1.06	1254
22-1-64	1.31	1046	1.00	0206
	1.34	1848	1.26	1530
6-3-64	1.40	1112	0.98	0018
	—	—	—	—
7-3-64	—	—	0.98	0206
	1.42	1206	—	—
16-4-64	1.59	0742	—	—
	—	—	0.81	2342
17-4-64	1.54	0735	0.86	0706
	—	—	—	—
15-5-64	1.59	0735	—	—
	—	—	0.84	2248
26-6-64	1.45	0700	—	—
	—	—	0.84	2048
27-6-64	1.45	0536	—	—
	—	—	0.95	2148
13-8-64	1.34	0500	1.20	0018
	1.31	2018	1.06	1212
14-8-64	1.34	0600	1.23	0112
	—	—	1.06	1312
17-10-64	1.59	0012	1.45	0612
	1.51	1024	1.26	1730
16-10-64	1.59	0060	—	—
	—	—	1.23	1648
19-11-64	—	—	0.98	0730
	1.65	1630	—	—
28-12-64	—	—	0.81	0700
	1.76	1812	—	—
29-12-64	—	—	0.98	0536
	1.42	1536	—	—

TABLA VII

DENSIDAD DEL AGUA (σ_t)

Localidad de registro: 19°12'02" Lat. N; 96°08'13" Long. W

Fecha	Hora	Lectura observada	Lectura deducida
21-1-64	0803	25.3	26.7
22-1-64	0807	25.2	26.8
7-3-64	0801	25.1	26.8
16-4-64	0732	24.3	26.8
17-4-64	0730	24.0	26.7
15-5-64	1152	23.0	26.3
26-6-64	1212	22.0	25.2
27-6-64	0757	22.1	25.2
13-8-64	0742	18.9	22.7
14-8-64	0757	19.1	22.9
17-10-64	0725	23.2	26.0
19-11-64	1646	22.1	25.4
28-12-64	0844	24.7	26.6
29-12-64	0913	24.4	26.3

La lectura observada es deducida a una temperatura estándar (15°C) a la cual puedan ser expresados todos los resultados.

TABLA VIII

TEMPERATURAS DEL AGUA SUPERFICIAL Y DEL AIRE

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Temperatura sup. agua °C.	Temperatura aire °C.
ALT-3	6	21-1-64	1155	22.5	23.6
ALT-3	7	21-1-64	1345	22.8	23.6
ALT-3	5	21-1-64	1605	22.8	23.2
ALT-3	4	21-1-64	1800	22.3	22.8
ALT-3	3	21-1-64	1955	22.0	22.8
ALT-3	2	21-1-64	2030	22.1	22.8
ALT-3	15	21-1-64	2340	21.9	22.8
ALT-3	14	22-1-64	0115	21.5	21.2
ALT-3	13	22-1-64	0705	21.5	20.8
DEN-4	9	6-3-64	1120	23.5	24.0
DEN-4	8	6-3-64	1230	22.5	27.0
DEN-4	16	7-3-64	0830	—	22.0
DEN-4	15	7-3-64	0930	22.8	23.0
DEN-4	14	7-3-64	1020	22.7	24.5
DEN-4	13	7-3-64	1100	23.1	25.0
ALT-5	16	16-4-64	1320	25.8	28.0
ALT-5	17	16-4-64	1525	25.4	27.1
ALT-5	10	16-4-64	1700	25.0	26.4
ALT-5	4	16-4-64	1820	25.0	24.4
ALT-5	4A	16-4-64	2045	25.0	24.8
ALT-5	4A	17-4-64	1145	25.5	26.8
ALT-5	11	17-4-64	1535	25.9	27.4
ALT-5	18	17-4-64	1700	26.5	27.4
ALT-6	13	15-5-64	1145	28.0	30.0
ALT-6	14	15-5-64	1250	28.5	26.5
ALT-6	15	15-5-64	1400	28.4	26.7
ALT-7	8	26-6-64	1615	28.2	27.4
ALT-7	9	26-6-64	1544	28.0	28.0
ALT-7	10	26-6-64	1342	27.9	28.0
ALT-7	11	26-6-64	1145	27.8	28.2
ALT-7	15	27-6-64	1232	28.2	28.3
ALT-7	16	27-6-64	1127	27.7	28.4
ALI-8	14	13-8-64	1210	31.0	—
ALI-8	15	13-8-64	1420	31.2	—
ALI-8	16	13-8-64	1545	30.8	—
ALI-8	18	14-8-64	1130	30.5	—
ALI-9	14	17-10-64	1010	27.3	27.0
ALI-9	16	17-10-64	1230	27.2	28.6
ALI-9	18	16-10-64	1230	28.0	26.4
ALI-10	14	19-11-64	1235	26.5	23.4
ALI-10	15	19-11-64	1400	22.7	23.4
CHE-11	1	28-12-64	1115	24.0	—
CHE-11	2	28-12-64	1217	24.0	—
CHE-11	3	29-12-64	1240	23.8	25.4
CHE-11	4	29-12-64	1355	24.5	24.5
CHE-11	5	29-12-64	1450	24.4	—

TABLA IX

TEMPERATURA DEL AGUA EN °C EN DIFERENTES ESTRATOS

Crucero	Estación	Fecha	Profundidades en metros										
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	250	300
ALT-7	8	22-6-64	28.25	27.80									
ALT-7	9	26-6-64	28.00	27.90	26.80								
ALT-7	10	26-6-64	27.90	27.70	27.00	26.10	21.80						
ALT-7	11	26-6-64	27.80	27.80	27.75	27.30	22.75	21.20					
ALT-7	15	27-6-64	28.20	27.00	26.50	26.20							
ALT-7	16	27-6-64	27.70	26.80	25.90	22.00							
ALI-8	14	13-8-64	31.00	28.30	23.20								
ALI-8	15	13-8-64	31.20	28.30	23.80	20.50							
ALI-8	16	13-8-64	30.80	28.60	23.80	20.40							
ALI-8	18	14-8-64	30.50	29.10	28.80	25.60	21.50	20.40					
ALI-9	14	17-10-64	27.20	27.45	27.47								
ALI-9	16	17-10-64	27.09	27.60	27.65	27.64							
ALI-9	18	16-10-64	28.00	27.90	27.57	28.00	27.05	22.60	21.20	18.39	16.39	15.00	12.55
ALI-10	15	19-11-64	27.25	26.19	25.16	22.52							
ALI-10	14	19-11-64	26.48	25.97	24.95								
CHE-11	1	28-12-64	24.00	—	23.80								
CHE-11	2	28-12-64	24.00	—	23.70								
CHE-11	3	29-12-64	23.85	—	23.40	23.45							
CHE-11	4	29-12-64	24.50	—	23.70	23.70							
CHE-11	5	29-12-64	24.40	—	23.70								

TABLA X
 SALINIDAD SUPERFICIAL DEL AGUA

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Salinidad ‰
DEN-4	9	6-3-64	1120	36.89
DEN-4	8	6-3-64	1230	36.89
DEN-4	16	7-3-64	0830	36.87
DEN-4	15	7-3-64	0930	36.49
DEN-4	14	7-3-64	1020	36.89
DEN-4	13	7-3-64	1100	36.49
ALT-5	16	16-4-64	1320	36.94
ALT-5	17	16-4-64	1525	36.53
ALT-5	10	16-4-64	1700	35.97
ALT-5	4	16-4-64	1820	36.49
ALT-5	4A	16-4-64	2045	36.44
ALT-5	4A	17-4-64	1145	36.29
ALT-5	11	17-4-64	1535	36.31
ALT-5	13	17-4-64	1700	36.45
ALT-6	13	15-5-64	1145	35.95
ALT-6	14	15-5-64	1250	36.13
ALT-6	15	15-5-64	1400	37.03
ALT-7	8	26-6-64	1615	34.70
ALT-7	9	26-6-64	1514	36.56
ALT-7	10	26-6-64	1342	36.55
ALT-7	11	26-6-64	1145	36.45
ALT-7	15	27-6-64	1232	34.09
ALT-7	16	27-6-64	1127	36.05
ALI-8	14	13-8-64	1210	32.68
ALI-8	15	13-8-64	1420	31.98
ALI-8	16	13-8-64	1545	—
ALI-8	18	14-8-64	1130	34.11
ALI-9	14	17-10-64	1010	35.64
ALI-9	16	17-10-64	1230	36.42
ALI-9	18	16-10-64	1230	36.65
ALI-10	14	19-11-64	1235	35.37
ALI-10	15	19-11-64	1100	36.67
CHE-11	1	28-12-64	1115	36.55
CHE-11	2	28-12-64	1217	36.44
CHE-11	3	29-12-64	1240	36.44
CHE-11	4	29-12-64	1355	36.42
CHE-11	5	29-12-64	1450	36.26

TABLA XII

OXIGENO DISUELTO EN LA SUPERFICIE DEL AGUA

Crucero	Estación	Fecha	Hora	ml/L	Oxígeno	
					Sat.	%
ALT-3	6	21-1-64	1155	4.88	—	—
ALT-3	7	21-1-64	1345	5.01	—	—
ALT-3	5	21-1-64	1605	—	—	—
ALT-3	4	21-1-64	1800	4.72	—	—
ALT-3	3	21-1-64	1955	4.88	—	—
ALT-3	2	21-1-64	2030	4.72	—	—
ALT-3	15	21-1-64	2340	4.56	—	—
ALT-3	14	22-1-64	0115	4.88	—	—
ALT-3	13	22-1-64	0705	—	—	—
DEN-4	9	6-3-64	1120	4.88	4.68	104
DEN-4	8	6-3-64	1230	4.88	4.75	102
DEN-4	16	7-3-64	0830	4.88	4.75	102
DEN-4	15	7-3-64	0930	7.06	4.74	148
DEN-4	14	7-3-64	1020	4.72	4.75	99
DEN-4	13	7-3-64	1109	4.88	4.72	103
ALT-5	16	16-4-64	1320	4.36	4.50	96
ALT-5	17	16-4-64	1525	4.36	4.54	96
ALT-5	10	16-4-64	1700	4.50	4.59	98
ALT-5	4	16-4-64	1820	4.82	4.58	105
ALT-5	4A	16-4-64	2045	4.78	4.58	104
ALT-5	4A	17-4-64	1145	4.68	4.54	103
ALT-5	11	17-4-64	1535	4.68	4.52	103
ALT-5	18	17-4-64	1700	4.36	4.47	97
ALT-6	13	15-5-64	1145	4.36	4.38	99
ALT-6	14	15-5-64	1250	4.36	4.34	100
ALT-6	15	15-5-64	1400	4.50	4.32	104
ALT-7	8	26-6-64	1615	5.21	4.41	118
ALT-7	9	26-6-64	1544	5.26	4.37	120
ALT-7	10	26-6-64	1342	4.86	4.37	111
ALT-7	11	26-6-64	1145	5.14	4.38	117
ALT-7	15	27-6-64	1232	5.69	4.42	128
ALT-7	16	27-6-64	1127	5.10	4.46	114
ALI-8	14	13-8-64	1210	4.88	4.28	114
ALI-8	15	13-8-64	1420	5.14	4.29	119
ALI-8	16	13-8-64	1545	—	—	—
ALI-8	18	14-8-64	1130	3.99	4.22	94
ALI-9	14	17-10-64	1010	4.40	4.44	99
ALI-9	16	17-10-64	1230	4.39	4.42	99
ALI-9	18	16-10-64	1230	5.07	4.36	116
ALI-10	15	19-11-64	1235	4.40	4.74	92
ALI-10	14	19-11-64	1400	4.38	4.50	97
CHE-11	1	28-12-64	1115	4.23	4.64	91
CHE-11	2	28-12-64	1217	4.76	4.65	102
CHE-11	3	29-12-64	1240	4.44	4.66	99
CHE-11	4	29-12-64	1355	4.40	4.62	95
CHE-11	5	29-12-64	1450	4.57	4.63	98

TABLA XIV

SATURACION DE OXIGENO EN DIFERENTES ESTRATOS

Crucero	Estación	Fecha	Profundidades en metros											
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	250	300	
ALT-7	8	26-6-64	4.40											
ALT-7	9	26-6-64	4.37											
ALT-7	10	26-6-64	4.37											
ALT-7	11	26-6-64	4.38											
ALT-7	15	27-6-64	4.42											
ALT-7	16	27-6-64	4.46											
ALI-8	14	13-8-64	4.28	4.38	4.71									
ALI-8	15	13-8-64	4.29	4.35	4.66	4.93								
ALI-8	18	14-8-64	4.27	4.29	4.31	4.52	4.85	4.94						
ALI-9	14	17-10-64	4.45	4.42	4.40									
ALI-9	16	17-10-64	4.43	4.40	4.40	4.40								
ALI-9	18	16-10-64	4.37	4.37	4.39	4.37								
ALI-10	15	19-11-64	4.45	4.47	4.55	4.75	4.43	4.76	4.87	5.10	5.33	5.49	5.78	
ALI-10	14	19-11-64	4.48	4.49	4.57									
CHE-11	1	28-12-64	4.65		4.66									
CHE-11	2	28-12-64	4.65		4.68									
CHE-11	3	29-12-64	4.66		4.70	4.70								
CHE-11	4	29-12-64	4.62		4.67	4.67								
CHE-11	5	29-12-64	4.62		4.67									

TABLA XVI
 CLOROFILA "a" EN LA SUPERFICIE

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Clorofila "a" mg/m ³
DEN-4	9	6-3-64	1120	0.4730
DEN-4	8	6-3-64	1230	
DEN-4	16	7-3-64	0830	0.1870
DEN-4	15	7-3-64	0930	0.4220
DEN-4	14	7-3-64	1020	0.9850
DEN-4	13	7-3-64	1100	1.1080
ALT-5	16	16-4-64	1320	0.2180
ALT-5	17	16-4-64	1525	0.0973
ALT-5	4	16-4-64	1820	0.0973
ALT-5	4A	16-4-64	2045	0.2459
ALT-5	4A	17-4-64	1145	0.3501
ALT-5	11	17-4-64	1535	0.0840
ALT-5	18	17-4-64	1700	0.0435

TABLA XVII
 CLOROFILA "a" EN DISTINTOS ESTRATOS EN mg/m.³

Crucero	Estación	Fecha	Profundidad en m			
			0	10	20	30
ALI-9	16	17-10-64	0.215	0.108		0.280
ALI-9	18	17-10-64	0.107			0.107
ALI-10	15	19-11-64	0.107	0.107	0.215	0.739
ALI-10	14	19-11-64	0.269	0.161	0.381	
CHE-11	3	29-12-64			0.107	
CHE-11	4	29-12-64			0.76	0.760

[illegible]

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANONIMO. 1958. "Manual de Instrucciones para Observaciones Oceanográficas" (traducido del inglés), Sec. Mar. Serv. Hidrog. Naval, Rep. Argentina, 222 págs.
- . 1962. "Derrotero de las costas atlánticas de México, América Central y Colombia". Pub. F. H. No. 101, México, 371 págs., ilustr.
- ARCHIVO. 1964. Registros Meteorológicos del Instituto de Meteorología Náutica, Veracruz, Ver.
- . 1964. Registros de Mareas del Instituto de Geofísica, UNAM. México.
- GREITZ, G. I. and F. A. RICHARDS. 1955. "The estimation and characterization of plankton pigments by pigment analysis III. A note on the use of "Millipore" Membrane filters in the estimation of plankton pigments". J. Mar. Res., 14:211-216.
- JACOBSEN, J. P. y M. KNUDSEN. 1921. "Dosage d'oxygene dans l'eau de mer par la méthode de Winkler", Bul. Inst. Oceanog. Monaco, No. 390.
- KNUDSEN, M. 1901. "Hydrographical Tables", G. E. C. GAD, Copenhagen, 63 págs.
- OXNER, M. 1920 "Chloruration par la Méthode de Knudsen", Bull. Comm. Internat. l'Explor. Scient. de la Mer Méditerranée, No. 3.
- RICHARDS, F. A. y T. G. THOMPSON. 1952. "The estimation and characterization of plankton populations by pigment analysis II. A spectrophotometric method for the estimation of plankton pigments", J. Mar. Res., 11:156-172.