

BOLETÍN DEL INSTITUTO
OCEANOGRÁFICO DE LA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE

VOLUMEN 1

1961

NUMERO 1

PRIMER ESTUDIO TOPOGRAFICO Y GEOLOGICO DEL GOLFO DE CARIACO

PEDRO ROA MORALES Y FRANÇOIS OTTMANN. ⁽¹⁾

*Instituto Oceanográfico
Cumaná - Venezuela.*

*Instituto Oceanográfico do Recife
Brasil.*

RESUMEN

En este primer reconocimiento, los autores muestran el origen tectónico del Golfo de Cariaco y su estructura, la cual presenta una zona de relieve continental y otra hundida, completamente recubierta por sedimentos recientes. La característica más sobresaliente es la presencia, a menos de 100 metros de profundidad, de fango de globigerinas y pterópodos debidos al fenómeno de "upwelling". La morfología del fondo permite reconstruir la circulación de las aguas y explica la repartición de los fangos de globigerinas en medio de los otros sedimentos detríticos y litorales.

SUMMARY

Based on a preliminary study the authors point out the tectonic origin of Cariaco Gulf and its structure on which it is possible to find out a continental relief zone and a submerged compartment totally covered by sediments of recent accumulation. The most important characteristics of the sediments is the presence of globigerins and pteropods in the mud and in a zone of about one hundred meters deep apparently due to an upwelling phenomenon. The bottom morphology is a contribution to reedificate the water circulation and to explain the detritic and littoral sediments. The authors demonstrate that the bottom morphology has to be taken into account when the water circulation of the Gulf and the presence of the detritic and littoral sediments is going to be explained in detail. A set of figures is included which presents the natural and structural regions of the Gulf and the sediments distribution.

INFORME SOBRE LAS CONDICIONES HIDROGRAFICAS EN EL GOLFO DE CARIACO, PARA EL PERIODO QUE EMPIEZA EN MAYO Y TERMINA EN NOVIEMBRE DE 1960

HERMAN G. GADE

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

RESUMEN

El presente estudio se realizó, con la finalidad de obtener una idea general sobre las condiciones hidrográficas y procesos en el Golfo de Cariaco. Las investigaciones cubrieron un período de seis meses, empezando en mayo y finalizando en noviembre de 1960. Las observaciones hidrográficas fueron realizadas en campañas mensuales con el buque de investigaciones '*Guaiquerí*', y tratadas con métodos "standard" de oceanografía. Se presentan los resultados en una serie de secciones mensuales tomadas en la dirección longitudinal del Golfo, las cuales se muestran en las Figuras 5-10, dando las isohalinas de salinidad, oxígeno o temperatura. Las isohalinas se dan para cada grado de temperatura centígrada, cada 0,05 partes por mil de salinidad y cada ml/l de oxígeno. Las condiciones hidrográficas pueden resumirse como sigue: Temperatura.-La temperatura superficial más alta que se midió durante los seis meses fue de 28.80 C.°, observada en septiembre en las Estaciones K y A. La temperatura superficial más baja para el mismo período, fue de 24.59 C.°, que se encontró en junio en la estación más interna del Golfo. En todos los casos, la temperatura disminuyó de acuerdo con la profundidad, alcanzando una mínima de 22.00 C.°, al nivel de los 60 metros. Se hallaron "thermoclines" en todas las campañas, pero desarrollados en forma poco regular en las diferentes Estaciones. En la parte noroeste, y especialmente en las Estaciones E e I, el "thermocline" se encontró más profundo y mejor desarrollado, variando su profundidad entre los 10 metros y los 35 metros. Con la excepción de los meses de julio y noviembre, se observó una vertiente de líneas isotérmicas al oeste, con las temperaturas más bajas en la parte oriental del Golfo. Efectuando una comparación de la media de los seis meses para las temperaturas de superficie, hallamos que la temperatura media del Golfo es de 26.5 C.°, contra 26.7 C.°, en la Estación K. Esto confirma la presencia del "upwelling" en el Golfo aunque este proceso no fue pronunciado en el verano y, más aún, estuvo ausente por períodos de varias semanas. Salinidad.-La salinidad de las aguas del Golfo fluctúa entre 36,60 y 36,80 partes por mil, con los extremos de 26.29 y 37.01 partes por mil. El valor más alto se encontró en junio a la profundidad de 30 metros, mientras que los valores más bajos se hallaron cerca de la entrada del Golfo. Las salinidades bajas extremas se localizaron en las capas superiores, revelando la influencia del Río Manzanares. La distribución vertical de salinidades estuvo sujeta a variaciones muy amplias. Sin embargo, un factor interesante observado fue la conversión de salinidades generalmente más altas a niveles más altos en los tres primeros meses, hacia una distribución con salinidades más altas en las capas más profundas durante los últimos tres meses del período. Basándonos en el estudio del exceso de evaporación, se puede concluir que aún en los períodos de calma del año, el cambio de agua con el Mar Caribe es de magnitud considerable. Se espera que las investigaciones futuras darán una base estimativa de la rata de este cambio.

Oxígeno.- Aparentemente, existe mucha similitud entre las líneas isométricas y las isohalinas de oxígeno, puesto que la tendencia natural es una disminución de ambas con la profundidad. Sin embargo, en los casos de entrada de agua desde las afueras del Golfo, observamos en la mayoría de los casos una perturbación de esta naturaleza. El contenido máximo de oxígeno se determinó en septiembre a los 20 metros de profundidad, con valores hasta de 6.2 ml/l. El contenido de oxígeno muy raramente sobrepasó los 5 ml/l. Se encontró sulfuro de hidrógeno (H₂S), generalmente a profundidades de 60 metros, aunque en muchos casos su presencia fue determinada a los 50 metros. En una sola oportunidad (julio), las aguas del fondo fueron sustituidas por aguas de mar afuera, empujando las aguas sin oxígeno hacia arriba, en una capa muy delgada. Las estaciones más internas en el Golfo generalmente tenían menos oxígeno que las estaciones en la parte central y exterior del Golfo. Las vertientes generales de isohalinas confirmaron la tendencia de "upwelling" en la parte oriental del Golfo. Estabilidad.- La estabilidad, generalmente baja, en la distribución de las masas de agua en el Golfo, es un factor principal del "upwelling", que sabemos ocurre en el Golfo de Cariaco. Sin embargo, de acuerdo con los resultados del mes de agosto, la entrada de agua de superficie del Mar Caribe, causó un cambio drástico en la formación de los patrones de circulación producidos por el viento. Con la presencia de alisios moderados, ocurrió una mezcla de poca profundidad en aguas con un contenido muy bajo de nutrientes durante todo el mes de agosto, hasta mediados de octubre. Variabilidad de las Estaciones.- El desarrollo hidrográfico en el Golfo de Cariaco, para el período que

comenzó en mayo y finalizó en noviembre, se presenta en gráficos de isopletas de salinidad, temperatura y oxígeno. (Figura 11). Podemos reconocer la entrada de diferentes porciones de agua oceánica dentro del Golfo. En los primeros tres meses, la entrada se localizó entre los 40 y 60 metros. Estas masas de agua, con salinidades elevadas (37 ‰), eran también ricas en oxígeno. Desde los fines de junio hasta agosto, los alisios trajeron porciones de agua de superficie costanera hasta el Golfo, originando una caída de la salinidad. Esto se debió sin duda, a la estación de las lluvias y en particular a la descarga del Río Manzanares. El agua superficial se encontró también inusualmente rica en oxígeno durante este período, pero al mismo tiempo pobre en plancton, debido al estancamiento del "upwelling". Se observaron, ocasionalmente, varios "upweiling" moderados en la cuenca del Golfo con el retorno de los alisios y para entonces, las aguas superficiales costaneras, bajas en nutrientes, habían alcanzado profundidades mayores que la profundidad de mezcla vertical en el área del Golfo. En consecuencia, hubo una concentración muy pequeña de nutrientes en las capas superficiales hasta fines del mes de noviembre.

SUMMARY

Results from monthly cruises during 1960 in the Gulf of Cariaco are presented in the form of a series profiles of isolines of salinity, temperature and oxygen. The total range of salinity was quite small, varying 36.30‰, to 37.00‰. In the months May, June and July the highest were found near the surface with generally decreasing salinity with depth. In the months of Sept., October and November the highest salinities were found near the bottom and the lowest at the surface. The salinities were generally higher in the three first months than in the three last. The temperature varied between 21° and 20°, and it was largely responsible for the distribution of density. Low stability was a general feature during the entire period. Oxygen was found to vary between 6.2 ml/l and 0. Except for a special condition encountered in July, hydrogen sulfide was present below 60m. Nearly on all cruises the isolines were found to slope upwards towards the head of the Gulf. This and other features indicate upwelling in the eastern part of the Gulf as result of wind action. The upwelling is supposed to supply nutrients to the generally heavy concentration of plankton in the Gulf. Inflow of oceanic surface water. in August and September pushed the deeper nutrient rich layers down below the reach of the wind produced vertical mixing resulting in extremely poor plankton density. The hydrographic development during the six months May to November is presented in graphs of isopleths of salinity, temperature and oxygen.

OCEANO-CHEMICAL, STUDIES ON THE GULF OF CARIACO 1. CHEMICAL AND HYDROGRAPHICAL OBSERVATIONS IN JANUARY, 1961

KENJI KATO.

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

RESUMEN

Las características bioquímicas de las aguas en el Golfo de Cariaco presentadas en este trabajo, se basan en una investigación hidrográfica y química efectuada en enero de 1961. Las aguas en el Golfo son más o menos isohalinas, de aquí que la estratificación y estabilidad de su densidad se deba en gran parte a un efecto térmico. El agua superficial, de densidad más baja, es generalmente llevada hacia afuera por el alisio, al mismo tiempo que las aguas externas del Caribe penetran en el Golfo a una profundidad aproximada entre los 25 metros y la silla. El viento, al sacar el agua superficial, origina un "up-welling". Este fenómeno ocurre en la parte oriental del Golfo. Richards (1960), explica que el agua del fondo, hacia la parte central del Golfo, se encuentra aislada del agua de las capas superiores que proviene del Caribe y es más o menos anaeróbica, aunque puede existir un cambio anual o intermitente. Esta zona anaeróbica característica no fue observada durante el presente estudio, y esto se debe tal vez a que la investigación se efectuó en el mes de enero cuando los vientos alisios soplan muy fuerte originando la renovación del agua del Golfo. La mayor parte de los nutrientes, en la zona eufótica, fueron absorbidos por fijación a través de la fotosíntesis, mientras que en las aguas profundas presentaron elevada cantidad de nutrientes, del orden de $4.5 \mu\text{g A-N/l}$ de nitrato, $1.2 \mu\text{g A-N/l}$ de nitrito y $5.6 \mu\text{g A-Si/l}$ de silicato. En este, el estancamiento del agua, aparentemente, atrapa nutrientes que por medio del "upwelling" contribuyen a la nutrición bioquímica de todo el Golfo. Cerca del "thermocline", se encontró una capa delgada de contenido máximo de nutrientes, claramente diferenciable por su alto contenido de fosfatos. La formación de la capa máxima de nutrientes, en una profundidad intermedia, puede atribuirse a la descarga bioquímica de nutrientes por parte de plantas y animales suspendidos en el "thermocline", y consiguientemente se revelaría por un déficit local de oxígeno disuelto causado por la oxidación bacteriana de materias orgánicas. Se hizo un estimado de la productividad orgánica del Golfo basado en el estudio del agotamiento del fosfato. Se encontró una producción de carbono orgánico de ca. $3.5 - 4.4 \text{ gmC/m}^2/\text{día}$.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The biochemical characteristics of the water in the Gulf of Cariaco are discussed on the basis of a hydrographical and chemical investigation made in January 1961. The water in the Gulf was found to be nearly isohaline, thus the density stratification and stability of the Gulf water is largely due to a thermal effect. The lower density surface water is usually carried out by the westward wind drift, and the outer Caribbean water enters the Gulf between a depth of about 25 meters and the sill. By carrying out the surface water, the wind drift leads to an "upwelling". This upwelling occurred at the eastern part of the Gulf. Richards (1960) says that the bottom water in the central basin is isolated from the upper Caribbean water and is rather anaerobic, but there may be either annual or intermittent flushing of this water. The characteristic anaerobic zone was not observed during this study. This may be due to the fact that the investigation was carried out in January when the prevailing westward winds were rather strong and brought about a renewal of the basin water. In the euphotic zone, most of the nutrients were absorbed by fixation through photosynthesis, whereas the under water contained a fairly large amount of nutrients, i. e. ca. 4.5 ttgA-N/l of nitrate, ca. 1.2 ttgA-N/l of nitrite and $5-6 \text{ 1,tgA-Si/l}$ of silicate. The stagnant water in the east appeared to have entrapped nutrients, and by means of the upwelling contributed to biochemical nutrition of the whole Gulf. A narrow layer of nutrient maximum was found in the vicinity of the thermocline. This characteristic strip of nutrient maximum was more distinguishable by its high phosphate content. The formation of the maximum layer of nutrient at the intermediate depth can be attributed to biochemical discharge of nutrients from plants and animals suspended in the thermocline and, accordingly, would be accompanied by a local deficit of dissolved oxygen due to oxidizable decomposition by bacteria. An estimation was made of the organic productivity in the Gulf by a study of the phosphate depletion. The daily production of organic carbon was found to be ca. $3.5 - 4.4 \text{ gMC/M}^2/\text{day}$.

A RACIAL INVESTIGATION OF THE BLUEFISH, POMATOMUS SALTATRIX (LINNAEUS) OF THE ATLANTIC COAST OF NORTH AMERICA¹

WILLIAM ALBERT LUND, JR.

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

ABSTRACT

Meristic characters from samples of the bluefish collected on the Atlantic coast of North America were studied in an attempt to determine whether races exist. The characters examined were: the number of soft rays in the anal, left-pectoral, and second-dorsal fins; the number of scales in the lateral line, and the number of gill rakers on the first left-branchial arch. Three potential sources of variation were investigated before comparisons were made on a geographical basis. Variation in the method of counting was examined and was found to exist only for lateral-line scale counts; however, an F-test yielded a non-significant value. Variation between sexes was not present in the five characters studied. Variation between year classes collected in the same locality existed only in lateral-line scale counts. No differences of biological significance were found in the number of soft rays in the anal, left-pectoral, and second-dorsal fins in samples collected from Massachusetts to Florida. The number of gill rakers on the first-branchial arch was the only character of diagnostic importance. The number of gill rakers was found

RESUMEN

Con el propósito de establecer la existencia de razas, se estudiaron los caracteres merísticos de muestras de anchoas recogidas en la Costa Atlántica de Norte América. Los caracteres examinados fueron los siguientes: el número de rayos blandos de las aletas anal, pectoral izquierda y segunda dorsal; el número de escamas de la línea lateral; y el número de branquiespinas en el primer arco bronquial izquierdo. Se estudiaron tres fuentes potenciales de variación antes de proceder a efectuar comparaciones de distribución geográfica. Se examinó la variación en el método de conteo y se encontró que existía solamente para el número de escamas de la línea lateral; sin embargo, un test-F dio un valor no-significativo. Para los cinco caracteres estudiados no se encontró ninguna variación entre los sexos. En las clases anuales, solamente se encontraron variaciones en el conteo de las escamas de la línea lateral en muestras de una misma localidad. En las muestras recogidas desde Massachusetts a Florida, no se encontraron diferencias biológicas de significación en el análisis del número de rayos blandos de las aletas anal, pectoral izquierda, y segunda dorsal. El único carácter diagnóstico de importancia fue el número de branquiespinas del primer arco bronquial. El número de branquiespinas está siempre correlacionado negativamente con la talla del individuo. A fin de emplear métodos de computación lineal se asumió una relación exponencial y la variable dependiente fue transformada en logaritmos. Los datos se examinaron con un análisis de covarianza. Aparentemente, las diferencias observada en los conteos de las branquiespinas son fundamentalmente de origen genético. De acuerdo con los conteos de branquiespinas, pueden existir seis razas de anchoas a lo largo de la Costa Atlántica de los Estados Unidos de Norte América. Estas razas, determinadas en el área geográfica donde aparecen durante los meses más cálidos, son las siguientes: (1) Massachusetts- Connecticut-Rhode Island-Nueva York; (2) Nueva Jersey; (3) Delaware; (4) Chesapeake Bay hasta Cape Lookout, Carolina del Norte; (5) Cape Lookout, Carolina del Norte, extendiéndose quizás hasta el Estado de Georgia; y (6) Florida. Para apoyar el punto de vista de que existen razas en la anchoa se tomó en cuenta el análisis estadístico de las capturas comerciales y la ocurrencia del invierno lejos de la costa. Se establece la hipótesis de que las corrientes costaneras puedan ser el mecanismo de segregación de las razas. Se encontró una gran diferencia, en todos los caracteres estudiados, entre una muestra de anchoas recogida en el Mar Mediterráneo en la Bahía de Haifa, Israel, y las muestras norteamericanas.

ALGUNOS EUFAUSIACEOS DEL GOLFO DE PARIÁ, GOLFO DE CARIACO Y DELTA DEL ORINOCO, AL ORIENTE DE VENEZUELA

J. E., HENRI LEGARÉ.

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

RESUMEN

1. Por medio de este resumen se podrán conocer las especies de eufausiáceos, en cantidad y distribución, recogidos en el Oriente de Venezuela.
2. Se basan estos datos sobre las recolecciones hechas en Agosto de 1960 en el Golfo de Paria - Delta del Orinoco y sobre las recolecciones hechas desde Mayo hasta Noviembre de 1960 en el Golfo de Cariaco.
3. Se consideraron en su mayoría los especímenes adultos. Catorce especies han sido tomadas y son las siguientes: *Thysanopoda tricuspidata*, *Euphausia americana*, *E. brevis* (?), *E. gibboides*, *E. hemigibba*, *E. mutica*, *E. pseudogibba*, *E. tenera*, *Nematoscelis microps* (?), *Nyctiphanes simplex*, *Stylocheiron abbreviatum*, *S. affine*, *S. carinatum*, *S. submi*.
4. Las especies más corrientes en el Golfo de Cariaco fueron: *Euphausia mutica*, *E. tenera* y *E. americana*. En el Golfo de Paria, la única especie que se obtuvo fue de *Nyctiphanes simplex*. En el Delta del Orinoco las especies, más corrientes fueron: *Euphausia tenera*, *E. mutica*, y *Stylocheiron carinatum*.
5. La *Nyctiphanes simplex* y la *Stylocheiron affine* son dos nuevas formas del lado Atlántico de Suramérica. Ambas especies nunca habían sido reportadas desde el Atlántico o mares adyacentes.
6. Se ha observado que en individuos de *Nyctiphanes simplex* recogidos en Venezuela, el borde exterior del lóbulo interno del órgano copulatorio se encuentra cerrado en su longitud total, mientras que en los individuos del Pacífico se encuentra cerrado en dos terceras partes de su talla. Esta especie es anti-tropical en el oeste del Pacífico y su presencia en Venezuela enseña una continuidad de distribución que se efectúa por el Canal de Panamá.
7. La concentración más grande de eufausiáceos y la mayoría de variedades se recogieron en el Delta del Orinoco, en las estaciones más lejanas de la costa.
8. De 27 especies pertenecientes a seis géneros, se recogieron veinte especies pertenecientes a cinco géneros en la Corriente de Florida, dieciséis especies pertenecientes a seis géneros en el área adyacente a la isla de Bermuda del Atlántico y catorce especies pertenecientes a cinco géneros en el Oriente de Venezuela.
9. Se recogieron siete especies de *Euphausia* en Venezuela, en comparación con cuatro descritas en Bermuda (Moore, 1949), y seis en la Corriente de Florida (Lewis, 1954).
10. Cinco especies pertenecientes a dos géneros se recogieron en el Golfo de Cariaco, una especie en el Golfo de Paria y doce especies pertenecientes a cuatro géneros en el Delta del Orinoco.
11. Los datos obtenidos en el Delta del Orinoco y la costa de la Guayana se parecen más a los datos de Bermuda y Florida que aquellos obtenidos en el Golfo de Paria y Golfo de Cariaco. Los datos obtenidos en el Golfo de Cariaco parecen ser intermediarios y contienen las especies encontradas en el Golfo de Paria y algunos de aquellos encontrados en el Delta del Orinoco.

ABSTRACT

This report is an account of the euphausiid collected during cruises to the Gulf of Cariaco, the Gulf of Paria and the Orinoco Delta in 1960 with notes on their abundance and distribution. A total of fourteen species have been found none new to science. Two species have been reported before in Pacific waters but never in Atlantic waters and adjacent seas. They are *Nyctiphanes simplex* and *Stylocheiron affine*. Five species from 2 genera were taken in the Gulf of Cariaco, 12 species from 4 genera were taken in the Orinoco Delta and one species was taken in the Gulf of Paria. The abundance and distribution of each species are describes and comparisons made between our collections and some from Bermuda and Florida.

NOTAS SOBRE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE CHAETOGNATHA EN LAS AGUAS DEL ORIENTE DE VENEZUELA

por J. E. HENRI LEGARÉ Y E. ZOPPI.

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela

RESUMEN

Con la finalidad de determinar las especies de chaetognatos existentes en el Golfo de Cariaco, Fosa de Cariaco y cercanías de la Isla de Margarita, se analizaron las muestras recogidas en estos lugares, con el resultado de que fueron identificadas diez especies. Esas especies son las siguientes: *Sagitta bispida*, *S. belenae*, *S. tenuis*, *S. enflata*, *S. bipunctata*, *S. serratodentata*, *S. hexaptera*, *S. decipiens*, *Krohnitta pacifica* y *Pterosagitta draco*. Las observaciones hechas fueron las siguientes:

1. Los especímenes de *S. bispida* tenían la vesícula seminal cerca de las aletas posterior y caudal. Se combinaron los contajes de *S. belenae* y *S. bispida* debido a dificultades existentes en la identificación de estas dos especies.

2. Los valores TC para los especímenes de *Sagitta tenuis* se clasificaron entre 61.1 y 70.0.

3. La *S. serratodentata* tenía una aleta anterior completamente rayada mientras en otros puntos la aleta se mostraba parcialmente rayada.

4. Algunas *Krohnitta pacifica* ya se encontraban en estado adulto con el tamaño de 4.6 mm., lo que significa un tamaño pequeño para esta especie.

5. Los chaetognatos que con más frecuencia se encuentran en la región de Cariaco son los siguientes: *S. bispida* y *S. belenae* (que se encontraron a razón de 62.9%), *S. tenuis* (24.3%), *K. pacifica* (8.25%) y *S. enflata* (1.1%).

6. En la superficie, durante el día, las mismas cinco especies totalizaron el 96.5% de todos los chaetognatos recogidos. En la recolección de muestras del fondo hacia la superficie, el porcentaje de las mismas especies subió hasta 94.1%.

7. Las especies que se recogieron en la Fosa de Cariaco, con la exclusión del Golfo, fueron las siguientes: *Sagitta serratodentata*, *S. bipunctata*, *S. decipiens* y *Pterosagitta draco*. Aparentemente, las diferencias de temperatura es un factor importante en la ausencia de estas especies del Golfo.

8. En las afueras de la Isla de Margarita, la captura de chaetognatos fue la siguiente: 67.9% a 50-0m., 22.3% a 100-50m. y 9.8% a 300-100m. En todos los sectores, los especímenes de *S. enflata* eran los más abundantes. La *S. tenuis* estaba limitada a los 50 metros superiores, la *K. Pacifica* muy rara debajo de 50m., la *S. bipunctata* debajo de 50m., la *S. hexaptera* debajo de 100m., y la *S. serratodentata* entre 100 y 50m.

ABSTRACT

This is a contribution towards the knowledge of the chaetognath fauna of the coastal waters of Eastern Venezuela. Investigations of the composition, abundance and distribution of the chaetognath communities within the Gulf of Cariaco and the Cariaco Trench were carried out in 1960. Studies were also made on some samples from waters off Margarita Island. Ten species have been identified and the abundance and distribution of each of these is shown. Five species were abundant: *Sagitta bispida*, *S. belenae*, *S. tenuis*, *S. enflata* and *Krohnitta pacifica*. Other species were rare in the collections. The chaetognath community was richer in species in the Cariaco Trench than in the Gulf of Cariaco.

CHAETOGNATHA OF EASTERN VENEZUELAN WATERS, WITH NOTES ON THEIR ABUNDANCE AND DISTRIBUTION

by J. E. HENRI LEGARÉ AND EVELYN ZOPPI.

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

ABSTRACT

This is a contribution towards the knowledge of the chaetognath fauna of the coastal waters of Eastern Venezuela. Investigations of the composition, abundance and distribution of the chaetognath communities within the Gulf of Cariaco and the Cariaco Trench were carried out in 1960. Studies were also made on some samples from waters off Margarita Island. Ten species have been identified and the abundance and distribution of each of these is shown. Five species were abundant: *Sagitta hispida*, *S. helenae*, *S. tenuis*, *S. enflata* and *Krohnitta pacifica*. Other species were rare in the collections. The chaetognath community was richer in species in the Cariaco Trench than in the Gulf of Cariaco.

MEDUSAS DE LA REGION ESTE DE VENEZUELA

EVELYN ZOPPI.

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

RESUMEN

El presente trabajo es una contribución preliminar al estudio de la composición, abundancia y distribución de las medusas más frecuentes en el plancton del Golfo de Cariaco, Fosa de Cariaco, Golfo de Paria y regiones adyacentes a la desembocadura del río Orinoco. Las muestras examinadas fueron tomadas durante los meses de mayo, junio, agosto y noviembre de 1960. Se encontraron en el plancton 13 especies de Hydromedusae (3 Anthomedusae, 3 Leptomedusae, 4 Trachymedusae y 3 Narcomedusae) y 2 especies de Scyphomedusae. Se hace una breve descripción de las especies y se acompaña una ilustración para cada una. Se observó la existencia de una gran variedad de especies aunque solamente unas pocas son abundantes y típicas. Dentro del Golfo de Cariaco fueron encontradas 10 especies, en la Fosa 8 y en el Golfo de Paria y aguas adyacentes al Delta del Orinoco 7 especies; siendo las más abundantes y comunes para estas regiones: *Liriope tetraphylla*, *Aglaura hemistoma* y *Rhopalonema velatum*. La presente colección se caracteriza por una gran mayoría de formas oceánicas, que pertenecen a una fauna típicamente de aguas cálidas. Se observó la penetración de las formas oceánicas dentro del Golfo de Cariaco, probablemente llevadas por el "upwelling", como son las especies: *Liriope tetraphylla*, *Aglaura hemistoma*, *Rhopalonema velatum*, *Solmundella bitentaculata* y *Corymorpha gracilis*. La mayoría de estas especies han sido descritas para las regiones de Florida, Bermuda y costas del Brasil.

SUMMARY

The present paper is a preliminary contribution to the study of the composition, abundance and distribution of the Medusae collected by the Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente in the Eastern Region of Venezuela. Many forms were found but relatively few attained numerical importance. Collections were obtained from oceanographic cruises carried out in May, June, August and November 1960, in the Gulf and Trench of Cariaco, the Gulf of Paria and the Orinoco Delta. Thirteen species of Hydromedusae and two of *Scyphomedusae* were found. Inside the Gulf of Cariaco 10 species were present, 8 in the Trench of Cariaco and 7 in the Gulf of Paria and the Orinoco Delta. The most abundant medusae of these regions were: *Liriope tetraphylla*, *Aglaura hemistoma* and *Rhopalonema velatum*. The collection examined was characterized mainly by a great number of oceanic warm-water forms. The intrusion of such oceanic forms as *Liriope tetraphylla*, *Aglaura hemistoma*, *Rhopalonema velatum*, *Solmundella bitentaculata* and *Corymorpha gracilis* inside the Gulf of Cariaco is probably due either to upwelling or turbulence. The great majority of the species recorded have been reported from Florida, Bermuda, and the coast of Brazil.

ESTUDIOS PRELIMINARES DEL ZOOPLANCTON EN LA REGION DE CARIACO

J. E. HENRI LEGARÉ.

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

RESUMEN

Se llevaron a cabo investigaciones sobre la abundancia, composición y distribución del zooplancton en la región de Cariaco. Para esta finalidad, se usaron diez estaciones mensuales, desde mayo hasta noviembre de 1960 y se efectuaron dos recolecciones, una vertical y una horizontal. Se utilizaron varios tipos de redes de plancton para que se pudiesen capturar todos los tamaños de animales del zooplancton. En las muestras verticales, el volumen de concentraciones de zooplancton declinó constantemente desde julio hasta noviembre de 1960 en todo el área del Golfo. Este factor coincidió con la afluencia de aguas desde las afueras del Golfo. El volumen de zooplancton fue inferior en la Fosa de Cariaco que dentro del Golfo, durante todo o gran parte del estudio. En las aguas de superficie, el volumen de plancton mostró que en la Fosa las aguas son generalmente pobres en plancton, pero a veces pueden también ser ricas. Cerca de la desembocadura del río Manzanares las aguas de superficie son generalmente ricas en plancton. Sin embargo, las aguas de superficie dentro del Golfo varían, sin orden específico, en zonas ricas o pobres en zooplancton. El volumen indica una distribución "nublada" o del tipo "deshilvanada" (patchy) de zooplancton en la superficie del Golfo. Se dividieron en cinco grupos las familias, de zooplancton, de acuerdo con la densidad e índice de frecuencia. Alta densidad, alta frecuencia; densidad mediana, alta frecuencia; baja densidad, alta frecuencia; densidad alta, mediana y baja, frecuencia mediana; densidad mediana y baja, baja frecuencia. Trataremos aquí de la distribución de animales de zooplancton pertenecientes al primer grupo. Este grupo presentó una tendencia de los individuos a aglomerarse dentro del Golfo mientras que en la Fosa aparecen en número inferior. Presentó también una densidad mayor de animales hacia el extremo Este del Golfo que en la entrada, pero sin diferencias apreciables en densidad entre los lados adyacentes al Golfo, en la Península de Araya y Cumaná. Se dan informaciones sobre la composición de cada grupo de zooplancton y por medio de tablas se enseñan las densidades de las especies, tales como sifonóforos, cladóceros, copépodos, decápodos, huevos y larvas, apendiculados y doliólidos. Se trató de descubrir qué clases de comunidades de zooplancton existen en las aguas de la región de Cariaco. Aparentemente, existen cuatro comunidades: la comunidad de aguas profundas en la Fosa, la comunidad de las aguas de superficie de la Fosa, la comunidad cerca de la desembocadura del río Manzanares, y la comunidad existente dentro del Golfo de Cariaco. Los análisis cualitativos enseñan un tipo de composición de zooplancton parecido al de las aguas boreales en cuanto pocas especies son compuestas por grande número de individuos. Sin embargo, estas especies son de naturaleza tropical.

ABSTRACT

Investigations of the abundance, composition and distribution of zoo- plankton within the Cariaco region of Eastern Venezuela were carried out in May to November 1960. There was evidence from quantitative studies that waters of the Gulf of Cariaco are richer in zooplankton than waters outside the Gulf. Differences in monthly abundance of zooplankton suggest a positive correlation between abundance within the Gulf and fluctuations in hydrographical conditions. Monthly zooplankton volumes at surface indicate that surface zooplankters inside the Gulf are distributed in "clouds" and that variations in numbers take place in no set trend, restricting the effect of changes in hydrographical conditions, to certain restricted areas. The qualitative analyses have determined the dominant and the secondary groups of zooplankters, the abundance and distribution of the various groups within the region, the species which make up those groups and the different communities that exist within the region.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DEL ZOOPLANCTON EN EL GOLFO Y EXTREMO ESTE DE LA FOSA DE CARIACO

EVELYN ZOPPI

Instituto. Oceanográfico - Cumaná, Venezuela.

RESUMEN

Las muestras de zooplancton, sobre las cuales se basa este estudio preliminar, fueron obtenidas de mayo a octubre de 1960. El estudio de la composición, abundancia y distribución vertical del zooplancton fue llevado a cabo en el Golfo y Fosa de Cariaco (situados al este de Venezuela). Cuantitativamente las aguas en el centro del Golfo se mostraron más ricas que las de mar afuera. La mayor concentración del volumen de zooplancton dentro del Golfo ocurre entre los 10-0 m, con gran aumento en los meses de mayo a julio, disminuyendo de septiembre a octubre. En la Fosa, la mayor concentración del volumen ocurre entre los 50-30 m. Las diferencias mensuales de las abundancias de zooplancton dentro y fuera del Golfo, demuestran una posible correlación con las fluctuaciones en las condiciones hidrográficas (Richards, 1960), condiciones topográficas (Roa, 1961), nutrientes (Kato, 1961) y penetración de la luz (Gessner y Hammer, 1961). El análisis cualitativo determinado por los grupos dominantes y menos abundantes del zooplancton, nos da una idea de su relativa composición, abundancia y distribución vertical a diferentes profundidades en las tres regiones. El estudio diurno del zooplancton vertical en los grupos más abundantes, (copépodos, apendiculados, cladóceros, gasterópodos, etc.) indican que gran parte de los grupos y especies del zooplancton viven principalmente en diferentes profundidades. Al comparar el zooplancton cualitativo a diferentes profundidades, entre los 50-0 m. en las estaciones Cu-1, Cu-2, Cu-3 observamos que ocurre la mayor concentración de copépodos, apendiculados y cladóceros.

SUMMARY

Preliminary zooplankton investigations were carried out from May to October, 1960 in the Gulf and Trench of Cariaco. Three stations (Cu-1, Cu-2, Cu-3) were visited twice monthly and vertical tows were made at various depths. In addition, horizontal surface tows were made at each station. All tows were taken in daytime. Maximum depths sampled at the Trench of Cariaco reached 500 meters while inside the Gulf depths sampled did not exceed 70 meters. Zooplankton abundance at surface was higher at Cu-3 (center of the Gulf) than at Cu-2 and Cu-1, and great monthly variations in volumes occurred. In the center of the Gulf higher volumes were found during June and July in the upper 10 meters. At station Cu-2 surface volumes were more or less uniform and richer captures were obtained in the upper 10 meters in May, June and early July. Maximum concentration of zooplankton in the Cariaco Trench was found between 50 and 30 meters. Catches were poor in comparison with those of the other two stations. The highest monthly abundance in the Trench was taken in May and wind action was probably the cause. The higher abundance of zooplankton in the upper 10 meters inside the Gulf is probably due to the influence of hydrographic conditions such as upwelling, oxygen, salinity, temperature, nutrients, light penetration, as well as to the topography of the bottom. A qualitative study was made of the main groups of zooplankton at each level from bottom to surface. Copepods were the dominant organisms of the zooplankton community. Tables and graphs of density of copepods, appendicularians, cladocerans and gasteropods, etc. are given. The species of zooplankters were then divided into three groups: very abundant, abundant and present. The greatest number of forms was found between 100-0 m. The copepods that were very abundant in the upper 100 m. were: *Oncaea conifera*, *Olithona plumifera*, *Temora turbinata*, *Clausocalanus furcatus*, *C. arcuicornis* and *Calanus minor*. The appendicularians and the gasteropods (*Creseis*) were also found in great abundance at those depths. The forms more characteristic to the upper 50 m. were *Evadne spinifera* and *Doliolum nationalis*. Those characteristic of deep water at the Trench were the copepods *Eucalanus monachus*, *Lucicutia clausi* and *Rhincalanus cornutus*. At the entrance to the Gulf (Cu-2) in tows ranging from 50 m. to surface, copepods were more abundant between 50-10 m. (*Oncaea conifera*, *Olithona atlantica*?, *Clausocalanus furcatus*, *Microsetella rosea*). Such groups as *Oikopleura*, *Penilia*, *Doliolum nationalis* and *Creseis* were also abundant at that level. The greatest number of zooplankton forms was observed between 50 and 30 m. but usually is smaller concentration. In the center of the Gulf (Cu-3) the greatest number of zooplankton forms was also found between 50 and 30 m. Great concentrations of *Oncaea conifera*, *Olithona atlantica*?, *Temora turbinata*, *Fritillaria*, *Penilia*, *Muggiaea kochi* and *Creseis* were observed in the upper 10 meters. Outside the Gulf we observe a great variety of species some of which were characteristic for that region. Inside

the Gulf there was less variety of forms but greater density of those present (cladocerans, appendicularians, polychaetes).

SOBRE LA ECOLOGIA DEL AGUA DE LOS MANGLES

LIESELOTTE HAMMER ¹

Instituto Oceanográfico - Cumaná, Venezuela

RESUMEN

Los cursos diarios de la transpiración de *Rhizophora mangle* L., *Struthanthus dichotrianthus*, Eichl. y *Avicennia nitida* L. se determinaron en el ambiente natural. Se demostró que la *Rhizophora mangle* no pertenece al grupo de las higrófitas, sino que es una xerófita según los cálculos realizados para la transpiración relativa. La planta semiparásita *Struthanthus dichotrianthus*, que crece sobre la *Rhizophora*, transpira 100% más que el huésped. La *Avicennia nitida* posee con respecto a la *Rhizophora* una intensidad de transpiración 1.5 - 1.6 mayor. Tanto la *Avicennia* como el semiparásito, pueden considerarse por lo tanto como mesófitas. La importancia de la transpiración como fuerza deshidratante adicional se calculó a partir de las superficies foliares de las especies individuales. Se obtiene un valor de evaporación correspondiente al 40%- 50%, en la zona de manglares, en relación a la superficie de agua libre cubierta por la copa del árbol. Se planifica para el futuro el cálculo del balance de agua anual incluyendo la época de lluvias.

SUMMARY

The daily transpiration cycles of *Rhizophora mangle* L., *Struthanthus dichotrianthus*, Eichl. and *Avicennia nitida* L. were determined in their natural environment. It was shown that *Rhizophora mangle* does not belong to the group of hygrophytes but that it is a xerophyte, according to the calculations made for the relative transpiration. The semiparasite plant *Struthanthus dichotrianthus*, which grown on *Rhizophora*, has a transpiration 100% higher than its host, while *Avicennia nitida* has a transpiration of 1.5-1.6 higher. *Avicennia* as well as the semiparasite may be considered mesophytes. The importance of transpiration as an additional dehydrating strength was calculated starting from the foliaceous surface of the individual species. We obtain a value in evaporation equivalent to 40% - 50% in the mangrove zone relative to the free-water surface covered by the crown of the tree. Future investigations will deal with the calculation of the balance of annual water, including the rainy season.

INVESTIGACIONES SOBRE EL CLIMA DE LA LUZ EN LAS REGIONES MARINAS DE LA COSTA VENEZOLANA

FRITZ GESSNER Y LIESELOTTE HAMMER

RESUMEN

La profundidad de visibilidad medida con el disco de Secchi fue de 15.5 m en el Golfo de Cariaco, en el mes de septiembre de 1960, un valor que debe considerarse pequeño para los mares tropicales. La transmisión de la capa métrica superior, medida con la célula fotoeléctrica fue de 82%, en la Fosa de Cariaco, de 77% en el Golfo de Cariaco y de 68%, en la Bahía de Mochima. El enturbiamiento del agua es mayor, mientras más se encuentra la estación bajo la influencia de la costa. Se supone que las masas de polvo, llevadas al agua por el viento sean responsables de estos valores. Para estudiar hasta qué profundidad las plantas del Benthos pueden realizar la fotosíntesis, se llenaron series de frascos con especies de *Dictyota* y *Thalassia* y se expusieron durante las horas del mediodía a profundidades diferentes. El rendimiento fotosintético máximo no ocurre en la superficie, sino en profundidades entre 5 y 10 m. El punto de compensación para octubre se encontró entre 20 y 30 m., para *Thalassia* entre 30 y 40 m. Numerosos dragados dieron una orientación sobre la distribución, con respecto a la profundidad, de la vegetación del fondo en el Golfo de Cariaco. En estos se observó un límite de profundidad de alrededor de 10 metros. Dicho límite no puede ser por lo tanto determinado por la luz. En el caso de *Thalassia*, cuyas hojas poseen numerosos espacios intercelulares, se supone que sea la presión hidrostática la cual impide una penetración hacia mayores profundidades. En el caso de las algas fijadas al fondo, se supone que esto se deba a la constitución del sustrato. Las investigaciones presentadas se refieren a los meses de septiembre-, octubre y noviembre de 1960. Las futuras observaciones demostrarán si existen diferencias anuales en el clima luminoso de las regiones examinadas.

SUMMARY

During the months Of September, October, and November of 1960, light measurements were made in the eastern coastal waters of Venezuela near Cumaná. The transparency of the water was estimated using a Secchi disc. The reading of 15.5 m is a relatively low value for tropical waters. The transmission of light, measured with a photocell, in the first meter of water was 82% in the Cariaco Trench, 77% in the Gulf of Cariaco and 68% in the small Mochima Bay. The turbidity of the water was higher at the station closest to shore. It is supposed that easterly winds carry large quantities of dust from the arid coastal mountains and some of this dust is deposited in the sea water. In order to find the compensation point for benthic plants, oxygen measurements were made with *Dictyota* and *Thalassia* in different depths of water. The maximum assimilation occurs between 5 and 10 m, and not at the surface. The compensation point for *Dictyota* was found, to be between 20 and 30 m and for *Thalassia* between 30 and 40 m. The depth distribution of bottom vegetation was studied in the Gulf of Cariaco. The limit is around 10 m; therefore, the reason cannot be the light. It is believed that the type of bottom is the limiting factor in the depth distribution of algae, and that *Thalassia* may further be limited by hydrostatic pressure.

INVESTIGACIONES ECOLOGICAS Y FISIOLOGICAS EN VALONIA VENTRICOSA

FRITZ GESSNER Y LISELOTTE HAMMER

Instituto, Oceanog-y-afico- Cumaná, Venezuela,

RESUMEN

El material utilizado en las investigaciones presentadas proviene de una pequeña isla situada en la Bahía de Mochima, al oeste de Cumaná (Venezuela). En el litoral, y específicamente entre las raíces de los mangles y los bancos coralinos, se desarrolla masivamente el alga *Valonia ventricosa* que alcanza tamaños hasta de 5 cm de diámetro. El alga prefiere ambientes sombreados que estén protegidos de movimientos turbulentos del agua. La eliminación del agua, examinada bajo condiciones externas constantes, ocurre en el aire, por lo menos en las primeras horas, tanto en células vivas como muertas en forma semejante y uniforme. La transpiración relativa corresponde al 60% de una superficie acuosa libre, o sea, de un disco de papel de filtro húmedo. La pared celular incluso a completa saturación orgánica permite la determinación de oxígeno según el método de Winkler. El jugo celular se extrae de las células utilizando con una jeringa, y añadiendo con ella misma los reactivos del método de Winkler. La disolución del precipitado por radiación de ácido, se efectúa dentro de la jeringa, de manera que el jugo celular no entra en contacto con el aire; no existiendo la posibilidad de una variación del contenido del O₂ del jugo celular ó absorción del O₂, del aire. Durante el día, se observa un considerable aumento del contenido del O₂, hasta una sobresaturación de alrededor de 300%. Una gran parte del oxígeno producido durante la fotosíntesis, por lo tanto, no se elimina hacia el medio externo sino hacia el interior, o sea, al jugo celular. Durante la noche o en períodos de oscuridad artificial disminuye rápidamente el contenido del O₂, del jugo celular y puede conducir a valores considerables de saturación por debajo del valor normal. Variando las condiciones externas puede variar la tensión del O₂, del jugo celular entre 30 y 300% de saturación. Todas las investigaciones hasta ahora realizadas sobre el intercambio gaseoso de plantas acuáticas sumergidas no se refieren al problema del efecto fisiológico de las variaciones de O₂, que ocurren al interior de las células. La falta de datos en este sentido se debe a dificultades de técnicas, ya que en el caso normal no existe la posibilidad de medir la tensión de oxígeno del jugo celular. Se puede considerar que el contenido de O₂, durante el proceso de la fotosíntesis es elevado e influye sobre la respiración (GESSNER y PAN- NIER, 1958). En las células gigantes de *Valonia ventricosa* se tiene un material en el cual es posible comprobar esta hipótesis. Se puede suponer que tales variaciones de O₂, también ocurran en otras células influyendo sobre el metabolismo. Tenemos la intención de proseguir en el futuro las investigaciones iniciadas con la *Valonia ventricosa*.

SUMMARY

Investigations on assimilation and respiration were made with *Valonia ventricosa*. The alga grows in the roots of mangroves and is also found in banks of corals; however, *Valonia* prefers biotops with shade and little movements of waters. The O₂-measurements were made inside the cells, using the Winkler-Method. It was shown, that the majority of the O₂, resulting from the process of fotosynthesis is not released into the water but goes into the cell sap. During the night or under artificial periods of darkness, the O₂, content of the cell sap goes down and can be below the saturation point of O₂. High values of O₂, in the cell sap during the day, resulting from assimilation (30% - 300% of the O₂, saturation) influence the respiration during darkness previously shown by GESSNER and PANNIER (1958).