

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TAJALI (*TRICHIURUS LEPTURUS*)
Y SU VARIACIÓN ESTACIONAL*

LUIS CARPIO CASTILLO

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Se analizaron muestras duplicadas obtenidas mensualmente de ejemplares de ambos sexos del Tajalí, (*Trichiurus lepturus*), durante un período de dos años consecutivos (1971 y 1972), a fin de obtener los valores porcentuales de humedad, grasa, ceniza y proteínas. Estudiados 48 lotes de 15 a 20 ejemplares c/u, de talla comprendida entre 90 y 100 cm., se observó gran variación en el contenido de grasa y agua y se encontró una correlación inversa entre estos dos componentes. Atendiendo al porcentaje de grasa encontrado, el *Trichiurus lepturus* debe ser clasificado como un pez magro, y considerado como materia prima de buena calidad para la elaboración de concentrados proteínicos para consumo humano.

ABSTRACT: Percentages of humidity, fat, ash and protein were analyzed for both sexes of Tajalí (*Trichiurus lepturus*) during a period of two consecutive years (1971 and 1972) using monthly duplicate samples. Forty eight lots of 15-20 samples each were studied; these samples contained fish having a size range of 90-100 cm. Noticeable variations of water and fat content were observed; the nature of their relation being of an inverse type. The amount of fat content indicates that *Trichiurus lepturus* can be classified as a lean fish and a suitable raw material for making good quality protein concentrates for human consumption.

ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE LA FOSA DE CARIACO
VENEZUELA

JOSEFINA CASTELLVI

Instituto de Investigaciones Pesqueras. Paseo Nacional s/n Barcelona 3, España

ESTHER FERNÁNDEZ ÁLVAREZ

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: El presente estudio bacteriológico fue realizado en la Fosa de Cariaco a $10^{\circ} 30' N$, $64^{\circ} 36' W$. El objetivo principal de esta investigación fue explotar, en una amplia extensión, los diferentes grupos fisiológicos de bacterias, con especial énfasis en aquellas que se encuentran estrechamente relacionadas con los ciclos del Nitrógeno y el Azufre. Entre los resultados encontrados en los análisis de los diferentes parámetros físicos y químicos, debemos hacer especial mención a la elevada concentración de SH_2 . Este importante compuesto químico se detectó desde los 10 m ($0,68 \mu \text{ mol/l}$) hasta 1.300 m ($182,6 \mu \text{ mol/l}$). Respecto a los procesos de oxidación del SH_2 , hemos encontrado una considerable actividad bacteriana sulfo-oxidante desde la superficie hasta los 200 m. La acción oxidativa altera la distribución del SH_2 . No encontramos evidencia de bacterias sulfatorreductoras en toda la columna de agua, por ello concluimos que, el origen del SH_2 debe ser el resultado de la respiración bacteriana del $SO_4=$ en el sedimento. Se presenta además un análisis teórico del ciclo del Nitrógeno usando un cálculo de los valores aproximados de la desnitrificación en la zona anóxica.

ABSTRACT: The present bacteriological study was carried out in the Cariaco Trench at $10^{\circ} 30' N$, $64^{\circ} 36' W$. The main objective of the study was to explore, to a wide extent, the different physiological groups of bacteria with special emphasis on those most closely related with the Nitrogen and Sulfur cycles. Among the results found by physical and chemical analysis of various parameters, we must mention the high concentration of SH_2 . This important chemical compound can be detected from 10m ($0,68 \mu \text{ mol/l}$) to 1.300 m ($182 \mu \text{ mol/l}$). With regard to SH_2 oxidation process, we have detected considerable bacterial sulfo-oxidant activity from the surface to 200 m. The distribution of SH_2 is affected by oxidative action. We found no evidence of sulfatereducing bacteria throughout the water column. Therefore, we conclude, that the origin of SH_2 must be the result of bacterial respiration of $SO_4=$ in the sediments. A theoretical analysis of the Nitrogen cycle is presented using a calculation of the approximate value of the denitrification in the anoxic zone.

EFFECTOS LETALES DE CADMIO, CROMO, COBRE Y ZINC
EN *NERITA FULGURANS* ¹

K. S. CHUNG

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Se realizaron bioensayos estáticos para determinar los valores de concentraciones letales (CL₅₀) en *Nerita fulgurans* de 4 metales pesados en tres ensayos de salinidades bajo condiciones de laboratorio. Los especímenes fueron recolectados en playas vecinas a Turpialito (Golfo de Cariaco) y fueron aclimatados durante diez días bajo condiciones experimentales. Los valores de 72-h CL₅₀ (mg/l) determinados bajo la transformación de probabilidad logarítmica fueron 42 (9‰ de salinidad), 23 (18‰) y 18 (36‰) para cadmio y 12 (18‰) para zinc. Los de 96-h CL₅₀ fueron 10 (9‰), 20 (18‰) y 23 (3618‰) para cromo y 11 (3618‰) para zinc y 1 (3618‰) para cobre. Se concluye que el orden de sensibilidad a *Nerita fulgurans* a la salinidad de 3618‰ es: cobre>cadmio>zinc>cromo.

ABSTRACT: The static bioassays were performed on *Nerita fulgurans* to determine the lethal concentration (LC₅₀) values of 4 heavy metals at three salinities under laboratory conditions. The test animals were collected from the beach near Turpialito (Gulf of Cariaco) and were acclimated for ten days under experimental conditions. The 72-h LC₅₀ values (mg/l) determined by probability-logarithm transformation were 42 (918‰ salinity), 23 and 18 (3618‰) for cadmium and 12 (1818‰) for zinc. The 96-h LC₅₀ were 10 (918‰), 20 (1818‰), and 23 (3618‰) for chromium, 11 (3618‰) for zinc, and 1(3618‰) for copper. It is concluded that the order of sensitivity to *Nerita fulgurans* at 3618‰ salinity is: copper > cadmium > zinc > chromium.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MACROALGAS MARINAS
REPRESENTATIVAS DEL EDO. SUCRE, VENEZUELA

MIGUEL FONTAINE Y JAIME BONILLA RUIZ

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Se determinó la composición química de 19 especies diferentes de macroalgas marinas, representativas de la región Nor-Occidental del Estado Sucre (Venezuela) pertenecientes a las divisiones Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta. Sus valores nutricionales se determinaron en base al producto seco en % de proteínas, carbohidratos, cenizas, grasas, humedad, nitrógeno, fósforo y relación N/P. Los valores varían mucho de una especie a otra y de una misma especie en diferentes localidades, siendo las algas pertenecientes a la división Chlorophyta las que presentaron el mayor valor promedio en proteínas, humedad, nitrógeno, fósforo y razón N/P. Las Phaeophytas, los valores más elevados en grasas, así como los más bajos en hidratos de carbono y las Rhodophyta, el porcentaje promedio más alto en carbohidratos. Se determinó para la localidad de Puerto Sucre la positiva influencia que ejerce el exceso de nutrientes disueltos, sobre la composición química de las algas. Coincidimos en señalar, en relación con referencias de otros trabajos, que las especies con mayor contenido de proteínas y nitrógeno corresponde a la familia Ulvacea, en especial *Enteromorpha* sp. y *Ulva fasciata*, además de poseer valores relativamente altos en carbohidratos y proteínas, los que le confiere a estas algas un gran valor nutritivo. Se constató también la diferencia en el grado de eficiencia de dos métodos diferentes, tanto para la determinación de proteínas como carbohidratos, en base a la magnitud de los valores obtenidos. En general, la gran discrepancia en los valores que determinan los parámetros químicos son debido a factores, tanto ecológicos como intrínsecos a la planta, o sea aspectos genéticos relacionados con el ciclo vital del alga, así como de su comportamiento fisiológico.

ABSTRACT: The chemical composition of 19 different species of marine macroalgae, belonging to the three divisions Chlorophyta, Phaeophyta, and Rhodophyta from the North-west region of Sucre State (Venezuela) was determined. Nutritional values were determined on the basis of % dried product of protein, carbohydrates, ashes, fats, nitrogen's, phosphorus, water and an N/P ratio. The concentrations were very variable among species and within the same species in different localities. The green algae showed the highest average values in water, protein, nitrogen, phosphorus and N/P ratio. The brown algae showed a high concentration in fats and low values in carbohydrates, while the highest concentration of carbohydrates was detected among the red algae. The most significant influence of the dissolved nutrients on the chemical composition of the algae was found at Puerto Sucre where a heavy discharge of sewage occurs. We also recorded a difference in the degree of efficiency between the two methods employed, for determination of both protein and carbohydrates on the basis of the magnitude of the values obtained. As has been found by other authors, the species with the highest concentration of protein and nitrogen were found to be *Enteromorpha* sp. and *Ulva fasciata* of the family Ulvaceae. High values of carbohydrates and proteins reflect high nutritional values in these taxa. In general, the discrepancy among the values of the chemical parameters tested are due to both the ecological factors and factors intrinsic to the plants; in other words, these are due to genetic factors related with the life history of the algae and also with their physiological behavior.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ZOOPLANCTON, EN PEQUEÑA ESCALA,
EN LA LAGUNA COSTERA DE TACARIGUA, VENEZUELA

JOSÉ C. RODRÍGUEZ GRAU

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Se estudió la disposición espacial del zooplancton (horizontal y vertical) en la Laguna de Tacarigua. Se diseñó y fabricó un equipo adecuado para muestrear plancton mediante bombeo de agua, basado en un aparato más sencillo construido por RINGUELET & BULLA (1974). La disposición horizontal del zooplancton fue, en general, contagiosa. La disposición vertical durante la época de lluvias manifestó grandes variaciones para las densidades medias de los organismos en las distintas capas de agua muestreadas. Durante la época de sequía, la disposición vertical fue uniforme a través de toda la columna de agua muestreada.

ABSTRACT: The spatial distribution (horizontal and vertical) of zooplankton in Laguna Tacarigua was studied. An efficient apparatus for plankton sampling using a water pump was designed and constructed on the basis of a simpler model describes earlier by RINGUELET & BULLA (1974). In general, small scale horizontal distribution of zooplankton was contagious. The vertical distribution during the rainy season differed in each distinct water layer. In general, during the dry season, the vertical distribution was uniform throughout the water column.

CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS DEL GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA

TAIZO OKUDA, JOSÉ BENÍTEZ-ÁLVAREZ, JAIME BONILLA R., & GILBERTO CEDEÑO

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Las condiciones hidrográficas del Golfo de Cariaco dependen en gran escala de la variación en la magnitud de la surgencia en el área nororiental de Venezuela, del régimen de los vientos alisios con dirección predominante E-NE y de la situación geomorfológica del Golfo la cual limita el intercambio de las aguas entre el exterior e interior. El efecto fluvial y pluvial no es muy notable ya que el Golfo está situado en una zona árida donde la evaporación excede extremadamente la precipitación. En base a las observaciones oceanográficas realizadas desde 1971 a 1975, se han analizado las variaciones estacionales de las condiciones hidrográficas en relación al régimen de los vientos y la surgencia. En la época de poca intensidad de los vientos se desarrolló una termoclina (o pycnoclina) bien demarcada en las capas de 40 a 60 m de profundidad, la cual impide una mezcla vertical formándose un ambiente anóxico hacia la zona profunda por debajo de la termoclina. En las capas por encima de la termoclina se observó un incremento de la temperatura del agua y oxígeno disuelto. Después que las aguas profundas en la cuenca central (80-90 m de profundidad) fueron renovadas, se observó que la temperatura y la salinidad aumentaron gradualmente con el desarrollo del estancamiento del agua en dicha cuenca. Era la época de fuerte intensidad de los vientos y de la surgencia, se presentó una homogeneidad vertical de los parámetros hidrográficos, rompiendo la zona de la termoclina que se había desarrollado durante el período de estancamiento.

ABSTRACT: The hydrographical conditions of the Gulf of Cariaco depend to a great extent, on the variation in upwelling magnitude off the north-east coast of Venezuela, Trade Winds regime which have a prevailing E-NE direction, and the geomorphological situation of the Gulf, which tends to restrict water exchange in and out of the Gulf. The fluvial and pluvial effects on the hydrographical conditions are not very notable, since the Gulf of Cariaco is situated in an arid zone where evaporation far exceeds precipitation and runoff. On the basis of oceanographical data obtained during the years 1971-1975, seasonal variations of hydrographical conditions in relation to wind regimes and upwelling were analyzed. In the period of weak winds, there was marked development of a thermocline in the layers between 40 and 60 m which impedes vertical mixing leading to the formation of an anoxic environment in the waters below the thermocline and to an increase of water temperature and dissolved oxygen in the layers above. After the renewal of the deep waters in the central basin (80-90 m deep), a gradual increase in water temperature and salinity was observed with the development of water stagnation. In the period of strong winds and upwelling, the thermoclines, which were formed during the period of water stagnation, were broken down bringing about a vertical homogeneity of hydrographical parameters in the whole water column.

VARIACIÓN ESTACIONAL DE FÓSFORO Y NITRÓGENO
INORGÁNICOS EN EL GOLFO DE CARIACO
VENEZUELA

Taizo Okuda, Ángel García, Benito Gamboa G. & Esther Fernández

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: La variación estacional de los nutrientes en el Golfo de Cariaco muestra una marcada diferencia en su distribución vertical entre dos épocas bien definidas por el régimen de 105 vientos alisios y de la surgencia en la región, conociéndose ellas como épocas de renovación y estancamiento de las aguas. En base a los datos hidroquímicos obtenidos durante las observaciones mensuales en los años 1969 y 1970 y semanales durante los años de 1972 a 1975, se han analizado las características de la variación estacional de los nutrientes en el Golfo de Cariaco, con el fin de interpretar la fuente de una elevada productividad orgánica y 103 procesos bioquímicos en las aguas profundas con el desarrollo de condiciones anóxicas. En la época de estancamiento de las aguas (débil intensidad de los vientos), se presenta un agotamiento de nutrientes en las capas superiores de la termoclina (40-60 m de profundidad) y por debajo de esta se encuentran elevadas concentraciones de fosfato y amonio. Este alto contenido de amonio es el resultado de los procesos de sulfatorreducción posteriores a la desnitrificación. Se encuentran altos valores de nitrato cuando se inició la época de estancamiento de las aguas (antes de comenzar el proceso de sulfatorreducción). Las concentraciones elevadas de nitrito se observan inmediatamente antes del aumento de nitrato por nitrificación y un poco después del crecimiento del mismo por desnitrificación. En la época de renovación de las aguas (fuerte intensidad de los vientos), se presenta una relativa homogeneidad vertical de los nutrientes en toda la columna de agua, siendo reemplazadas las aguas profundas por aguas subsuperficiales del exterior. El desplazamiento de las aguas de la cuenca central donde se han acumulado elevadas concentraciones de fosfato y amonio a las capas superficiales, puede fertilizar las aguas superiores del Golfo. La penetración del agua subsuperficial de la Fosa de Cariaco con alto contenido relativo de nutrientes al Golfo y un suministro semiconstante de nutrientes a las aguas superiores, a través del intercambio de las masas de agua, son probablemente una de las causas de la elevada productividad orgánica en el Golfo de Cariaco. Por otro lado, una cantidad considerable de la transformación del nitrato a la forma de nitrógeno molecular (2.300-3.300 toneladas anualmente), durante el proceso de desnitrificación puede causar un desequilibrio nutritivo en la zona.

ABSTRACT: The seasonal variations of nutrients in the Gulf of Cariaco showed a remarkable difference in their vertical distributions between two apparently well defined periods characterized by Trade Wind regimes and upwelling in the area, i.e., (i) a period of water stagnation and (ii) a period of water renewal. On the basis of hydrochemical data obtained from the monthly observations during the years 1969 and 1970 and from the weekly observations during the Years from 1972 to 1975, the seasonal variations of nutrients in the Gulf of Cariaco have been analyzed in order to interpret the sources for a high organic Production and the biochemical processes in the deep waters in relation to the development of anoxic conditions. In the period of water stagnation (weak wind intensity), there was a depletion of nutrients in the layers above the thermocline (40-60 m depth) and a conspicuous accumulation of phosphate and ammonium in the Water column below the thermocline. The high content of ammonium appears to be essentially due to the Processes of bacterial sulfate reduction after denitrification. High nitrate values were observed when the water stagnation period was initiated (before the commencement of the Process of sulfate reduction). High concentrations of nitrite were observed just before the increase of nitrate by nitrification and just after the decrease of the same by denitrification. In the period of water renewal (strong wind intensity), a relatively vertical homogeneity or uniformity of nutrient concentrations was encountered in the whole water column, the deep waters being replaced by the sub-surface waters from the Cariaco Basin. The displacement of the waters in the central basin which have high concentrations of phosphate and ammonium to the surface layers, may contribute to nutrient enrichment of the upper waters of the Gulf. The penetration of sub-surface waters from the Cariaco Basin with relatively high nutrient contents to the Gulf and a semi-permanent supply of nutrients to the upper waters throughout the water exchange, are probably one of the reasons for the high organic productivity in the Gulf of Cariaco. On the other hand, a considerable amount of the transformation of nitrate to the molecular nitrogen form (2,300-3,300 tons annually) during the processes of denitrification, may cause a nutritive imbalance in the Gulf.

CADMIUM TOLERANCE OF THE WHITE MULLET (*MUGIL CUREMA*)
AND ITS USE TO PREDICT SURVIVAL PROBABILITY IN
POLLUTED SEA WATERS

K. S. CHUNG

Instituto Oceanográfico, Universidad de O-riente, Cumaná, Venezuela

ABSTRACT: Static bioassays were performed to determine lethal concentration value (LC₅₀) of cadmium for the white mullet (*Mugil curema*) during December 1977. The LC₅₀ values determined by probability-logarithm transformation were: 24 mg/l (48-h); 21 mg/l (72-h); 12 mg/l (96-h); 10 mg/l (120-h); 7 mg/l (144-h); and 5 mg/l (168-h). Expected survival probabilities were determined at each cadmium concentration by the stochastic method. Survival probability indicated that approximately 50% of the white mullet would survive for 7 days in polluted sea waters of cadmium (5 mg/l).

RESUMEN: Los bioensayos estáticos se realizaron para determinar el valor de concentración letal (CL₅₀) de cadmio para la lisa (*Mugil curema*) en el mes de diciembre de 1977. Los valores de CL₅₀ determinados por transformación de probabilidad-logarítmica fueron: 24 mg/l (48-h); 21 mg/l (72-h); 12 mg/l (96-h); 10 mg/l (120-h); 7 mg/l (144-h) y 5 mg/l (168-h). Las probabilidades de supervivencia esperadas se determinaron en cada concentración de cadmio por método estocástico. La probabilidad de supervivencia indicó que aproximadamente el 50% de lisa puede sobrevivir por 7 días en el agua del mar contaminada con cadmio (15 mg/l).

NOTA MICROPALAEONTOLOGICA

FOTOMICROGRAFIAS DEL GENERO *BERMUDEZINELLA*
SELLIER DE CIVRIEUX, 1968

J. M. SELLIER DE CIVRIEUX

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

Esta nota tiene por objeto presentar fotomicrografías de la especie *Bermudezinella riveroi* (BERMÚDEZ) 1939, especie-tipo del género *Bermudezinella* SELLIER DE CIVRIEUX, 1968 (familia Nonionidae). Dicha especie, originalmente referida a *Pullenia*, se distingue de este género, por su tamaño considerablemente mayor y por la presencia de poros suturales a lo largo de la última sutura (Fig. 2, 3). Los poros son perceptibles, pero menos distintos, en la penúltima sutura, pero no visibles en las suturas anteriores. Dichos poros representan orificios de salida de canales septales parecidos a los de *Elphidium*. La cara terminal, a diferencia de *Elphidium*, tan solo presenta una abertura interiomarginal amplia, en forma de hendidura crescética y ausencia de aberturas secundarias areales (Fig. 1, 2). El borde inferior de la abertura, correspondiente a la pared del *juvemarium* enrollado, muestra una típica serie lineal de pústulas puntiagudas (Fig. 2, 3). Las presentes electromicrografías, que corresponden a topotipos de la especie *B. riveroi* (Reciente, Expedición Atlantis, Estac, 2952) confirman plenamente la diagnosis original de *Bermudezinella*, su ubicación sistemática en la familia Nonionidae, y la fidelidad de la iconografía original del género.