

CONFERENCIA INTERNACIONAL

ECOplata'96



Strategy for International Fisheries Research
Stratégie en la recherche halieutique internationale

*Hacia el desarrollo
sostenible de la zona costera
del Río de la Plata*

CIID



MONTEVIDEO, 25 - 27 de NOVIEMBRE



Montevideo

RESÚMENES DE TRABAJOS
CIENTÍFICOS PRESENTADOS
POR EL PROYECTO ECOPLATA

ABSTRACTS OF SCIENTIFIC
PAPERS PRESENTED BY
THE ECOPLATA PROYECT

ARCHIV
105618

CONTENIDO

SINTESIS DESCRIPTIVA DEL RIO DE LA PLATA

Jorge López Laborde, Gustavo J. Nagy y Ernesto A. Forbes 1

VARIABILIDAD DEL AMBIENTE FISICO EN LA ZONA COSTERA DE MONTEVIDEO.

I. EVOLUCION HISTORICA

Gustavo J. Nagy, Carlos M. Martínez y Ernesto A. Forbes 3

VARIABILIDAD DEL AMBIENTE FISICO EN LA ZONA COSTERA DE MONTEVIDEO. II. EL PERIODO 1994-1996 (ECOPLATA II) EN EL CONTEXTO HISTORICO

Ernesto A. Forbes, Andrea Mazza, Patricia Robatto, José Verocai, Gerardo Mazzetta, Carlos M. Martínez, Valentina Severova y Gustavo J. Nagy 5

ESTUDIO PRELIMINAR DE UNA SITUACION METEOROLOGICA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO ECOPLATA II

Carlos Perdomo, Marcelo J. Rodríguez, Andrés Silva y J. Gonzalo Pedrosa 7

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA CAPA LIMITE COSTERA AL OESTE DEL CERRO DE MONTEVIDEO

Ruben M. Caffera, Alicia B. de Garín y J. Gonzalo Pedrosa 8

ALGUNOS ASPECTOS DE LA INTERACCION ENTRE LA ATMOSFERA Y EL OCEANO EN LA ZONA DE LA DESCARGA DEL AGUA DULCE DEL RIO DE LA PLATA

Valentina Severova y Dimitri Severov 9

CONDICIONES DE ESTRATIFICACION EN EL RIO DE LA PLATA (PROXIMIDADES DE MONTEVIDEO) DURANTE EL PROYECTO ECOPLATA II

Jorge López Laborde, Gustavo J. Nagy y Carlos M. Martínez 10

DETERMINACION DEL TAMAÑO MINIMO DE MUESTRA DE SALINIDAD EN ESTACIONES COSTERAS DEL AREA DEL PROYECTO ECOPLATA II

Javier Texeira y Ernesto A. Forbes 12

COMPARACION DE FLUJOS ANTROPOGENICOS DE METALES HACIA EL FONDO MARINO EN TRES REGIONES URBANAS: MONTEVIDEO, HALIFAX Y VANCOUVER	
Ray E. Cranston, Arianna M. Masello y Américo P. Kurucz	14
 CAMPAÑAS DE MUESTREO PARA EL PROYECTO ECOPLATA	
Julio Chocca y Yamandú Marín	16
 ANALISIS DE LA VARIACION AMBIENTAL COMO FACTOR CONTROLADOR DE LOS PATRONES DE MICRODISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL FITO Y ZOOPLANKTON EN EL RIO DE LA PLATA	
Mónica Gómez-Erache, Leonardo Ortega y Ma. del Carmen Pérez	17
 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL COPEPODO CALANOIDEO <i>Acartia tonsa</i>, EN LA COSTA DE MONTEVIDEO	
Mónica Gómez-Erache, Diego Lercari y Julio Gómez	19
 DISTRIBUCION DEL ICTIOPLANKTON EN LA ZONA COSTERA URUGUAYA (RIO DE LA PLATA) Y SU RELACION CON EL AMBIENTE	
Gabriela Mantero, Susana Retta y Marcelo Rodríguez	21
 CARACTERISTICAS DE LAS COMUNIDADES MACROBENTONICAS Y SU RELACION CON CONCENTRACIONES DE METALES EN LA COSTA OESTE DE MONTEVIDEO	
Arianna Masello, Ray Cranston, Fabrizio Scarabino y Rodrigo Menafrá	23
 PRESENCIA DE CONTAMINANTES METALICOS EN SEDIMENTOS Y ORGANISMOS BENTONICOS DE LA ZONA COSTERA NORTE DEL RIO DE LA PLATA	
Américo Kurucz, Arianna Masello, Guillermo Rondini y P. Castells	25
 DOS MOLUSCOS INTERESANTES ENCONTRADOS EN UN SECTOR DE LA COSTA OESTE DE MONTEVIDEO: <i>Parodizia uruguayensis</i> (GASTROPODA) Y <i>Limnoperna fortunei</i> (BIVALVIA)	
Fabrizio Scarabino y Arianna Masello	27
 HABITOS ALIMENTARIOS DE LA POBLACION DE CORVINA BLANCA (<i>Micropogonias furnieri</i>) (PROYECTO ECOPLATA II)	
Alicia A. Acuña, Inés Lorenzo y Milagros López	29

CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DEL DESOVE DE LA CORVINA BLANCA (<i>Micropogonias furnieri</i>) EN LA COSTA URUGUAYA DEL RIO DE LA PLATA, AL OESTE DE MONTEVIDEO	
Guillermo Arena, Alicia Acuña, Nibia Berois, Sergio Márquez y Javier García	30
CICLO REPRODUCTOR (ESTADIOS HISTOLOGICOS) DE LA POBLACION DE CORVINA BLANCA <i>Micropogonias furnieri</i>, OBJETO DE ESTUDIO DEL PROYECTO ECOPLATA II	
Nibia Berois, Sergio Márquez y Javier García	32
SINTESIS DE PROGESTAGENOS TESTICULARES DURANTE LA ESPERMIACION DE <i>Micropogonias furnieri</i>	
Denise Vizziano y Alexis Fostier	34
CONDICIONES OPTIMAS DE SALINIDAD Y pH PARA DESENCADENAR LA MOTILIDAD ESPERMATICA DE LA CORVINA BLANCA <i>Micropogonias furnieri</i> EN SU AREA DE DESOVE DE LA COSTA NORTE DEL RIO DE LA PLATA	
Denise Vizziano, Javier R. García-Alonso, Mónica Gómez-Erache y Gustavo J. Nagy	36
HUEVOS Y LARVAS DE <i>Micropogonias furnieri</i> EN LA ZONA COSTERA URUGUAYA: SU DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA EN RELACION CON LOS FACTORES AMBIENTALES	
Gabriela Mantero, Susana Retta y Marcelo Rodríguez	38
JUVENILES DE CORVINA (<i>Micropogonias furnieri</i> - Desmarest, 1823): ANALISIS DE LAS CAMPAÑAS DE INVESTIGACION LLEVADAS A CABO EN EL PROYECTO ECOPLATA	
Patricia González y Ernesto Chiesa	40
ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE LOS PESCADORES DE PAJAS BLANCAS	
François Graña y Diego Piñeiro	42

TABLE OF CONTENTS

DESCRIPTIVE SYNTHESIS OF THE RIO DE LA PLATA

Jorge López Laborde, Gustavo J. Nagy & Ernesto A. Forbes 2

PHYSICAL ENVIRONMENT VARIABILITY AT THE MONTEVIDEO COASTAL ZONE I. HISTORICAL EVOLUTION

Gustavo J. Nagy, Carlos M. Martínez & Ernesto A. Forbes 4

PHYSICAL ENVIRONMENT VARIABILITY AT THE MONTEVIDEO COASTAL ZONE II. THE 1994-1996 PERIOD (ECOPLATA-II) IN THE HISTORICAL CONTEXT

Ernesto A. Forbes, Andrea Mazza, Patricia Robatto, José Verocai, Gerardo Mazzetta,
Carlos M. Martínez, Valentina Severova & Gustavo J. Nagy 6

PRELIMINARY STUDY OF A METEOROLOGICAL SITUATION IN THE STUDY AREA OF THE ECOPLATA II PROJECT

Carlos Perdomo, Marcelo J. Rodríguez, Andrés Silva & J. Gonzalo Pedrosa 7

PRELIMINARY STUDY OF THE COASTAL BOUNDARY LAYER WEST OF THE CERRO DE MONTEVIDEO

Ruben M. Caffera, Alicia B. de Garín & J. Gonzalo Pedrosa 8

ASPECTS OF THE AIR-SEA INTERACTION IN THE ZONE OF THE FRESHWATER DISCHARGE OF THE RIO DE LA PLATA

Valentina Severova & Dimitri Severov 9

OBSERVATIONS ABOUT RIO DE LA PLATA STRATIFICATION (MONTEVIDEO VICINITIES) DURING ECOPLATA II PROJECT

Jorge López Laborde, Gustavo J. Nagy & Carlos M. Martínez 11

DETERMINATION OF THE MINIMUM SIZE OF SALINITY SAMPLES IN COASTAL STATIONS OF THE AREA OF THE ECOPLATA II PROJECT

Javier Texeira & Ernesto Forbes 13

COMPARING ANTHROPOGENIC METAL FLUXES TO THE SEAFLOOR IN THREE URBAN REGIONS: MONTEVIDEO, HALIFAX AND VANCOUVER

Ray E. Cranston, Arianna M. Masello & Américo P. Kurucz 15

SAMPLING SURVEYS FOR THE ECOPLATA PROJECT Julio Chocca & Yamandú Marín	16
ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL VARIABILITY AS CONTROLLING FACTOR OF PHYTO AND ZOOPLANKTON MICRODISTRIBUTION AND ABUNDANCE IN THE RIO DE LA PLATA Mónica Gómez-Erache, Leonardo Ortega & Ma. del Carmen Pérez	18
DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF THE COPEPOD CALANOIDEO <i>Acartia tonsa</i>, IN THE COAST OFF MONTEVIDEO Mónica Gómez-Erache, Diego Lercari & Julio Gómez	20
DISTRIBUTION OF THE ICHTHYOPLANKTON OFF THE URUGUAYAN COASTAL ZONE (RIO DE LA PLATA) AND ITS RELATION WITH THE ENVIRONMENT Gabriela Mantero, Susana Retta & Marcelo Rodríguez	22
CHARACTERISTICS OF MACROBENTHIC COMMUNITIES AND THEIR RELATION WITH METAL CONCENTRATIONS IN THE WEST COAST OF MONTEVIDEO Arianna Masello, Ray Cranston, Fabrizio Scarabino & Rodrigo Menafrá	24
PRESENCE OF METALIC CONTAMINANTS IN SEDIMENTS AND BENTHIC ORGANISMS IN THE NORTHERN COASTAL ZONE OF THE RIO DE LA PLATA Américo Kurucz, Arianna Masello, Guillermo Rondini & P. Castells	26
TWO CONSPICUOUS MOLLUSCS FOUND IN A SECTOR OF THE WEST COAST OF MONTEVIDEO: <i>Parodizia uruguayensis</i> (GASTROPODA) AND <i>Limnoperna fortunei</i> (BIVALVIA) Fabrizio Scarabino & Arianna Masello	28
FEEDING HABITS OF THE WHITE CROAKER <i>POPULATION</i> (<i>Micropogonias furnieri</i>) (ECOPLATA II PROJECT) Alicia A. Acuña, Inés Lorenzo & Milagros López	29

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPWANING WHITE CROAKER (<i>Micropogonias furnieri</i>) IN THE URUGUAYAN COAST OF THE RIO DE LA PLATA, WEST OF MONTEVIDEO	
Guillermo Arena, Alicia Acuña, Nibia Berois, Sergio Márquez & Javier García	31
REPRODUCTIVE GONADAL CYCLE (HISTOLOGICAL STAGES) OF THE WHITE CROAKER (<i>Micropogonias furnieri</i>) POPULATION, AIM OF THE ECOPLATA II PROJECT	
Nibia Berois, Sergio Márquez & Javier García	33
SYNTHESIS OF PROGESTINS BY TESTES OF <i>Micropogonias furnieri</i> DURING SPERMATION	
Denise Vizziano & Alexis Fostier	35
OPTIMUM CONDITIONS OF SALINITY AND pH FOR SPERM MOTILITY OF WHITE CROAKER, <i>Micropogonias furnieri</i>, IN THE SPAWNING AREA ON THE NORTHERN COAST OF THE RIO DE LA PLATA	
Denise Vizziano, Javier R. García-Alonso, Mónica Gómez-Erache & Gustavo J. Nagy	37
EGGS AND LARVAE OF <i>Micropogonias furnieri</i> IN THE URUGUAYAN COASTAL ZONE: ITS DISTRIBUTION AND ABUNDANCE IN RELATION TO ENVIRONMENTAL FACTORS	
Gabriela Mantero, Susana Retta & Marcelo Rodríguez	39
CROAKER JUVENILES (<i>Micropogonias furnieri</i> -Desmarest, 1823): ANALYSE OF RESEARCH CRUISES CONDUCTED BY THE ECOPLATA PROJECT	
Patricia González & Ernesto Chiesa	41
CHARACTERIZATION STUDY OF FISHERMEN FROM PAJAS BLANCAS	
François Graña & Diego Piñeiro	43

SINTESIS DESCRIPTIVA DEL RIO DE LA PLATA

Jorge López Laborde⁽¹⁾, Gustavo J. Nagy⁽²⁾ y Ernesto A. Forbes⁽¹⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

El Río de la Plata se ubica sobre la costa Este de Sudamérica, constituyendo la segunda cuenca hidrográfica del continente (3.170.000 km²) y la primera por su importancia económica y su número de habitantes. El objetivo de la presente síntesis es proporcionar una descripción general a efectos del adecuado manejo del sistema. López Laborde y Nagy (en prensa) han definido al Río de la Plata como un río de planicie costera, influido por la marea y con sección transversal creciente hacia el SE, que presenta un mar interior de plataforma (semiencerrado) en la desembocadura, y un paleovalle fluvial en la costa Norte que canaliza y amplifica la descarga fluvial, la intrusión salina y el transporte de sedimentos hacia la plataforma continental adyacente. El régimen de mareas es semidiurno con desigualdades diurnas (Balay, 1961); la componente principal es la M2, con significativa participación de la O1 (Mazio y Martínez, 1989). Los estudios morfológicos (Cavallotto, 1987; Parker y López Laborde, 1988, 1989) han permitido reconocer áreas con rasgos particulares caracterizadas como "unidades morfológicas". La distribución de sedimentos superficiales de fondo debe interpretarse en un contexto general de sedimentación selectiva y gradual (Parker et al., 1985), en el que participan (López Laborde, 1987), por un lado, elementos dinámicos (contribución diferencial de las principales fuentes de aporte, presencia de dos vías de transporte principales, localización de los procesos de sedimentación) y, por otro, elementos histórico - estratigráficos (presencia de sedimentos relictos que enmascaran los procesos actuales). El límite móvil de intrusión salina ha sido localizado entre las secciones transversales de Punta Tigre y Punta Brava, con ligero corrimiento hacia el SE sobre la costa argentina (Nagy et al., 1987); pudiendo ser modificado por los vientos. La morfología y la fuerza de Coriolis favorecen la descarga fluvial y la intrusión marina a través de la costa Norte (Nagy et al., 1987; Nagy, 1989); determinando variados patrones de circulación y estratificación, así como la presencia de una o dos haloclinas relacionadas a la magnitud de la descarga fluvial y la intensidad de la mezcla inducida por la marea y/o el viento. La capa de máxima turbiedad ha sido localizada entre las secciones transversales de Punta Yeguas y Punta Espinillo (Nagy et al., 1987), si bien presenta una gran variabilidad (Framiñan y Brown, 1993) entre 54°12' W (durante el verano) y 57°00' W (durante la primavera).

DESCRIPTIVE SYNTHESIS OF THE RIO DE LA PLATA

Jorge López Laborde⁽¹⁾, Gustavo J. Nagy⁽²⁾ & Ernesto A. Forbes⁽¹⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo, Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

The Rio de la Plata is located on the East coast of South America, draining the second largest drainage basin of the continent (3,170,000 km²) and the first one in terms of population and economic importance. The aim of the present synthesis is to provide a general description of the system as an useful tool for environmental management purposes. López Laborde & Nagy (in press) defined the Río de la Plata as a funnel-shaped coastal plain tidal river with a semienclosed shelf area at the mouth and a river palaeovalley at the northern coast favoring river discharge and sediment transport to the adjacent continental shelf. According to Balay (1961) the Río de la Plata tides have a semidiurnal regime, with diurnal inequalities; the principal component is M2 with a significant participation of O1 diurnal component (Mazio & Martínez, 1989). Morphological studies (Cavallotto, 1987; Parker & López Laborde, 1988, 1989) allowed to recognize areas with particular features characterized as "morphological units". Surface bottom sediments distribution must be interpreted on a general context of long term graded and selective sedimentation (Parker *et al.*, 1985). In such context (López Laborde, 1987), dynamic elements (differential contribution of the main tributaries, two main transport pathways, localization of sedimentation processes) and historical - stratigraphical elements (relict sediments masking actual processes), are involved. The salt intrusion limit has been located between Punta Tigre and Punta Brava trasverse sections, shifting to the SE along the Argentine coast (Nagy *et al.*, 1987); such pattern may be modified by strong and/or persistent axial winds. Morphology and Coriolis force favors river discharge and marine intrusion along the northern coast (Nagy *et al.*, 1987; Nagy, 1989); determining several circulation and stratification patterns with the presence of one or two haloclines related to the amount of the fluvial discharge and the intensity of tidal and/or wind induced mixing. The turbidity maximum has been located between Punta Yeguas and Punta Espinillo transverse sections (Nagy *et al.*, 1987), with great variation (Framiñan & Brown, 1993): between 54°12' W (in summer) and 57°00' W (in spring).

VARIABILIDAD DEL AMBIENTE FISICO EN LA ZONA COSTERA DE MONTEVIDEO. I. EVOLUCION HISTORICA

Gustavo J. Nagy ⁽¹⁾, Carlos M. Martínez ⁽¹⁾ y Ernesto A. Forbes ⁽²⁾

(1) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

(2) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

A los efectos de caracterizar la variabilidad del ambiente físico de la zona costera de Montevideo, fueron analizadas las series temporales del aporte fluvial (río Paraná en Rosario desde 1940 y río Uruguay en Salto desde 1921), el nivel medio del mar (desde 1901) y la salinidad (desde 1935, discontinuada), ambos en Montevideo. Se efectuó la estadística básica, análisis de tendencias y espectral de las series, conjuntamente con la búsqueda de correspondencias con fenómenos extra-regionales. Esta investigación fue conducida como parte de las actividades de los proyectos "ECOPLATA-II" y "Evaluación del Impacto de los Cambios Climáticos en Uruguay". La precipitación en Montevideo (desde 1883) muestra un aumento de 250 mm, mayor durante 1961-1990 (Bidegain y Deshayes, 1992). El aporte fluvial también aumentó más de 30% desde la mitad de los '40 - cuando un período muy seco (1942-1953) ocurrió -, más desde el inicio de los '70, alcanzando un período muy húmedo (1983-1992). El nivel medio del mar ha aumentado ligeramente, con un período de bajo nivel relativo (1944-1954), mientras que los niveles máximos anuales muestran un débil decremento, principalmente desde el inicio de los '50. Durante el período de baja descarga de los '40, las salinidades fueron generalmente mayores a 10 ppm, con un máximo anual de 16 ppm en 1944. En años más recientes ellas han sido generalmente menores de 10 ppm, con un mínimo anual de 4 ppm en 1983, coincidente con el aumento de las precipitaciones y caudales. Estos hechos pueden ser parcialmente vinculados a procesos extra-regionales y globales, especialmente con el fenómeno El Niño-Oscilación Sur. El Índice de Oscilación Sur (SOI) muestra dos períodos de actividad extrema del ENOS, el primero indicado por una baja ocurrencia de eventos El Niño (1942-1953) y el segundo por varios eventos fuertes El Niño (1982-1992). La correspondencia de estos períodos con las características observadas en las series temporales estudiadas, permite hipotetizar la covariabilidad de los procesos involucrados. Durante fuertes eventos El Niño, las precipitaciones, los caudales y el nivel medio del mar aumentan, y la salinidad decrece. El período 1982-1992 es un ejemplo extremo de esta relación. Luego de los eventos El Niño muy fuertes de 1939 a 1941, ocurrió la fase opuesta del ENOS (La Niña), cuando el comportamiento de estas variables se revirtió durante el período seco extremo de los '40 e inicio de los '50. Algunos eventos secos recientes (1988-1989 y 1995-1996), ocurridos luego de años muy húmedos, pueden ser atribuidos a fluctuaciones a corto plazo del ENOS. Sin embargo, los procesos regionales no son explicables sólo por la dinámica del ENOS. Los cambios climáticos y los impactos ambientales podrían contribuir a su variabilidad. El análisis espectral de las series muestra picos comunes en los períodos de 2-3, 4, 6-7 y 16 años, indicando que la covariabilidad cubre un rango amplio de frecuencias, no exclusivamente aquellas que caracterizan al ENOS. El monitoreo a largo plazo de estos procesos dará la clave para el entendimiento y pronóstico del sistema.

PHYSICAL ENVIRONMENT VARIABILITY AT THE MONTEVIDEO COASTAL ZONE I. HISTORICAL EVOLUTION

Gustavo J. Nagy ⁽¹⁾, Carlos M. Martínez ⁽¹⁾ & Ernesto A. Forbes ⁽²⁾

(1) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

(2) Servicio de Oceanografía, Meteorología y Oceanografía de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

In order to characterise the time variability of the physical environment at the Montevideo coastal zone, long-term time series of fresh water inflow (Paraná river at Rosario since 1940 and Uruguay river at Salto since 1921), sea level (since 1901) and salinity (since 1935, discontinued), both at Montevideo, have been analysed. Basic statistics, trend and spectral analysis were performed on the series, together with the search for major correspondences with extra-regional phenomena. This research was conducted as a part of the activities of the projects "ECOPLATA II" and "Assessment of Climatic Change Impacts in Uruguay". Precipitation at Montevideo (measured since 1883) shows an increase of 250 mm, mainly during 1961-1990 (Bidegain and Deshayes, 1992). Freshwater inflow have also increased more than 30% since the mid 40'- when a very dry period (1942-1953) occurred -, and mainly since the early 70', reaching a very wet period (1983-1992). The mean sea level has slightly increased, with a relatively low level period (1944-1954), while the annual maxima shows a weak decreasing trend, mainly since the early 50'. During the low river discharge period of the 40', salinities were generally greater than 10 ppt, with a 16 ppt yearly mean value in 1944. During more recent years they have been generally lesser than 10 ppt, with a 4 ppt yearly minimum in 1983, coinciding with the increasing precipitation and river flow trends. These features can be partially tied to extra-regional and global dynamics, especially with El Niño-Southern Oscillation phenomena. The Southern Oscillation Index (SOI) shows two extreme periods of ENSO activity, the former indicated by a low occurrence of El Niño events (1942-1953), and the latter characterised by several strong El Niño events (1982-1992). The correspondence of these periods with the observed features in the long-term series studied, allows to hypothesise the covariability of the involved processes. When strong El Niño events occur, precipitation, river flow and mean sea level increase, and salinity decreases. The 1982-1992 period is an extreme example of this relationship. After several strong El Niño events from 1939 to 1941, the opposing ENSO phase (La Niña) occurred and the behaviour of the variables reverted during the mid 40' and early 50' extreme dry period. Some recent dry events (1988-1989 and 1995-1996), occurring after very wet years, may be tied to short-term ENSO fluctuations. Nevertheless, regional processes can not be explained by only considering ENSO dynamics. Climatic changes and environmental impacts could also account for its variability. The spectral analysis of the series shows common peaks at 2-3, 4, 6-7 and 16 years-period, indicating that the covariability covers a wide range of frequencies, not exclusively those characterising the ENSO dynamics. The monitoring of these processes on a long-term basis will give the key for understanding and forecasting the system.

VARIABILIDAD DEL AMBIENTE FISICO EN LA ZONA COSTERA DE MONTEVIDEO. II. EL PERIODO 1994-1996 (ECOPLATA II) EN EL CONTEXTO HISTORICO

Ernesto A. Forbes ⁽¹⁾, Andrea Mazza ⁽¹⁾, Patricia Robatto ⁽¹⁾, José Verocai ⁽¹⁾, Gerardo Mazzetta ⁽¹⁾, Carlos M. Martínez ⁽²⁾, Valentina Severova ⁽²⁾ y Gustavo J. Nagy ⁽²⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

A los efectos de caracterizar el ambiente físico de la zona costera de Montevideo durante el período de estudio del Proyecto Ecoplata-II (1994-1996), se estudiaron algunas series hidrometeorológicas y oceanográficas. La información fue obtenida en tres estaciones oceanográficas (Isla de Flores, Punta Lobos y La Panela), en tres estaciones meteorológicas (Isla de Flores, Punta Brava y Punta Tigre), y en dos estaciones hidrológicas (Salto-Río Uruguay y Rosario-Río Paraná). Las precipitaciones analizadas desde junio '94 a mayo '96, indicaron un predominio de anomalías positivas en el primer año y negativas en el segundo, con respecto a los últimos 20 años. En cuanto a los vientos, en general las mayores diferencias para intensidad se registraron en el primer año, así como en mayo del segundo año; mientras que para las direcciones más frecuentes se observaron más diferencias en el segundo año. La temperatura al abrigo meteorológico se mantuvo dentro de la amplitud de dos desvíos estándar de la media de 20 años. La temperatura del agua presentó un comportamiento acorde a la información histórica, con mínimas en julio '95 y junio '96 (8°C), y máximas en febrero '96 (26°C). La salinidad en Isla de Flores varió siguiendo su comportamiento estacional histórico en Isla de Flores y Punta Brava, con valores máximos en verano y menores en invierno (30 - 0 ppm), con excepción de un valor máximo diario ocurrido en junio '95 (30.80 ppm, 24/06), atribuible a un fuerte viento SW de 34 nudos. Los análisis estadísticos y estadísticos no armónicos de alturas de marea en las tres estaciones muestran similar tendencia. La altura máxima ocurrió en abril '95 (254 cm en Punta Lobos), mientras que el mínimo ocurrió en octubre '95 (-40 cm en Punta Lobos). Estos valores extremos se relacionan con fenómenos meteorológicos: en abril '95 hubo una anomalía positiva fuerte de precipitación y mayor velocidad de vientos provenientes del sector S; en octubre '95 hay una anomalía negativa de precipitación y menores velocidades de vientos del sector NE. Los caudales fluviales mensuales máximos del Río Paraná se registraron en marzo-abril '95 ($> 22500 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), siendo claramente mayores a la media histórica de otoño y se relacionan a una fuerte anomalía del índice SOI de noviembre '94 a enero '95. Para el Río Uruguay el máximo ocurrió en julio '94 ($9500 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), con un pico secundario en noviembre '94 ($7475 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), ambos mayores a la media histórica. En diciembre '95 y enero '96 se registró un mínimo marcado, con descargas menores de 14000 y $1000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ para los ríos Paraná y Uruguay respectivamente, valores muy inferiores a la media histórica. Esta baja descarga siguió a un aumento del índice SOI a partir de setiembre '95. Durante el período estudiado se registraron valores extremos de precipitación, caudales, salinidad y, en menor grado, de vientos y mareas. Las fluctuaciones hidrometeorológicas y oceanográficas mayores siguieron al índice SOI con 3-4 meses de retardo.

PHYSICAL ENVIRONMENT VARIABILITY AT THE MONTEVIDEO COASTAL ZONE II. THE 1994-1996 PERIOD (ECOPLATA-II) IN THE HISTORICAL CONTEXT

Ernesto A. Forbes⁽¹⁾, Andrea Mazza⁽¹⁾, Patricia Robatto⁽¹⁾, José Verocai⁽¹⁾, Gerardo Mazzetta⁽¹⁾, Carlos M. Martínez⁽²⁾, Valentina Severova⁽²⁾ & Gustavo J. Nagy⁽²⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

In order to characterise the physical environment at the Montevideo coastal zone during the EcoPlata-II project period (1994-1996), some hydrometeorological and oceanographic time series have been studied. Data were collected at three oceanographic stations (Isla de Flores, Punta Lobos and La Panela), at three meteorological stations (Isla de Flores, Punta Brava and Punta Tigre) and at two hydrological stations (Salto at the Uruguay river and Rosario at the Paraná river). Precipitations, studied from June 1994 to May 1996, showed positive anomalies during the first year and negative anomalies during the second year, with respect to the last twenty years. With regard to the wind behaviour, the greater differences of speed occurred during the first year and in May-1995; while with respect to the prevailing wind directions greater differences occurred during the second year. Air temperature at the meteorological stations fluctuated within two standard deviations with respect to the last twenty years mean. Water temperature fluctuated according to historical data, with minima in July-95 and June-96 (8°C) and maxima in February-96 (26°C). Salinity at Isla de Flores followed the same pattern as historical data at Punta Brava and Isla de Flores, with maxima in summer and minima in winter (30-0 ppt), with a daily exceptional maxima in June-95 (06-24, 30.8 ppt), related to a strong SW wind (34 knots). Statistical analysis and non-harmonic statistics of sea level at the three stations showed similar trends. The maxima sea level height occurred in April-1995 (+ 254 cm at Punta Lobos) and the minima occurred in October-1995 (- 40 cm at Punta Lobos); these extreme values are clearly related to meteorological anomalies: in April-95 strong precipitations and southern winds occurred and in October-95 low precipitations and weak NE winds occurred. The maximum monthly mean river flow of the Paraná river occurred in March and April 1995 ($> 22500 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), clearly greater than the historical Autumn mean, related with a strong anomaly of the SOI index from November-94 to January-95. The maximum flow of the Uruguay river occurred in July-94 ($9500 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), with a secondary peak in November-94 ($7475 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), both greater than the historical means. In December-95 and January-96 a marked minima occurred, with discharges lesser than 14000 and $1000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ for the rivers Paraná and Uruguay respectively; these values are clearly lesser than the historical means. This low river discharge followed an increase of SOI index since September-95. Over the studied period we observed extreme precipitations, river flows, salinity and, in a less degree, of winds and sea level. Hydrometeorological and oceanographic fluctuations followed the SOI index with a 3-4 months lag.

ESTUDIO PRELIMINAR DE UNA SITUACION METEOROLOGICA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO ECOPLATA II

Carlos Perdomo, Marcelo J. Rodríguez, Andrés Silva y J. Gonzalo Pedrosa

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

En el marco del Proyecto EcoPlata II, financiado por el CIID, el Departamento de Meteorología Marina del SOHMA ha desarrollado tareas conducentes a establecer un método que permita correlacionar los efectos de las variables meteorológicas con las actividades relacionadas con el mar. A modo de ejemplo se exponen parcialmente los resultados del análisis realizado para la situación meteorológica del día 30 de mayo de 1996, en el área de estudio del Proyecto (Departamento de Montevideo). En este estudio se analizó la información meteorológica obtenida en la torre de tres niveles en Isla de Flores, y las estaciones de Punta Brava y Punta Tigre, y la información oceanográfica del mareógrafo instalado en Isla de Flores. La finalidad de este método es contribuir al conocimiento de los efectos de las variables meteorológicas sobre el Río de la Plata buscando realizar adecuadas predicciones tendientes a minimizar los efectos de las condiciones adversas de tiempo.

PRELIMINARY STUDY OF A METEOROLOGICAL SITUATION IN THE STUDY AREA OF THE ECOPLATA II PROJECT

Carlos Perdomo, Marcelo J. Rodríguez, Andrés Silva & J. Gonzalo Pedrosa

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

In the framework of the ECOPLATA II Project, sponsored by IDRC, the Department of Marine Meteorology of SOHMA has been developing tasks for the establishment of a method which may be used to correlate the effects of meteorological variables with activities related to the sea. As an example, the results of the analysis carried out for the meteorological situation on 30 May 1996 in the study area of the Project (Department of Montevideo) are partially shown. In this study, the meteorological information obtained with the three level station of Isla de Flores and the stations at Punta Brava and Punta Tigre, together with the oceanographic information of the tide gauge placed in Isla de Flores was analysed. The objective of this method is to contribute to the knowledge of the effects of meteorological variables on the Río de la Plata attempting to make adequate predictions so as to minimize the effects of adverse weather conditions.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA CAPA LIMITE COSTERA AL OESTE DEL CERRO DE MONTEVIDEO

Ruben M. Caffera⁽¹⁾⁽²⁾, Alicia B. de Garín⁽²⁾ y J. Gonzalo Pedrosa⁽¹⁾⁽³⁾

(1) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

(2) Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina

(3) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

El arrastre atmosférico puede provocar disturbios en el medio abiótico estuarino del Río de la Plata. Se han mejorado las mediciones meteorológicas en una estación costera y en una isla cercana a la costa. El primer grupo de datos sugiere la existencia de capas límite internas estables en los perfiles analizados, hecho que ha dificultado la interpretación de los resultados. A pesar de ello, en presencia de brisa marina y terrestre, se observa un abrupto cambio de dirección al este y al oeste del Cerro y de la Bahía de Montevideo.

PRELIMINARY STUDY OF THE COASTAL BOUNDARY LAYER WEST OF THE CERRO DE MONTEVIDEO

Ruben M. Caffera⁽¹⁾⁽²⁾, Alicia B. de Garín⁽²⁾ & J. Gonzalo Pedrosa⁽¹⁾⁽³⁾

(1) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

(2) Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina

(3) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

Atmospheric stress may cause disturbances in the abiotic estuarine milieu of the Río de la Plata. The measurement of meteorological variables has been improved both in an island and in a land-based coastal station. The first sets of data suggest the existence of steady internal boundary layers in both profiles, a fact which has caused difficulties in the interpretation of results. In spite of it, when sea and land breezes occur, a conspicuous shift in direction westward and eastward of Montevideo Hill and Bay is documented.

ALGUNOS ASPECTOS DE LA INTERACCION ENTRE LA ATMOSFERA Y EL OCEANO EN LA ZONA DE LA DESCARGA DEL AGUA DULCE DEL RIO DE LA PLATA

Valentina Severova y Dimitri Severov

Facultad de Ciencias, Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

La variabilidad de los procesos sinópticos que son más significativos en las estaciones intermedias del año produce una influencia importante sobre la dinámica de mesoescala de las aguas de plataforma entre el Río de la Plata y la confluencia Brasil-Malvinas. La transición estable de la circulación atmosférica zonal a la meridional es más visible en el período de transición del otoño al invierno. En particular, esta perturbación se manifiesta en el cambio brusco de la dirección del viento desde el norte al sur en presencia del pasaje de los frentes atmosféricos polares sobre el área de estudio. Los datos satelitales diarios IR muestran la influencia de esta perturbación sobre la formación del torbellino ciclónico de mesoescala en la parte Malvinas de la confluencia. Se presume la posibilidad de la influencia de este tipo de procesos sobre el mecanismo de descarga de agua dulce del estuario a la plataforma y de la plataforma al océano abierto.

ASPECTS OF THE AIR-SEA INTERACTION IN THE ZONE OF THE FRESHWATER DISCHARGE OF THE RIO DE LA PLATA

Valentina Severova & Dimitri Severov

Facultad de Ciencias, Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay

The variability of the synoptic processes which are more noticeable in the transitory seasons of the year, produces a significant influence in the mesoscale dynamism of the shelf water between the Rio de la Plata and the Brazil-Malvinas confluence. The stable transition from the zonal atmospheric circulation to the meridional atmospheric circulation is more visible during the transitory period from autumn to winter. Particularly, this transition manifests itself by the sharp change of the winds from the stable North direction to the stable South direction, when the polar atmospheric front passes over the research area. The influence of this process on the formation of the mesoscale cyclonic eddy in the Malvinas part of the confluence is determined using Satellite daily data (IR). The possibility of the influence of this type of processes on the mechanism of freshwater discharge from the estuary to the shelf and from the shelf waters to the open ocean is discussed.

CONDICIONES DE ESTRATIFICACION EN EL RIO DE LA PLATA (PROXIMIDADES DE MONTEVIDEO) DURANTE EL PROYECTO ECOPLATA II

Jorge López Laborde ⁽¹⁾, Gustavo J. Nagy ⁽²⁾ y Carlos M. Martínez ⁽²⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo, Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

Durante el Proyecto "Ecoplata II" se realizaron seis estaciones fijas (o fondeos), en los que se obtuvo información horaria para cada metro de profundidad de la columna de agua, de: corrientes (velocidad y dirección), salinidad y material en suspensión, durante uno o más ciclos de marea: 9505 (34°58.52' S - 56°22.05' W), 9508-1 (34°56.3' S - 56°27.5' W), 9508-2 (34°53.34' S - 56°35.78' W), 9511-1 (34°56.03' S - 56°26.03' W), 9511-2 (34°58.15' S - 56°04.04' W) y 9604 (34°56.87' S - 56°25.91' W). En el presente trabajo se analizan las condiciones de estratificación y la evolución de las condiciones de mezcla. El diagrama de Hansen y Rattray (1966) muestra condiciones de estratificación de tipo 2b, 3b y 4, así como condiciones que quedan fuera de los límites del diagrama; tanto las condiciones tipo 4 (cuña salina, 9505) como los casos que quedan fuera de los límites del diagrama (9511) son explicadas, fundamentalmente, por las condiciones meteorológicas previas (dirección y permanencia de vientos). Los diagramas de evolución de la mezcla (Dyer y New, 1986), en concordancia con los tipos de estratificación encontrados, muestran: a) condiciones en las que no existe mezcla y se mantienen situaciones de fuerte estratificación (9505), b) situaciones de mezcla efectiva que tienden a la ruptura de las condiciones previas de fuerte estratificación (9508), y c) situaciones de mezcla que, cuando dejan de ser efectivas, evolucionan a condiciones de estratificación (9511).

OBSERVATIONS ABOUT RIO DE LA PLATA STRATIFICATION (MONTEVIDEO VICINITIES) DURING ECOPLATA II PROJECT

Jorge López Laborde ⁽¹⁾, Gustavo J. Nagy ⁽²⁾ & Carlos M. Martínez ⁽²⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo, Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

During "Ecoplata II" Project six anchored stations were conducted: 9505 (34°58.52' S - 56°22.05' W), 9508-1 (34°56.3' S - 56°27.5' W), 9508-2 (34°53.34' S - 56°35.78' W), 9511-1 (34°56.03' S - 56°26.03' W), 9511-2 (34°58.15' S - 56°04.04' W) and 9604 (34°56.87' S - 56°25.91' W). During one or more tidal cycles, hourly data regarding to currents (velocity and direction), salinity and suspended matter, was obtained at every metre of the water column. The present paper analyses stratification and mixing conditions observed at such anchored stations. Stratification - circulation diagrams (Hansen & Rattray, 1966), show conditions type 2b, 3b and 4, as well as conditions outside of the diagram limits; both type 4 (salt wedge, 9505) and outside of the diagram limits (9511) conditions may be mainly explained by the previous meteorological conditions (wind direction and permanence). Mixing evolution diagrams (Dyer & New, 1986), in agreement with the previous ones, show: a) conditions with no mixing and maintenance of the previous stratification patterns (9505), b) increasing mixing conditions allowing the break of the previous stratification patterns (9508), and c) decreasing mixing conditions allowing the development of stratification patterns (9511).

DETERMINACION DEL TAMAÑO MINIMO DE MUESTRA DE SALINIDAD EN ESTACIONES COSTERAS DEL AREA DEL PROYECTO ECOPLATA II

Javier Texeira y Ernesto A. Forbes

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay

Al momento el Departamento de Oceanografía del Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada dispone de un banco de datos de salinidad obtenido a partir de muestreos diarios de agua de mar en estaciones costeras del Río de la Plata y Océano Atlántico. El presente trabajo busca fortalecer la utilidad de estos registros a través de una evaluación estadística del muestreo diario con los datos obtenidos durante el proyecto ECOPLATA II, financiado por el CIID. La determinación del tamaño mínimo de muestra y error de las medias mensuales de salinidad se realizó mediante la comparación de valores horarios con uno diario (09:00 hs), registrados con un mareógrafo ENDECO 1152, instalado en Isla de Flores. Para cumplir con el objetivo de este trabajo, se realizaron los siguientes análisis: 1) Comparación de datos simultáneos obtenidos con el instrumento y muestras de agua analizadas en laboratorio con un salinómetro BECKMAN RS-10. 2) Determinación del tamaño mínimo de muestra y error producido al muestrear con frecuencia diaria; se utilizaron datos horarios para la normalización y estimaciones de error, y se compararon las medias de datos cada quince minutos con diarios; 3) Comparación de los coeficientes de variación de estaciones costeras (un dato diario), con Isla de Flores. A partir de estos análisis se concluye que el error producido es aceptable aún en las estaciones del área de estudio del Proyecto ECOPLATA II, donde la variación es máxima (mayor error de muestreo).

DETERMINATION OF THE MINIMUM SIZE OF SALINITY SAMPLES IN COASTAL STATIONS OF THE AREA OF THE ECOPLATA II PROJECT

Javier Texeira & Ernesto Forbes

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay

The Department of Oceanography of the Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada has at the moment a salinity data base with information from daily sea water samples collected in coastal stations of the Río de la Plata and the Atlantic Ocean. The aim of this study is to assess the utility of those records through a statistical evaluation of the daily sampling with data obtained during the ECOPLATA II Project, sponsored by IDRC. The minimum size of salinity samples and the errors of monthly mean salinities were determined through comparison of hourly values, recorded with an ENDECO 1152 tide gauge placed in Isla de Flores, with a daily value (9 am). The following analyses were carried out: 1) Comparison of simultaneous data obtained using the instrument and water samples analysed in the laboratory using a BECKMAN RS-10 salinometer. 2) Determination of the minimum sample size and errors produced when sampling on a daily basis. Hourly data were used for the normalization and estimation of errors. Means of salinity data recorded every fifteen minutes were compared with daily salinity data. 3) Comparison of coefficients of variation from coastal stations (daily data) with data from Isla de Flores. From these analyses we conclude that the error produced is acceptable even in stations of the study area of the ECOPLATA II Project where the variation is maximum (larger sampling error).

COMPARACION DE FLUJOS ANTROPOGENICOS DE METALES HACIA EL FONDO MARINO EN TRES REGIONES URBANAS: MONTEVIDEO, HALIFAX Y VANCOUVER

Ray E. Cranston⁽¹⁾, Arianna M. Masello⁽²⁾ y Américo P. Kurucz⁽³⁾

(1) Geological Survey of Canada, Box 1006, Dartmouth, B2Y 4A2. Canadá.

(2) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(3) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

Las regiones urbanas permiten la liberación de desechos domésticos e industriales que aumentan las concentraciones de metales. Desde 1989 hasta 1993 el Geological Survey de Canadá llevó a cabo un estudio detallado del sedimento del Puerto de Halifax. Los resultados de estos estudios dieron una idea de las trayectorias y procesos de los metales naturales y antropogénicos (Buckley et al., 1995). Durante un taller de ECOPLATA en 1994 tuvimos oportunidad de coleccionar testigos verticales del sedimento de la Bahía de Montevideo, Uruguay. En los dos años siguientes se tomaron muestras del área de estudio de ECOPLATA para realizar estudios geoquímicos y biológico-bénticos. En 1995 y 1996 se coleccionaron testigos verticales de sedimentos del río Fraser (región urbana de Vancouver) para descifrar el balance geoquímico para el sedimento, el carbono y los metales. Los análisis de metales totales se hicieron en el Geological Survey de Canadá mediante espectroscopía de absorción atómica con y sin llama (Buckley y Cranston, 1971). Los residuos que llegan a las regiones de Montevideo y Halifax no están tratados, mientras que los de Vancouver reciben tratamiento terciario. Las regiones de estudio de Montevideo y Vancouver reciben la influencia de los efluentes provenientes de cerca de un millón de personas. El área de Halifax recibe el impacto de aproximadamente 300.000 personas. Las tasas promedio de sedimentación (tasa de sed.; cm/año) fueron estimadas usando gradientes redox y concentraciones de carbono orgánico con el método descrito por Cranston (1991; 1994). Aún tomando en cuenta el error en la estimación de las tasas de sedimentación las tres áreas parecen tener tasas bastante similares. La diferencia significativa entre Vancouver y las otras dos regiones resulta de la proporción entre el flujo de agua dulce natural más el flujo de mareas y el flujo de residuos. Para Vancouver, los flujos naturales son 4500 veces mayores que el flujo de residuos, mientras que para Montevideo y Halifax, los flujos naturales son 40 y 500 veces mayores que el flujo de residuos. Halifax tiene las mayores concentraciones de Zn, Cu y Pb, mientras que los sedimentos de Montevideo contienen significativamente más cromo que los otros puertos, por las industrias de curtiembre (Moyano et al., 1993). Los residuos de Vancouver tienden a tener un componente antropogénico mucho más bajo por la gran cantidad de sedimento natural aportado por el río Fraser, la gran capacidad de nivelación natural y el gran tamaño de la región estudiada. Los contornos de concentración de metales muestran una importante distribución del Cr en Montevideo, con aportes de los riachuelos a lo largo de la costa norte que reciben efluentes de curtiembres. Las anomalías de Zn y Pb se encuentran en el interior de la región portuaria y en las inmediaciones de la refinería de petróleo. Los flujos de metales antropogénicos se presentan en unidades de toneladas de metal antropogénico por año por área equivalente de la Bahía de Montevideo, para poder ser comparados con las otras dos regiones. Montevideo recibe el mayor flujo de Zn, Cu, Cd y Cr comparado con las otras dos regiones. Halifax recibe el flujo más alto de Pb. Las distribuciones de metales para los últimos 300 años se presentan con datos basados en un testigo por región. En Montevideo existe una anomalía de Cr desde hace 50 años. Las concentraciones de Zn y Pb están por encima de los niveles de fondo desde hace por lo menos 100 años en Halifax y Montevideo. Los niveles de Cd y Cu son anómalos en Halifax desde hace 50 años y en Montevideo desde hace 100 años.

COMPARING ANTHROPOGENIC METAL FLUXES TO THE SEAFLOOR IN THREE URBAN REGIONS: MONTEVIDEO, HALIFAX AND VANCOUVER

Ray E. Cranston⁽¹⁾, Arianna M. Masello⁽²⁾ & Américo P. Kurucz⁽³⁾

(1) Geological Survey of Canada, Box 1006, Dartmouth, B2Y 4A2. Canadá.

(2) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(3) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

Urban regions allow the release of domestic and industrial wastes that enhance metal concentrations. From 1989 to 1993, a detailed study of sediment in Halifax Harbour was undertaken by the Geological Survey of Canada. The results of these efforts provided insight into pathways and processes for natural and anthropogenic metals (Buckley *et al.*, 1995). An opportunity to collect sediment core samples in Montevideo Bay, Uruguay arose in 1994 during an EcoPlata workshop. In the next two years, grab samples were collected from the EcoPlata study area for geochemical and benthic biological studies. In 1995 and 1996, sediment gravity cores were collected off the Fraser River (Vancouver urban region) in order to understand the geochemical budget for sediment, carbon and metals. Total metal analyses were done at the Geological Survey of Canada using flame and flameless atomic absorption spectroscopy (Buckley and Cranston, 1971). The sewage reaching Montevideo and Halifax regions is untreated, while the Vancouver sewage receives tertiary treatment. The Montevideo and Vancouver study regions receive influence from the effluent of on the order of one million people. The Halifax area is impacted by about 0.3 million people. Average sedimentation rates (sed. rate; cm/year) are estimated from the redox gradients and organic carbon concentrations using the method described by Cranston (1991; 1994). Within the error of the estimate for the rates, it appears that the three areas have rather similar rates. A significant difference between Vancouver and the other two regions is the ratio of natural fresh water plus tidal flow to sewage flow. For Vancouver, natural flows are 4500 times greater than sewage flow, while for Montevideo and Halifax, natural flows are 40 and 500 times greater than sewage flow. Halifax tends to have the highest concentrations for Zn, Cu and Pb, while Montevideo sediments contain significantly more chromium than the other harbours, due to leather tanning industries (Moyano *et al.*, 1993). Vancouver sediments tend to have much lower anthropogenic signatures, due to the large amount of natural sediment supplied by the Fraser River, the large natural flushing capacity and the large area of the study region. Metal concentration contours show a most remarkable distribution for Cr in Montevideo, with inputs from the creeks along the north shore that receive effluent from tanning factories. Zn and Pb anomalies occur in the inner port region and off the petroleum refinery. Anthropogenic metal fluxes are presented in units of tonnes of anthropogenic metal per year per equivalent area of Montevideo Bay, in order that the fluxes could be compared among the three regions. Montevideo receives the largest flux of Zn, Cu, Cd and Cr compared to the other regions. Halifax receives the highest flux of Pb. Distributions of metals over the past 300 years is presented for one core in each region. A Cr anomaly is seen for the past 50 years for Montevideo. Zn and Pb concentrations have been above background levels for at least 100 years in Halifax and Montevideo. Cd and Cu levels have been anomalous in Halifax for the last half century, compared to the last full century in Montevideo.

CAMPAÑAS DE MUESTREO PARA EL PROYECTO ECOPLATA

Julio Chocca y Yamandú Marín

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

En el período 1994-96, se realizaron campañas dirigidas a la obtención de muestras y datos ambientales para las diferentes líneas de investigación establecidas en los objetivos que componen el Proyecto EcoPlata. Estos consistieron principalmente en campañas para fito y zooplancton, bentos, huevos, larvas y juveniles. Para estas tareas fueron utilizadas diferentes embarcaciones e instrumentos dependiendo del tipo de procedimientos a realizar. Las muestras fueron obtenidas en estaciones prefijadas. El objetivo de este trabajo es mostrar las metodologías utilizadas en cada tipo de campaña realizada.

SAMPLING SURVEYS FOR THE ECOPLATA PROJECT

Julio Chocca & Yamandú Marín

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

During the period 1994 - 96 sampling surveys were conducted in order to collect samples and environmental data for the different lines of research included in the EcoPlata Project. They consisted mainly in surveys for phyto and zooplankton, benthos, eggs, larvae and juveniles. For these tasks different boats and equipments were used depending on the kind of operations and procedures to be conducted. Samples were taken at pre-selected stations. The purpose of this paper is to show the different methodologies used for each type of survey.

ANALISIS DE LA VARIACION AMBIENTAL COMO FACTOR CONTROLADOR DE LOS PATRONES DE MICRODISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL FITO Y ZOOPLANKTON EN EL RIO DE LA PLATA

Mónica Gómez-Erache ⁽¹⁾, Leonardo Ortega ⁽²⁾ y Ma. del Carmen Pérez ⁽²⁾

(1) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

(2) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

En el marco del proyecto ECOPLATA se estudiaron las fluctuaciones de la biomasa fitoplanctónica y la abundancia del zooplancton en relación con los factores abióticos en dos estaciones fijas en el Río de la Plata. La posición de los puntos fue establecida de acuerdo a criterios físicos (límite de intrusión salina). A cada metro de profundidad se midieron corrientes, penetración de la luz, temperatura y salinidad. El muestreo biológico se efectuó normalmente a 2 niveles y a 3 cuando se constató estratificación salina vertical. Las muestras fueron colectadas con bomba y redes (25, 180 y 300 μm). Los perfiles verticales de temperatura y salinidad indicaron existencia de estratificación, con diferencias entre superficie y fondo de 3°C y 15 psu. En un período de 24 hs, en superficie, aumentaron los valores de salinidad registrándose 2 picos máximos asociados a la marea, que contribuye con el ingreso de agua marina por el fondo. La biomasa fitoplanctónica fue mayor en el segundo punto, asociado a las condiciones ambientales favorables. Se registraron 32 taxa fitoplanctónicos, siendo las diatomeas el grupo mejor representado. Las mayores abundancias del fitoplancton se registraron en las muestras superficiales, con dominancia de los fitoflagelados. La composición del zooplancton fue más diversa en horas de la tarde en aguas intermedias. Se registraron 14 taxa zooplanctónicos con una marcada presencia de meroplancton. Los cambios en abundancia del mesozooplancton estuvieron asociados a la estratificación halina de la columna de agua (8 - 20 psu).

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL VARIABILITY AS CONTROLLING FACTOR OF PHYTO AND ZOOPLANKTON MICRODISTRIBUTION AND ABUNDANCE IN THE RIO DE LA PLATA

Mónica Gómez-Erache⁽¹⁾, Leonardo Ortega⁽²⁾ & Ma. del Carmen Pérez⁽²⁾

(1) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

(2) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

In the framework of the ECOPLATA project the fluctuations of the phytoplankton biomass and of the zooplankton abundance were studied in relation with abiotic factors at two anchored stations in the Rio de la Plata. The location of the points was established according to physical criteria (saline intrusion limit). Profiles of temperature, salinity, current and photosynthetically active radiation were carried out at each metre of depth. Biological samples were taken normally at two levels and at three when vertical saline stratification was observed. The samples were collected with pump and nets (25, 180 and 300 μ m). The vertical profiles of temperature and salinity indicated stratification, with differences between surface and bottom of 3°C and 15 psu. In a period of 24 hs the surface salinity increment was associated with the tide, which contributes to the intake of marine water from the bottom. The phytoplankton biomass was higher in the second station than in the first, as a result of favorable environmental conditions. 32 phytoplanktonic taxa were registered, the diatoms being the best represented group. Higher abundance of phytoplankton was observed in surface waters, with dominance of phytoflagellates. The composition of the zooplankton was more diverse in the afternoon in intermediate waters. 14 taxa were found and there was a strong presence of meroplankton. Changes in the abundance of the mesozooplankton were related to the saline stratification in the water column (8 - 20 psu).

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL COPEPODO CALANOIDEO *Acartia tonsa*, EN LA COSTA DE MONTEVIDEO

Mónica Gómez-Erache, Diego Lercari y Julio Gómez

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

Este estudio forma parte del Proyecto ECOPLATA, del cual se analizaron muestras de la fracción mesozooplancónica provenientes de 3 campañas efectuadas entre los meses enero y marzo de 1995. El muestreo cubrió una franja de 7 millas sobre la costa Uruguay. De cada punto de muestreo se cuenta con información de parámetros ambientales en el perfil vertical, que posibilitarán un primer análisis ecológico descriptivo del zooplancton en relación con las condiciones hidrológicas. El zooplancton se colectó con red biconica de 150 μm de poro, mediante arrastres oblicuos desde el fondo a superficie a una velocidad constante de 2 nudos. Una vez en el laboratorio se procedió al estudio cuantitativo de las muestras, con mayor énfasis en la especie *Acartia tonsa*. En este estudio se observó que la ocurrencia y distribución de los diferentes estadios de desarrollo de *A. tonsa* están relacionados con la circulación del estuario. Se detectaron variaciones en la localización de las máximas abundancias, en relación con el avance y retroceso del frente salino. En las estaciones costeras de menor profundidad ubicadas al oeste de la zona de muestreo se registraron abundancias de 12564 ind. m^{-3} . Esta es una zona de baja salinidad y transparencia intermedia, donde el agua fluvial rica en nutrientes se encuentra con aguas claras pobres.

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF THE COPEPOD CALANOIDEO *Acartia tonsa*, IN THE COAST OFF MONTEVIDEO

Mónica Gómez-Erache, Diego Lercari & Julio Gómez

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

This study was carried out as a part of the ECOPLATA Project. We analysed samples of the mesozooplanktonic fraction from 3 surveys from January to March of 1995. The sampling covered a band of 7 miles at the Uruguayan coast near Montevideo. At each sampling point environmental variables on the vertical profile were taken. Thus a first descriptive ecological analysis of the zooplankton in relationship to the hydrological conditions was done. The zooplankton was collected with 150 μm biconical mesh net, which was towed in step-oblique fashion from the bottom to surface at a constant speed of 2 knots. At the laboratory we proceeded to quantify the samples, emphasizing *Acartia tonsa*. In this study we observed that the occurrence and distribution of the different stages of *A. tonsa* were related to the estuarine circulation. We detected variations in the location of the maximum abundance, in relationship to the advance and retreat of the saline front. In the shallow coastal stations located at the western edge of the sampling zone a maximum abundance of 12564 individuals/ m^{-3} was observed. This is a low salinity zone with average transparency, where nutrient rich river waters encounter nutrient depleted clear waters.

DISTRIBUCION DEL ICTIOPLANCTON EN LA ZONA COSTERA URUGUAYA (RIO DE LA PLATA) Y SU RELACION CON EL AMBIENTE

Gabriela Mantero, Susana Retta y Marcelo Rodríguez

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

La zona costera uruguaya del Río de la Plata es una importante área de desove y cría de peces de importancia comercial, especialmente de la corvina blanca, *Micropogonias furnieri*, y en menor grado de la lacha, *Brevoortia aurea* y de la anchoa, *Anchoa mitchilli*. Con el fin de estudiar la dinámica del ictioplancton a lo largo de una sección de la costa uruguaya, se realizaron campañas de investigación durante las épocas reproductivas entre los años 1994 y 1996. Las mismas se desarrollaron siguiendo un diseño de muestreo de tipo sistemático que constó de ocho transectas de 7 millas náuticas de longitud, perpendiculares a la costa. Las muestras fueron tomadas con redes cilindro-cónicas, con boca de 50 cm de diámetro y malla de 300 micrones. En el sector oeste del área de estudio, la composición del ictioplancton está influenciada por la descarga de los ríos, de manera que las especies de agua dulce son frecuentes. La composición específica en esta área muestra escasas variaciones. Las larvas de corvina y lacha son, en general, muy abundantes y las de anchoa de río, *Lycengraulis grossidens*, incrementan su número en forma considerable con el aumento de descarga de los ríos. En el sector este, la ictiofauna es más diversa. En casos de fuerte intrusión salina causada, ya sea por un descenso en el caudal de los ríos, viento o corrientes de marea, se observan larvas de varias familias marinas tales como Cynoglossidae, Bothidae, Gobiidae, Syngnathidae, Sciaenidae, Engraulidae, etc. El área estudiada se caracteriza por su ambiente altamente variable. Dicha variabilidad determina no sólo la diversidad específica del ictioplancton que lo habita, sino también la distribución y localización de las concentraciones de huevos, larvas y juveniles.

DISTRIBUTION OF THE ICHTHYOPLANKTON OFF THE URUGUAYAN COASTAL ZONE (RIO DE LA PLATA) AND ITS RELATION WITH THE ENVIRONMENT

Gabriela Mantero, Susana Retta & Marcelo Rodríguez

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

The Uruguayan coastal zone of the Rio de la Plata estuarine system is an important spawning and nursery ground for commercially important fish specifically white croaker, *Micropogonias furnieri*, menhaden, *Brevoortia aurea* and anchovy, *Anchoa mitchilli*. To study the dynamics of the ichthyoplankton along a section of the Uruguayan coast, surveys were carried out during the reproductive seasons from 1994 to 1996. The surveys followed a systematic sampling design with eight 7nm length transects, perpendicular to the coastline. Samples were collected with cylindrical-conical nets of 55cm mouth-diameter and 300 microns mesh-netting. In the western half of the study area, ichthyoplankton composition is influenced by fresh water outflow, so that fresh water species are dominant. Species composition in this area shows only small variations. Large numbers of white croaker and menhaden larvae are usually present. Fresh water anchovy, *Lycengraulis grossidens*, becomes abundant with increases in river outflow. In the eastern half of the study area the ichthyofauna is more diverse. During strong salt water intrusions caused by a decrease of the river flow or wind or tidal currents, larvae of many marine families such as Cynoglossidae, Bothidae, Gobiidae, Syngnathidae, Sciaenidae, Engraulidae, etc. are present. The entire study area is characterized by a highly variable environment that determines not only the species diversity of the ichthyoplankton but the locations of high concentration of eggs, larvae and juveniles.

CARACTERISTICAS DE LAS COMUNIDADES MACROBENTONICAS Y SU RELACION CON CONCENTRACIONES DE METALES EN LA COSTA OESTE DE MONTEVIDEO

Arianna Masello ⁽¹⁾, Ray Cranston ⁽²⁾, Fabrizio Scarabino ⁽¹⁾ y Rodrigo Menafrá ⁽¹⁾

(1) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(2) Geological Survey of Canada. Box 1006. Dartmouth, B2Y 4A2. Canadá.

Estudios sobre la macrofauna bentónica de fondos blandos, llevados a cabo por el Proyecto EcoPlata II en la zona oeste del Departamento de Montevideo, mostraron que los moluscos son el phylum mejor representado en las tres áreas de estudio: el río Santa Lucía y su área de influencia, la zona comprendida entre Punta Espinillo y Punta Lobos y la Bahía de Montevideo. En el área del Santa Lucía los bivalvos fueron los organismos predominantes, principalmente *Erodona mactroides*, mientras que los gasterópodos (*Heleobia* spp.) dominaron en las áreas del W de la Bahía y Bahía de Montevideo. El total de taxas colectadas en las 3 zonas fue de 17, aunque sólo caracterizaron la biocenosis macrobentónica, debido a su alta frecuencia de ocurrencia, las siguientes especies: *Heleobia* spp., *E. mactroides* y dos especies de poliquetos. La zona del W de la Bahía, parece ser la más "limpia y saludable". Esta zona es la que presentó mayor variedad de taxas, los mayores valores de frecuencia de ocurrencia y la mayor riqueza específica media. Esto podría atribuirse a las concentraciones normales de metales encontradas en esta zona. En la zona del río Santa Lucía, generalmente se encontraron valores normales de concentración de metales. Sin embargo, determinadas estaciones mostraron valores muy altos de algunos metales, donde probablemente las actividades industriales estén afectando la zona. A su vez, en 2 de estas estaciones se encontraron las más altas densidades de las especies predominantes, mientras que en la tercera no se encontraron organismos vivos. En la bahía de Montevideo, varias concentraciones anómalas de metales fueron encontradas, principalmente en la desembocadura del Arroyo Pantanoso, en algunas estaciones interiores y en las cercanías de la refinería de petróleo ANCAP, donde no fueron encontrados organismos vivos. Por otra parte, esta zona se caracterizó por la presencia de un menor número de taxa, con una especie predominante con altas densidades. *Heleobia* spp., presentó valores de densidad extremadamente más altos que en las otras dos zonas (casi 20000 ind/m²), siendo la especie dominante (93% de los moluscos) en esta área. Esto llevaría a suponer que esta especie presentaría una alta tolerancia a los contaminantes.

CHARACTERISTICS OF MACROBENTHIC COMMUNITIES AND THEIR RELATION WITH METAL CONCENTRATIONS IN THE WEST COAST OF MONTEVIDEO

Arianna Masello⁽¹⁾, *Ray Cranston*⁽²⁾, *Fabrizio Scarabino*⁽¹⁾ & *Rodrigo Menafrá*⁽¹⁾

(1) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(2) Geological Survey of Canada. Box 1006. Dartmouth, B2Y 4A2. Canadá.

Studies on soft bottom macrobenthic fauna, conducted on the west zone of the Department of Montevideo for the Ecoplata II Project, showed that molluscs are the phylum better represented in the three areas studied: the Santa Lucía river and its area of influence, the area between Punta Espinillo and Punta Lobos, and the Montevideo Bay. At the Santa Lucía area bivalves were the predominant organisms, principally *Erodona mactroides*, while gastropods (*Heleobia* spp.) dominated in the areas West of Montevideo Bay and Montevideo Bay. The total number of taxa collected in the three zones was 17, although only *Heleobia* spp., *E. mactroides* and two species of polychaetes characterized the macrobenthic biocenosis. The zone West of Montevideo Bay seems to be "cleaner and healthier". This zone presented the largest variety of taxa, highest values of occurrence frequency and the greatest average specific richness. This could be attributed to the normal metal concentrations found in this area. Normal metal concentrations were generally found in the Santa Lucia area. However, certain stations showed very high values of some metals, probably where industrial activities are affecting the area. In turn, two of these stations showed the highest densities of the predominant species, while in one station no live organisms were found. Various anomalous metal concentrations were found in the Montevideo Bay area, mainly in the Pantanoso stream outlet, in a few inner stations and in the proximity of the ANCAP oil refinery, where no live organisms were found. On the other hand, this zone was characterized by the presence of a small number of taxa, with a predominant one showing high densities. *Heleobia* spp. presented extremely higher density values than at the other two zones (almost 20000 ind/m²), being the dominant species (93% of molluscs) in this area. This would lead to assume that this species presents a high tolerance to contaminants.

PRESENCIA DE CONTAMINANTES METALICOS EN SEDIMENTOS Y ORGANISMOS BENTONICOS DE LA ZONA COSTERA NORTE DEL RIO DE LA PLATA

Américo Kurucz ⁽¹⁾, Arianna Masello ⁽²⁾, Guillermo Rondini y P. Castells ⁽³⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

(2) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(3) EBA Estudios Ambientales. General Hornos 4924. Montevideo. Uruguay.

El objetivo del estudio ha sido determinar la presencia de contaminantes metálicos en sedimentos superficiales de fondo y organismos bentónicos (*Heleobia ssp.*) a fin de determinar el potencial impacto que ejercen las descargas de efluentes urbanos e industriales en la zona costera Norte del Río de la Plata. El área de estudio se restringió, en una primera etapa, a la cuenca del Río Santa Lucía, la zona costera de Punta Espinillo a Punta Lobos y la Bahía de Montevideo. La Bahía de Montevideo resultó ser el lugar más afectado. Los valores de mercurio y cromo superan en alta medida los valores normales, hecho que está asociado a las descargas de efluentes, principalmente de los arroyos Pantanoso y Miguelete, y las descargas de efluentes de la red de colectores de la ciudad de Montevideo. Los contaminantes encontrados en sedimento se repiten en las muestras de organismos bentónicos analizadas encontrándose valores altos de cromo y mercurio en organismos en las estaciones más contaminadas de la Bahía. Esto determina su probable ingreso a la cadena trófica, extremo que no ha podido ser comprobado fehacientemente, aunque algunos resultados preliminares indican una probable bioacumulación. La cuenca del Río Santa Lucía presenta algunas anomalías puntuales asociables a descargas industriales. Se presentan pequeñas anomalías de mercurio en el sector próximo a la planta de cloro-soda que podrían ser asociables a los efluentes de la misma, sin embargo no se detectan valores anómalos de mercurio en los organismos correspondientes a esta estación. Se detectan anomalías en los contenidos de cromo en el Arroyo Colorado probablemente asociados a las descargas de curtiembres. Se observan anomalías en el contenido de cadmio, plomo, cromo y titanio en las muestras correspondientes al sector superior del Río, a la altura de Aguas Corrientes. En estas estaciones no se ha detectado la presencia de organismos bentónicos.

PRESENCE OF METALIC CONTAMINANTS IN SEDIMENTS AND BENTHIC ORGANISMS IN THE NORTHERN COASTAL ZONE OF THE RIO DE LA PLATA

Américo Kurucz ⁽¹⁾, Arianna Masello ⁽²⁾, Guillermo Rondini & P. Castells ⁽³⁾

(1) Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Capurro 980. Montevideo. Uruguay.

(2) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(3) EBA Estudios Ambientales. General Hornos 4924. Montevideo. Uruguay.

The objective of this study was to determine the presence of metallic contaminants in surface bottom sediments and benthic organisms (*Heleobia* spp.) in order to assess the potential impact of the urban and industrial effluent discharges in the Northern coastal zone of the Río de la Plata. The study area was limited, in a first stage, to the basin of the Santa Lucía river, the coastal zone from Punta Espinillo to Punta Lobos, and Montevideo Bay. Montevideo Bay was the most affected site. Mercury and chromium values highly exceeded normal values. This fact is associated to effluent discharges, mainly of Pantanoso and Miguelete streams, and with the network of collectors of the city of Montevideo. Contaminants found in sediments were also found in samples of benthic organisms, showing high values of chromium and mercury in organisms from the most polluted stations of the Bay. This fact determines their probable entry into the trophic chain, which could not be completely verified yet although some preliminary results show a probable bioaccumulation. The basin of the Santa Lucía river showed some anomalies associated to industrial discharges. Small mercury anomalies were found in the sector close to the chlorine-soda plant which could be associated to its effluents. However, there were no detectable anomalous mercury values in organisms corresponding to this station. Anomalies in chromium contents in the Pando stream were detected, probably associated to tannery discharges. Anomalies in the content of cadmium, lead, chromium and titanium were observed in samples corresponding to the upper sector of the river, near Aguas Corrientes. At these stations no benthic organisms were found.

DOS MOLUSCOS INTERESANTES ENCONTRADOS EN UN SECTOR DE LA COSTA OESTE DE MONTEVIDEO: *Parodizia uruguayensis* (GASTROPODA) Y *Limnoperna fortunei* (BIVALVIA)

Fabrizio Scarabino y Arianna Masello

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

Estudios en comunidades bentónicas de fondos blandos llevados a cabo durante el proyecto ECOPLATA II, llevaron a encontrar gasterópodos de la especie *Parodizia uruguayensis* (Pereira de Medina, 1959) con los tejidos blandos incluidos, convirtiéndose en la primera referencia de organismos vivos de esta especie en aguas uruguayas, aunque caparazones vacías de esta especie ya habían sido encontradas en la resaca de la orilla en playas de los Departamentos de Colonia y Montevideo. Por otra parte, también fueron encontrados individuos del bivalvo invasor de origen asiático *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el río Santa Lucía y afluentes, principalmente en el Arroyo Colorado, adheridos a raíces de juncos. Esta constituye el primer reporte de la existencia de esta especie en la cuenca del Santa Lucía, y en Uruguay, para su fijación en este tipo de sustrato. Esta especie ya había sido encontrada en otras zonas de la costa oeste del Montevideo (Scarabino y Verde, 1994). *L. fortunei* se ha convertido en una especie de importancia ecológica y económica, dado su alto potencial biótico. Su invasión involucra procesos de biofouling que podrían afectar los sistemas de suministro de agua potable para consumo humano o para fines industriales.

TWO CONSPICUOUS MOLLUSCS FOUND IN A SECTOR OF THE WEST COAST OF MONTEVIDEO: *Parodizia uruguayensis* (GASTROPODA) AND *Limnoperna fortunei* (BIVALVIA)

Fabrizio Scarabino & Arianna Masello

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

Studies on soft bottom benthic communities carried out during the ECOPLATA II project, led to the finding of individuals of the gastropod *Parodizia uruguayensis* (Pereira de Medina, 1959) with soft parts included; this being the first reference of live organisms of this species found in Uruguayan waters, although shells had been found along sandy shores of the Departments of Colonia and Montevideo. On the other hand, there were found individuals of the Asiatic invader bivalve *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) in the Santa Lucía river and affluents, mainly at the Colorado creek, adhered to juncus roots. This is the first reference of this species for the Santa Lucía basin, and in Uruguay, for its fixation on this type of substratum. This species had been already found in other zones of the west coast of Uruguay (Scarabino and Verde, 1994). *L. fortunei* has become ecologically and economically important because this species has a high biotic potential. Its invasion involves biofouling processes which affect drink water supply systems used for human consumption or industrial purposes.

HABITOS ALIMENTARIOS DE LA POBLACION DE CORVINA BLANCA (*Micropogonias furnieri*) (PROYECTO ECOPLATA II)

Alicia A. Acuña, Inés Lorenzo y Milagros López

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay

En su etapa adulta, la corvina (*Micropogonias furnieri*) tiene hábitos alimentarios necto-bentónicos (Faedo et al., 1973; Mora et al., 1985 y Puig, 1986). Esta especie llega a desovar a la costa oeste de Montevideo (Río de la Plata) durante la primavera-verano, encontrándose más al Este durante el otoño-invierno. En este estudio fueron extraídos 594 estómagos de peces desembarcados por la flota artesanal. El número de estómagos vacíos fue muy alto durante el período reproductivo. La composición de la dieta para el período de desova presentó una frecuencia de ocurrencia mas alta de moluscos bivalvos (*Mactra isabelleana*, *Erodona mactroides*, *Mytella charruana* y *Brachidontes rodriguezi*), seguidos en importancia por gasterópodos (*Heleobia* sp.), poliquetos (Neridae and Maldanidae), crustáceos (Grapsidae) y peces. Por otro lado, durante el período de otoño-invierno, los ítems están repetidos pero sus porcentajes varían de acuerdo al sexo, madurez y longitud de los peces. El análisis de estos resultados indica que la corvina reduce su actividad alimenticia durante la desova y tiene preferencia por los moluscos bivalvos. No fue posible analizar los efectos de los factores ambientales que influyen sobre el reparto de energía entre mantenimiento y producción, fundamentalmente en la etapa reproductiva (antes y después) de la corvina, lo que tendrá que ser considerado en proyectos futuros.

FEEDING HABITS OF THE WHITE CROAKER POPULATION (*Micropogonias furnieri*) (ECOPLATA II PROJECT)

Alicia A. Acuña, Inés Lorenzo & Milagros López

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

The croaker (*Micropogonias furnieri*) has nekto-benthic feeding habits in its adult stage (Faedo et al., 1973; Mora et al., 1985 and Puig, 1986). The croaker arrives to the West coast off Montevideo (Rio de la Plata) for spawning during spring-summer and during the autumn-winter it is also distributed along the east coast. For the present study, 594 stomachs were extracted from fishes landed by the artisanal fishery. The number of empty stomachs was very high during the reproductive period. The composition of the diet for the spawning period showed a greater occurrence of bivalve molluscs (*Mactra isabelleana*, *Erodona mactroides*, *Mytella charruana* and *Brachidontes rodriguezi*), followed in importance by gastropods (*Heleobia* sp.), polychaetes (Neridae and Maldanidae), crustaceans (Grapsidae) and fish. On the other hand, for the autumn-winter period, the items are repeated, but their percentages vary according to the sex, maturity and length of the fishes. The analysis of these results indicates that the croaker reduces its feeding activity during the spawning period, and that its preferences are bivalve molluscs. It was not possible to analyse the effects of the environmental factors that influence on energy allocation between maintenance and production, specially in the reproductive stage (before and after) of the croaker, which will have to be considered in future projects.

CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DEL DESOVE DE LA CORVINA BLANCA (*Micropogonias furnieri*) EN LA COSTA URUGUAYA DEL RIO DE LA PLATA, AL OESTE DE MONTEVIDEO

Guillermo Arena ⁽¹⁾, Alicia Acuña ⁽²⁾, Nibia Berois ⁽²⁾, Sergio Márquez ⁽²⁾ y Javier García ⁽²⁾

(1) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

La corvina blanca (*Micropogonias furnieri*) es el principal recurso de la pesca al arrastre costera en Uruguay. También tiene una considerable relevancia social y económica para varias pesquerías artesanales. La corvina desova en el Río de la Plata en primavera y verano, y una de sus principales áreas de desove se encuentra en la costa de Pajas Blancas, donde tiene lugar la más importante pesquería artesanal de la especie. De diciembre de 1994 a marzo de 1995 y de noviembre de 1995 a Marzo de 1996, se colectaron 2.390 ejemplares provenientes de los desembarques de la flota artesanal en Pajas Blancas. Para cada individuo se registró la siguiente información: sexo, grado de madurez sexual, largo total y peso. Se colectaron sus gónadas y estómagos. Relación entre sexos: en general, los machos fueron más abundantes que las hembras. Composición por tallas: las estructuras por tallas de los desembarques para ambos períodos fueron marcadamente similares. Las hembras fueron más grandes que los machos y presentaron un mayor rango en la distribución por tallas. Largo de madurez: muy pocas corvinas menores de 31 cm se encuentran en estado de maduración; la mayoría de ellas son vírgenes o están iniciando el proceso de madurez. Madurez por estación: para los machos, el grado III (en maduración) y el grado V (desovante) fueron dominantes en ambas zafras estivales de Pajas Blancas; mientras que para las hembras los grados III (en maduración), IV (maduro) y V (desovante) fueron dominantes. Relación largo/peso: aunque para cada intervalo de longitud el peso de las hembras fue ligeramente mayor que el de los machos, la diferencia es muy pequeña y no parece significativa. Este estudio permitió confirmar que Pajas Blancas es, durante primavera y verano, un importante área de desove de la corvina blanca. Los resultados biológicos obtenidos coinciden con anteriores estudios del área (Arena y Hertl, 1983; Acuña et al. 1992; Norbis et al. 1992). A pesar de que la actividad artesanal es bastante intensa durante la época de desove, la proporción de juveniles capturados es baja. En consecuencia, el impacto sobre los mismos no es significativo. Se concluye que es necesario intensificar los estudios de los diferentes aspectos de la biología de la corvina blanca, así como medir parámetros abióticos simultáneamente con la colecta de muestras biológicas. Esto permitiría obtener información más integrada a efectos de mejorar el manejo del recurso.

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPWANING WHITE CROAKER (*Micropogonias furnieri*) IN THE URUGUAYAN COAST OF THE RIO DE LA PLATA, WEST OF MONTEVIDEO

Guillermo Arena ⁽¹⁾, Alicia Acuña ⁽²⁾, Nibia Berois ⁽²⁾, Sergio Márquez ⁽²⁾ & Javier García ⁽²⁾

(1) Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

(2) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay.

The white croaker (*Micropogonias furnieri*) is the most important stock for the coastal trawl fishery in Uruguay. In addition, it has considerable social and economic relevance for several artisanal fisheries. The croaker spawns in the Río de la Plata in spring and summer, and one of its spawning grounds is located off Pajas Blancas where the most important artisanal fishery for croaker takes place. From December 1994 to March 1995 and from November 1995 to March 1996, 2,390 samples were collected from landings of the artisanal fleet at Pajas Blancas. For each fish the following data were recorded: sex, sexual maturity stage, total length and weight. Their gonads and stomachs were collected. Sex ratio: in general, males were more abundant than females. Length composition: the length-frequency of the landings in both periods were remarkably similar. Females were larger and with a wider length range than males. Maturity at length: hardly any croaker smaller than 31 cm is maturing; most of them are virgins or starting the process. Maturity by season: for males, stage III (maturing) and stage V (spawning) are the dominant maturity stages in both summer fishing seasons at Pajas Blancas; whereas for females, stage III (maturing), IV (mature) and V (spawning) were dominant. Length/weight relationship: although, for a given length class, females weight is slightly larger than that of males, the difference is very small and not likely significant. This study allowed to confirm that Pajas Blancas is, during spring and summer, an important spawning area for the white croaker. The biological results obtained agree with previous studies in the area (Arena and Hertl, 1983; Acuña et al. 1992; Norbis et al. 1992). Although the artisanal activity is quite intense during the spawning season, the proportion of juveniles in the landings is low. Therefore, impact on them is not significant. We conclude that it is necessary to intensify studies of the different aspects of the biology of the white croaker and also to measure abiotic parameters simultaneously with the collection of fish samples. This would allow to obtain more integrated information in order to improve the management of the resource.

CICLO REPRODUCTOR (ESTADIOS HISTOLOGICOS) DE LA POBLACION DE CORVINA BLANCA *Micropogonias furnieri*, OBJETO DE ESTUDIO DEL PROYECTO ECOPLATA II

Nibia Berois, Sergio Márquez y Javier García

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay

El conocimiento del ciclo reproductivo de un recurso pesquero es prerequisite necesario para el manejo efectivo del mismo. Uno de los objetivos de EcoPlata II fue, por tanto, incrementar la información disponible sobre este tema para la corvina blanca, *Micropogonias furnieri*. En este sentido, la histología es una poderosa herramienta que puede proporcionar información específica y complementaria. Las gonadas de 564 muestras extraídas de desembarques de la flota artesanal (Pajas Blancas y San Luis) entre diciembre de 1994 y febrero de 1996 fueron pesadas, fijadas y establecido su grado de madurez. Una submuestra de 120 gonadas se procesó para su diagnóstico histológico. Curva gonadosomática: para ambos sexos, se observaron los máximos valores de IGS durante la primavera y el verano, consistente con anteriores investigaciones (Arena y Hertl, 1983; Acuña *et al*, 1992). Como resultado, la época de desove fue confirmada entre octubre y febrero. Estadíos de madurez: la corvina es un desovante parcial. Se establecieron seis estadíos macroscópicos e histológicos para comparar ambos tipos de parámetros. Los estadíos histológicos se determinaron considerando las diferencias en los tipos de ovocitos y en el aspecto del tejido conectivo. Los grados madurez y desovante son los predominantes entre noviembre y febrero en coincidencia con la curva gonadosomática. Estos resultados coinciden con los datos macroscópicos en sólo 40% de los casos. El resto está subvaluado o sobrevaluado. Para poder alcanzar un mayor conocimiento del ciclo reproductivo de este recurso, parece importante intensificar los muestreos en el futuro, teniendo en cuenta la información que un enfoque histológico puede ofrecer.

REPRODUCTIVE GONADAL CYCLE (HISTOLOGICAL STAGES) OF THE WHITE CROAKER (*Micropogonias furnieri*) POPULATION, AIM OF THE ECOPLATA II PROJECT

Nibia Berois, Sergio Márquez & Javier García

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay

Knowledge of the reproductive cycle of a fish resource is a necessary prerequisite for its effective management. One of the objectives of EcoPlata II was, therefore, to increase the available information about this topic for the white croaker, *Micropogonias furnieri*. In this sense, histology is a powerful tool which may give specific and complementary data. Gonads of 564 samples collected from landings of the artisanal fleet (Pajas Blancas and San Luis) between December 1994 and February 1996 were weight, fixed and their maturity stage established. A subsample of 120 gonads was processed for histological diagnosis. Gonadosomatic curve: for both sexes, maximum values of GSI were clearly observed during spring and summer consistent with previous literature (Arena and Hertl, 1983; Acuña et al, 1992). As a result, the spawning season was confirmed between October and February. Maturity stages: the croaker is a partial spawner. Six macroscopic and histological stages were assigned in order to compare both kind of parameters. Histological stages were set considering differences in oocytes and connective tissue aspect. Mature and spawning stages were the predominant ones in coincidence with the gonadosomatic curve. These results match with macroscopic data, in about 40 % of the cases only. The rest of them are undervalued or overvalued. In order to attain more knowledge about reproductive cycle of this resource, it seems important to attempt a broad scope of future samplings taking into account the information that an histological approach may offer.

SINTESIS DE PROGESTAGENOS TESTICULARES DURANTE LA ESPERMIACION DE *Micropogonias furnieri*

Denise Vizziano ⁽¹⁾ y Alexis Fostier ⁽²⁾

(1) Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674, Montevideo. Uruguay

(2) Laboratoire de Physiologie des Poissons. INRA. Campus de Beaulieu 35042, Rennes. Cédex. France

Existe escasa información sobre los esteroides gonadales que controlan la maduración y liberación gaméticas de los machos de la familia Sciaenidae. En este estudio, incubamos fragmentos testiculares de machos de corvina blanca, *M. furnieri*, en presencia de 10 μ Ci de 17-hidroxiprogesterona tritiada (6 a 7 h, en el medio de cultivo RPMI, a 22° C). Luego de parar la reacción con 10 μ g de 17-hidroxiprogesterona y con etanol, a una concentración final de 80%, las muestras fueron mantenidas a -20° C. Los medios de cultivo y los fragmentos tisulares fueron homogeneizados y se les aplicó una extracción etanólica y otra con diclorometano. Los metabolitos fueron purificados y analizados por cromatografía de capa fina en benceno:acetona 80:20, v:v, y por HPLC en acetonitrilo:metanol:agua 26:33:41, v:v:v y en tetrahidrofurano:agua 35:65, v:v. Los metabolitos fueron caracterizados parcialmente por oxidación enzimática en presencia del esteroide verdadero y por su ligazón con anti-sueros específicos. Se identificaron parcialmente tres esteroides C21: la 17,20 β -dihidroxi-4-pregnen-3-ona (17,20 β P), la 17,20 β ,21-trihidroxi-4-pregnen-3-ona (20 β S) y el cortisol. Se observaron grandes cantidades de 17,20 β P y de cortisol, mientras que la 20 β S fue detectada en niveles mucho menores. En salmónidos, la 17,20 β P es el mayor progestágeno sintetizado por los testículos de peces espermiantes y ella regula la espermiación. Dado que en la corvina blanca la 17,20 β P fue identificada como un metabolito importante, este progestágeno podría también jugar un rol en la regulación de la espermiación de esta especie. De acuerdo a la literatura, en los machos de *M. undulatus* existen sitios de unión específicos para la 20 β S en la membrana de los espermatozoides, sin embargo no existen datos sobre la síntesis de progestágenos por los testículos de la especie. Considerando que probablemente la 20 β S es metabolizada rápidamente por los testículos, el período de incubación utilizado en nuestro estudio fue largo. Mismo si se identificaron pequeñas cantidades de 20 β S en los testículos de *M. furnieri*, no podemos descartar su participación en alguno de los pasos que regulan la maduración y liberación del espermatozoide. Normalmente los niveles elevados de cortisol se relacionan con el estrés y no sabemos cual puede ser su rol en los testículos. En conclusión, se determinaron por primera vez los mayores progestágenos sintetizados *in vitro* por los testículos de un Sciaenidae. Dos de los tres esteroides identificados, la 17,20 β OHP y la 20 β S, podrían cumplir un rol en la regulación de la espermiación de *M. furnieri*. Actualmente estamos confirmando la presencia de estos esteroides y planificando estudios adicionales para determinar su rol en el control de la espermiación.

Este trabajo fue financiado por la IFS (Suecia, Proyecto A/2340-1) y por INRA (Francia). Agradecemos el apoyo del pescador artesanal Rodolfo Comte (Punta Brava, Montevideo).

SYNTHESIS OF PROGESTINS BY TESTES OF *Micropogonias furnieri* DURING SPERMATION

Denise Vizziano ⁽¹⁾ & Alexis Fostier ⁽²⁾

(1) Facultad de Ciencias, Tristán Narvaja 1674, Montevideo. Uruguay

(2) Laboratoire de Physiologie des Poissons. INRA. Campus de Beaulieu 35042, Rennes. Cédex. France

Scarce information is available on gonadal steroids controlling the gamete maturation and release in sciaenid males. In this study, fragments of male gonads of white croaker, *M. furnieri*, were incubated with 10 μ Ci of 3 H-17-hydroxyprogesterone (6 to 7 h, in RPMI culture media, at 22° C). After stopping the reaction (10 μ g of 17P; ethanol 80%), samples were stored at -20° C. Ethanolic and dichloromethane extractions were applied to culture media and tissues after homogenization. Metabolites were purified and analysed by thin layer chromatography in a benzene:acetone 80:20, v:v solvent system and by reverse phase HPLC in acetonitrile:methanol:water 26:33:41, v:v:v and tetrahydrofuran:water 35:65, v:v. Partial characterization of the metabolites was carried out by enzymatic oxidation in the presence of the true steroid and by ligation with specific anti-serum. Three C21 steroids were partially identified: 17,20 β -dihydroxy-4-pregnen-3-one (17,20 β P), 17,20 β ,21-trihydroxy-4-pregnen-3-one (20 β S) and cortisol. Large quantities of 17,20 β P and cortisol were observed, while 20 β S was detected to a minor extent. In salmonids, 17,20 β P is a major progestin synthesized by testes of spermiating fish and it regulates spermiation. As 17,20 β P was identified to be an important metabolite in white croaker testes, it may also play a role in the regulation of spermiation in this species. According to the literature, males of *M. undulatus* have specific binding sites for 20 β S in the spermatozoa membranes, but no data are available on the progestin synthesis by their testes. Considering that probably 20 β S is rapidly metabolized, the incubation period used in our study was long. Thus, even though only minor quantities of 20 β S were observed in testes of *M. furnieri*, its participation in some steps of the regulation of sperm maturation and release could not be discarded. High levels of cortisol are usually related with stress and we do not know which could be the role of this steroid in the testes. In conclusion, for the first time the major progestins produced *in vitro* by testes of a species of the Sciaenidae family were reported. Two of the three steroids identified, 17,20 β OHP and 20 β S, likely have a role in the regulation of spermiation in *M. furnieri*. We are now confirming the presence of these steroids and plan to carry out additional studies in order to determine their role in the control of spermiation.

Financial support was given by IFS (Sweden, Grant A/2340-1) and by the INRA (France). We thank the artisanal fishermen Rodolfo Comte (Punta Brava, Montevideo)

CONDICIONES OPTIMAS DE SALINIDAD Y pH PARA DESENCADENAR LA MOTILIDAD ESPERMATICA DE LA CORVINA BLANCA *Micropogonias furnieri* EN SU AREA DE DESOVE DE LA COSTA NORTE DEL RIO DE LA PLATA

Denise Vizziano, Javier R. García-Alonso, Mónica Gómez-Erache y Gustavo J. Nagy

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay

Las características físico-químicas del agua donde desova la corvina blanca, *Micropogonias furnieri*, en la costa norte del Río de la Plata no están aún bien definidas. El objetivo de este trabajo fue relacionar las condiciones óptimas de activación *in vitro* del esperma (Vizziano et al., esta conferencia), con las características ambientales presentes en el área de desove de la especie durante su época de reproducción (octubre a marzo). *In vitro*, se ensayaron los efectos de diferentes salinidades (NaCl, 1.85 a 29 ppm) y pHs (5.2 a 9.9) sobre la motilidad espermática de machos espermiantes. La respuesta máxima (activación 5, en una escala 0-5) fue obtenida usando soluciones salinas de 14 y 29 ppm. La activación presentó una mayor duración cuando se usaron soluciones de 14 ppm. Usando soluciones de menor salinidad (10.4 a 1.85 ppm) la activación de los espermatozoides (spz) fue menor (4 a 0). El pH no fue un factor de control clave para la activación del esperma dado que soluciones libres de Na⁺ (buffer tris 0.02 M) con pH desde 5.3 a 8.9 no activaron a los spz. Sin embargo, cuando se asociaron soluciones salinas (14 ppm) con diferentes pHs (5.2 a 9.9) el óptimo de activación del esperma se alcanzó a pH 8.7. Menores pH (8.1 a 5.5) disminuyeron pero no inhibieron la motilidad espermática. En el área de reproducción de la corvina, probablemente ubicada en el frente salino, donde las salinidades varían de 0 a 20-30 ppm en sólo 15 a 30 millas, la estructura física típica es parcialmente mezclada o estratificada con una haloclina marcada. Las condiciones físico-químicas teóricas óptimas determinadas *in vitro* (> 14 ppm y pH 8.7) ocurren usualmente para la salinidad, pero son menos comunes para el pH. Altos valores de pH (> 8.5) pueden observarse sólo durante eventos extraordinarios de fuerte asimilación fitoplanctónica de CO₂. Estos altos valores de pH biológicamente inducidos están generalmente restringidos a las aguas superficiales, inmediatamente río abajo del frente de turbiedad, donde la productividad primaria es alta. Durante el período de desove los pH dominantes en la capa superficial, para salinidades cercanas a 14 ppm, se encuentran generalmente entre 8.0 y 8.5, aún si el desove coincide con un período de producción primaria activa. Estos altos valores de pH rara vez se encuentran en las aguas de fondo porque la respiración biológica y química debajo de la haloclina disminuye los tenores del pH y oxígeno. En la Isla de Flores y durante el período reproductivo 1995-96 las fluctuaciones diarias de salinidad superficial fueron bien marcadas (0 a 30 ppm), con una media de 18 ppm, mientras que sólo alcanzaron los 11 ppm en el fondo en la estación La Panela. Las condiciones teóricas óptimas de salinidad para la activación del esperma ocurrieron generalmente entre estas dos estaciones, pero eventos de baja salinidad controlados por la gran variabilidad a corto plazo del viento fueron también registrados. La ubicación de los frentes salino y de turbiedad fluctúa con la gran variabilidad interanual del caudal del río Uruguay en primavera (1000 a 10000 m³s⁻¹). Durante el período reproductivo 1995-96, la temperatura del agua varió entre 15 y 26° C. A partir de diciembre la misma se estabilizó presentando una media de 22° C. Debajo de la haloclina la temperatura es generalmente 1 o 2° C más fría. En suma, las condiciones físico-químicas observadas por encima de la haloclina en la zona de desove de la corvina, son las adecuadas para activar los spz de la especie, pero no para inducir su máxima motilidad. Estamos planificando determinar los óptimos de temperatura necesarios para reproducir la especie en cautiverio y comparar estos datos con las condiciones ambientales.

Este trabajo fue financiado por la IFS (Suecia, Proyecto A/2340-1) y por ECOPLATA II (CIID, Canadá). Agradecemos el apoyo del pescador artesanal Rodolfo Comte (Punta Brava, Montevideo)

OPTIMUM CONDITIONS OF SALINITY AND pH FOR SPERM MOTILITY OF WHITE CROAKER, *Micropogonias furnieri*, IN THE SPAWNING AREA ON THE NORTHERN COAST OF THE RIO DE LA PLATA

Denise Vizziano, Javier R. García-Alonso, Mónica Gómez-Erache & Gustavo J. Nagy

Facultad de Ciencias. Tristán Narvaja 1674. Montevideo. Uruguay

The environmental conditions under which the white croaker, *M. furnieri*, spawns in the Río de la Plata are not yet well defined. The aim of this study was to relate the optimum physico-chemical conditions for sperm activation *in vitro* with the environmental characteristics of the Northern coast spawning area during the reproductive period (October to March). The *in vitro* effects of salinity (NaCl, 1.85 to 29 ppt) and pH (5.2 to 9.9) were tested on sperm motility. Maximum activation (5, in a 0 to 5 scale) was obtained using solutions of 14 and 29 ppt. However, the activation lasted longer when 14 ppt were used. Using solutions with lower salinities (10.4 to 1.85 ppt) the activation of spermatozoa (spz) was lower (4 to 0). The pH was not a key control factor of sperm activation since Na⁺-free solutions (0.02 M tris buffer) with pH from 5.3 to 8.9 did not activate spz. However, when a saline solution (14 ppt) with different pH (5.2 to 9.9) was tested, optimum sperm activation was reached at pH 8.7. Lower pHs (8.1 to 5.5) decreased but not inhibited sperm motility. Theoretically, spz with levels of activation between 3 and 5 should be able to fertilize ovules, however we must corroborate this for the white croaker *in vitro*. In the croaker reproduction area, probably located at the saline front, where salinities may vary from 0 to 20-30 ppt within only 15-30 miles, the typical physical structure is partially mixed or stratified, with a strong halocline. Theoretical optimum physico-chemical conditions determined *in vitro* (> 14 ppt and pH 8.7) are common with respect to salinity but unusual for pH. High pH values (> 8.5) may be observed only during exceptionally strong CO₂ assimilation by phytoplankton. These biologically induced high pH values are generally restricted to the surface water, immediately seaward of the turbidity front where primary production is high. During the spawning period, the dominant pH values of the surface layer for salinities near 14 ppt, are between 8 and 8.5, even if spawning coincides with an active primary production period. These high pH values seldom occur in the bottom waters because biological and chemical respiration below the halocline decreases the pH and oxygen level. At Isla de Flores, during the 1995-96 spawning period daily fluctuations of surface salinity varied from 0 to 30 ppt, averaging 18 ppt, while bottom waters at La Panela station reached a maximum of only 11 ppt. Optimum theoretical saline conditions for sperm activation occurred between these two stations. However, at times, low salinities due to high short term wind variability were also observed. Mean salinities and the location of the saline and turbidity fronts fluctuate greatly with the high interannual variability of the flow of the river Uruguay during spring time (1000 to 10000 m³s⁻¹). During the spawning period 1995-96, water temperature ranged from 15 to 26° C. From December, monthly mean temperature remained stable at 22°C. Below the halocline temperature is 1 to 2° C lower. In conclusion, the physico-chemical conditions above the halocline in the zone of spawning of the croaker, are able to activate spz but not to induce their maximum motility. We are planning to carry out laboratory studies to determinate the optimum temperature needed to reproduce the croaker and to compare it with field conditions.

This work was supported by the IFS (Sweden, Grant A/2340-1) and by ECOPLATA II (IDRC-Canadá). We thank the artisanal fishermen Rodolfo Comte (Punta Brava, Montevideo)

HUEVOS Y LARVAS DE *Micropogonias furnieri* EN LA ZONA COSTERA URUGUAYA: SU DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA EN RELACION CON LOS FACTORES AMBIENTALES

Gabriela Mantero, Susana Retta y Marcelo Rodríguez

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay

Durante la primavera y el verano, gran número de adultos desovantes de corvina, *Micropogonias furnieri*, se concentran en aguas costeras uruguayas. Los huevos, larvas y juveniles resultantes de dicha actividad reproductiva, se desarrollan y crecen en esta zona. Como parte de las actividades desarrolladas por el proyecto ECOPLATA, se efectuó el relevamiento del ictioplancton en el sector costero comprendido entre la desembocadura del río Santa Lucía y la del arroyo Pando. Las campañas se llevaron a cabo en las épocas reproductivas del período 1994-1996, siguiendo un diseño de muestreo sistemático compuesto por ocho transectas de 7 millas náuticas de longitud, perpendiculares a la costa. Las muestras se colectaron con una red cilindro-cónica con boca de 55 cm de diámetro y malla de 300 micrones. Fue posible registrar más de un pulso de desove durante cada época reproductiva. Las altas concentraciones de huevos y larvas coincidieron con momentos en que la columna de agua mostraba una marcada estratificación salina. Las mismas fueron detectadas en el sector oeste del área de estudio, en estaciones alejadas de la costa y cerca del fondo, en aguas con altas salinidades. Las máximas abundancias de huevos y larvas vitelínicas se registraron en febrero de 1995 en dicho sector. Se comprobó la existencia de deriva en dirección a la costa, posiblemente a causa de corrientes residuales de fondo. Las larvas mayores se concentran en aguas más someras y de menor salinidad, desplazándose hacia el sector Este a medida que crecen.

EGGS AND LARVAE OF *Micropogonias furnieri* IN THE URUGUAYAN COASTAL ZONE: ITS DISTRIBUTION AND ABUNDANCE IN RELATION TO ENVIRONMENTAL FACTORS

Gabriela Mantero, Susana Retta & Marcelo Rodríguez

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

During spring and summer, large numbers of spawning adults of white croaker, *Micropogonias furnieri*, concentrate along the Uruguayan coast. Eggs, larvae and juveniles develop and grow in this zone. Within the framework of the ECOPLATA project, ichthyoplankton studies were carried out in a section of the coast extending from the mouth of the Santa Lucía river to the Pando brook. Surveys were conducted during the reproductive seasons of the period 1994-1996, following a systematic sampling design consisting of eight fixed 7 nm transects perpendicular to the coast. Samples were collected with a cylindric-conical net with a mouth diameter of 55 cm and 300 microns mesh-netting. It was possible to register more than one spawning pulse during each reproductive season. High concentrations of eggs and larvae occurred when the water column showed sharp haloclines. They were registered in the western portion of the study area, far from the coast and near the bottom, where the salinity was higher. Maximum abundances of eggs and yolk sac larvae were found in that sector in February of 1995. Egg and larval drift towards the coast was observed, probably due to bottom residual currents. Larger larvae are concentrated in shallower and less saline waters and move eastward as they grow.

JUVENILES DE CORVINA (*Micropogonias furnieri* - Desmarest, 1823): ANÁLISIS DE LAS CAMPAÑAS DE INVESTIGACION LLEVADAS A CABO EN EL PROYECTO ECOPLATA

Patricia González y Ernesto Chiesa

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

Se analiza la distribución espacial y temporal de los juveniles de corvina (*Micropogonias furnieri*) en la franja costera uruguaya de siete millas náuticas comprendida entre Punta Tigre (57°26'W) y arroyo Pando (56°08'W). Se efectuaron cuatro campañas estacionales durante el período noviembre de 1995 a mayo de 1996, en el marco del Proyecto ECOPLATA. El muestreo fue sistemático siguiendo ocho transectas perpendiculares a la costa. A los efectos del análisis de la información, el área de estudio se dividió en dos estratos: estrato I al oeste de Montevideo, de 165 Mn², y estrato II al este de Montevideo, de 105 Mn². La densidad máxima de juveniles se registró en la estación de otoño, siendo su valor 2.390, 34 Kg/Mn² en el estrato I, y 1.671,94 Kg/Mn² en el estrato II. Se analizó la abundancia relativa del recurso en cada transecta para cada campaña. Si bien no se existe un patrón estacional definido, se observa que la abundancia relativa tiende a aumentar desde la primavera al otoño, disminuyendo marcadamente en invierno. Se realizaron histogramas de frecuencia relativa de tallas para ambos estratos de cada campaña. La longitud modal de los ejemplares en el estrato I fue de 12 cm en verano, 13 cm en otoño y 18 cm en invierno. En cambio para el estrato II, la moda fue de 14 cm en verano, 16 cm en otoño y 15 cm en invierno. Se compararon intra e interestacionalmente las distribuciones de tallas de cada estrato, mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Tanto las comparaciones intra como interestacionales indican que existen diferencias significativas entre las distribuciones de tallas. Las densidades mayores de juveniles se concentraron al oeste de Montevideo, entre Punta Tigre y Montevideo, dentro de la faja costera y hasta los 12m de profundidad. Los valores modales indican un aumento estacional de la talla, posiblemente asociado al crecimiento de los ejemplares. Las diferencias de las distribuciones de longitud podrían deberse al desplazamiento de los ejemplares en la zona durante las estaciones anuales.

CROAKER JUVENILES (*Micropogonias furnieri* -Desmarest, 1823): ANALYSE OF RESEARCH CRUISES CONDUCTED BY THE ECOPLATA PROJECT

Patricia González & Ernesto Chiesa

Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497. Montevideo. Uruguay.

The spatial and temporal distribution of juvenile croakers (*Micropogonias furnieri*) in the 7 nm miles Uruguayan coastal strip, between Punta Tigre (57° 26' W) and Pando stream (56° 08' W) are analysed. Four seasonal research cruises were conducted during the period November 1995 to May 1996, in the framework of the ECOPLATA Project. The sampling was systematic, following eight transects perpendicular to the coast. The study area was divided into two strata to be able to analyse the information: stratum I, to the west of Montevideo, of 165 Nm² and stratum II, to the east of Montevideo, of 105 Nm². Maximum density of juveniles, recorded at the autumn station, was 2390.34 kg/Nm² in stratum I and 1671.94 kg/Nm² in stratum II. The relative abundance of the resource was analysed in each transect for each survey. Although a clear seasonal pattern was not found, the relative abundance tends to increase from spring to autumn, markedly decreasing in winter. Relative size frequency histograms were done for both strata of each survey. Modal length of individuals in stratum I was 12 cm in summer, 13 cm in autumn and 18 cm in winter. In contrast, for stratum II, the mode was 14 cm in summer, 16 cm in autumn and 15 cm in winter. Size distributions of each stratum were compared within and between seasons using the Kolmogorov-Smirnov test. For both types of comparisons significant differences among size distributions were found. Higher juvenile densities were concentrated to the west of Montevideo, between Punta Tigre and Montevideo, within the coastal strip and up to 12 m in depth. Modal values show a seasonal increase in size, possibly associated to individual growth. Differences in length distributions could be due to the displacement of individuals in the area throughout the seasons.

ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE LOS PESCADORES DE PAJAS BLANCAS

François Graña y Diego Piñeiro

REDES-Amigos de la Tierra. Millán 4113. Montevideo. Uruguay

El trabajo de campo de esta investigación fue realizado en 1994 y se propuso caracterizar el agrupamiento social de los pescadores artesanales de Pajas Blancas (Montevideo). Se describen en su informe final: 1. Principales características del asentamiento de pescadores. 2. Técnicas artesanales de captura, proceso de extracción de pescado. 3. Percepción que los pescadores tienen del impacto de las transformaciones ambientales sobre la corvina, recurso principal de la pesca artesanal. 4. Las relaciones sociales en el interior del asentamiento de pescadores. Las técnicas artesanales de captura cristalizan el saber máspreciado del pescador artesanal. Constituyen la realización de un cúmulo de conocimientos que vuelven a ser sometidos a prueba una y otra vez en los gestos cotidianos del trabajo extractivo. Su instrumental: la barca, las redes o trasmallos, los palangres, el "probador" de la masa de agua en que se desplaza la corvina. El pescador percibe que el ciclo vital de la corvina transcurre en desplazamiento incesante de su hábitat. Este desplazamiento resulta de la tensión entre dos movimientos: el de la mezcla del agua dulce proveniente de las desembocaduras de los ríos con el agua salada de las corrientes oceánicas que entran en el Río de la Plata y el de los "comederos" (básicamente mejillones). Para el pescador, la pesca industrial es el principal factor de depredación. Esta pesca destruye las huevas, el pescado chico y los "comederos" mediante la técnica de arrastre de una red por el fondo marino. Por otra parte se percibe que la merma histórica del mejillón y el cangrejo rojo - alimentos básicos de la corvina de la zona- es debida a la contaminación de las aguas con desechos tóxicos que vierten ciertas fábricas, así como el aumento de los volúmenes de agua dulce que allí desemboca. La noción de "comunidad" - a menudo aplicada al nucleamiento de pescadores - se presentó como obstáculo a la comprensión de interrelaciones marcadas por una compleja dinámica de solidariedades y conflictos. Buscando comprenderlas, se desarrollaron tres principios de ordenamiento: 1. La barca en tanto unidad social y productiva, donde operan fuertes lazos de cooperación y armonía cruzadas o acotadas por las "jerarquías" del saber artesanal. 2. Las relaciones de vecindad y compadrazgo en el asentamiento de viviendas, escenario de importantes tareas de apoyatura al proceso extractivo. 3. Una categorización socio-económica tentativa que identificó al dueño de barca(s), al patrón de pesca, al peón y a los apoyos en tierra, dando lugar a un abanico de sub-categorías al interior de cada una. Estas características propias de la textura social del agrupamiento de pescadores no es un simple ejercicio académico. Lejos de eso, se presenta como un insumo indispensable para el éxito de cualquier estrategia de interacción con los pescadores artesanales, sean cuales sean sus móviles: promoción social, desarrollo económico, estudios de sustentabilidad, prospección ambiental.

CHARACTERIZATION STUDY OF FISHERMEN FROM PAJAS BLANCAS

François Graña & Diego Piñeiro

REDES-Amigos de la Tierra. Millán 4113. Montevideo. Uruguay

This research was conducted in 1994 and its objective was to characterize the social group of artisanal fishermen of Pajas Blancas (Montevideo) as follows: 1. Main characteristics of the fishermen's settlement. 2. Artisanal capture techniques and process of fish extraction. 3. Fishermen perception of the impact of environmental changes on the croaker, main resource of the artisanal fishery. 4. Social relationships within the fishermen's settlement. Artisanal capture techniques embody the most valuable knowledge of the artisanal fisherman. These techniques are the summing up of their knowledge which is to be tested again and again in their daily fishing activities. Their tools are the following: the boat, the nets or "trasmallos", the longlines, the "taster" of the water mass in which the croaker swims. The fisherman perceives that the vital cycle of the croaker takes place in a continuous displacement of its habitat. This displacement is due to the tension between two movements: the freshwater coming from the mouths of the rivers mixing with the seawater of the oceanic currents which enter the Río de la Plata, and that of the "feeding grounds" (basically consisting of mussels). For the fisherman, industrial fishery is the main predation factor- it destroys the eggs, small fish and the "feeding grounds" because of the bottom trawling technique. On the other hand, the historical decrease of mussel and red crab populations- basic food of the croaker in the area- is due to pollution produced by the fact that some industries dump their toxic wastes into the water, and also to the increase in freshwater volumes that flow into the area. The notion of "community"- often applied to fishermen groups- became an obstacle for the comprehension of interrelations marked by a complex dynamics of solidarities and conflicts. Trying to understand them, three principles of order were developed: 1. The boat, as a social and productive unit, holds strong ties of cooperation and harmony though often limited by the "hierarchy" of the artisanal knowledge. 2. Neighbourhood relationships and status of the godfather in the village settlement, stage of important tasks to support the process of extraction. 3. A tentative socio-economic categorization which identified the owner of the boat (s), the fishing skipper, the labourer and other supporters on land who give rise to sub-categories for each one of them. These characteristics, typical of the social context of fishermen groups, is not a simple academic exercise. Far from it, it is an essential element for the success of any strategy of interaction with artisanal fishermen, whatever their objectives might be: social promotion, economic development, sustainability studies or environmental monitoring.