

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

—
REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA

(NUEVA SERIE)

ASPECTOS HIDROBIOLOGICOS DEL ARROYO SAN CLEMENTE

(Bahía SAMBOROMBON)

POR

JUAN B. ROSSI

—
EXTRACTO DE LA REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA (NUEVA SERIE)
SECCION ZOOLOGIA TOMO XIII Nº 132 PAGINAS 29—38

LA PLATA
REPUBLICA ARGENTINA
1982

ASPECTOS HIDROBIOLOGICOS DEL ARROYO SAN CLEMENTE
(Bahía SAMBOROMBON)*

Por

Juan B. Rossi

SUMMARY: This paper presents some information about the hydrobiology of San Clemente stream in Samborombón Bay. It gives data about water chemistry, tide period, flora, fauna and pollution of that running water.

En el año 1978 iniciamos el estudio limnológico del extremo sur de la bahía Samborombón y área terrestre relacionada, a la que denominamos Marjal de Ajó. Con el objeto de ofrecer algunos resultados generales que puedan servir de apoyo a los estudios programados, presentamos una síntesis preliminar de las características hidrológicas del arroyo San Clemente, que representa el límite sur de la Bahía y aspectos generales de su fauna y flora.

Considerando los alcances impuestos a esta nota, no presentaremos tablas ni gráficos, sobre los distintos parámetros estudiados. Actualmente prosiguen los estudios para conocer más correctamente los cuerpos de agua del marjal, su fauna y su flora.

El estudio ecológico de esta zona se justifica ampliamente por representar ella un ecosistema natural de la provincia de Buenos Aires, casi no modificado por el hombre. Además se produce allí el encuentro de las aguas del Río de la Plata exterior con las del Océano Atlántico. Toda la franja costera de la Bahía está sujeta a la acción de las mareas; la pleamar introduce agua marina en el estuario y la bajamar diluye la salinidad del mar. Las corrientes de marea facilitan la penetración en uno de los ambientes, de organismos del otro y viceversa, creándose para muchos de ellos, situaciones críticas cuando los niveles de salinidad sobrepasan su umbral de tolerancia.

La zona en estudio, es recorrida por peces y aves que realizan migraciones, cuyo motivo no se conoce plenamente y una intrincada red de cursos de agua, pantanos y lagunas albergan una importante fauna de mamíferos, cuyo papel ecológico debe determinarse para poder integrarlos en la dinámica del Marjal.

Los peces y mamíferos, merecen consideración aparte, pues entre ellos se encuentran especies de importante valor comercial y deportivo.

* Trabajo realizado por la Cátedra de Limnología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, subsidiado por la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología.

Características del área

El área de trabajo está situada en la parte Sur de la bahía Samborombón, accidente geográfico en la margen occidental del estuario del Río de la Plata. El estuario con forma de embudo, tiene unos 32 km en su parte más angosta y unos 230 km en la desembocadura. Su longitud alcanza los 270 km. Geográficamente se encuentra entre los paralelos 34° y 36° 10' de latitud S y entre 55° y 58° 10' de longitud W, cubriendo una extensión de unos 35.000 km², Urien (1972). Se trata de un cuerpo de agua poco profundo, cuya profundidad media es 1.20 m alcanzando una profundidad máxima de 16 m en la zona exterior. El estuario presenta varios grandes bancos, que además de reducir su profundidad, delimitan canales, entre los que debe mencionarse un canal paralelo a la costa argentina que flanquea el banco Ortiz y a la altura de punta Piedras se dirige a la costa uruguaya, resultando este canal la única vía navegable con una profundidad de 8m.

El Río de la Plata puede dividirse en tres zonas: Río de la Plata interior, una zona intermedia y Río de la Plata exterior, este último sector se extiende hasta el límite con el Océano Atlántico. La escasa pendiente entre su nacimiento y la desembocadura, supone un gradiente muy suave de unos 5 cm por kilómetro a lo largo de los 270 de su longitud. Si se une a esta característica, su gran anchura y su lecho cubierto en gran parte por bancos, el causal de derrame es lento, favoreciendo un intenso proceso de sedimentación.

Otra característica del estuario, es la presencia simultánea de más de una pleamar y una bajamar como consecuencia de su longitud y del régimen de mareas de desigualdades diurnas, produciéndose éstas cada seis horas aproximadamente, mientras que la onda de marea tarda unas doce horas en recorrer la longitud del estuario Balay (1961).

La bahía Samborombón tiene una forma semicircular, extendiéndose desde punta Piedras a 35° 26' S y 57° 7' W, hasta punta Rasa a 36° 18' S y 56° 47' 8 W; ambos extremos están separados por 53,5 millas náuticas y desde la línea imaginaria que los une arribada a N 342° hasta el fondo de la bahía, la distancia es de 21,5 millas náuticas. (S.H.N. H 201, 1972). Figura N° 1.

El terreno es pantanoso, formándose esteros, lagunas, marismas, cangrejales, juncales y espartillares. Presenta también islotes de tierras altas (rincones) y montecillos de diversas especies arbóreas con dominancia del tala, *Celtis spinosa* Spreng.

La zona Sur de la bahía, comprendida entre el Cañadón de Ajó al W y el llamado arroyo San Clemente al E, objeto inicial de nuestro estudio, constituye un biotopo que hemos denominado por sus características Marjal de Ajó, siendo sus otros dos límites, el estuario del Río de la Plata al N y la Ruta Provincial N° 11 al S. Figura N° 1. Este último límite es arbitrario pues el cangrejal se extiende algo más al sur, siguiendo la línea de penetración de algunos cursos de agua que directa o indirectamente desembocan en la bahía. El marjal dentro de los límites expresados, ocupa una superficie aproximada de 350 km² recorrida por varios cursos de agua de variada importancia, entre los que se destacan el arroyo San Clemente, el río Ajó, arroyo Las Tijeras, arroyo del Rincón, todos navegables de acuerdo a las mareas, los otros numerosos pequeños arroyos y canales no son practicables. El frente del marjal sobre el estuario es de unos 25 km Figura n° 1

El suelo de la franja costera, de unos 2 km de ancho, es arcilloso con predominio de montmorillonita, el resto de la superficie del marjal, está compuesto por arcillas limosas a limos arcillosos.

La llanura costera tiene una suave pendiente hacia la bahía, es decir de S a N y configura también un plano inclinado de E a W.

El drenaje se cumple exclusivamente por los cursos de agua que la recorren o el agua se estanca en las cotas más bajas formando pantanos y lagunas interiores.

El llamado arroyo San Clemente, es sólo un canal de marea ramificado hacia el continente, de unos 9 km de longitud y un ancho máximo de 300 m formando en su desembocadura una barra poco profunda de unos 0.30 m a 0.45 m en bajamar. El canal tiene

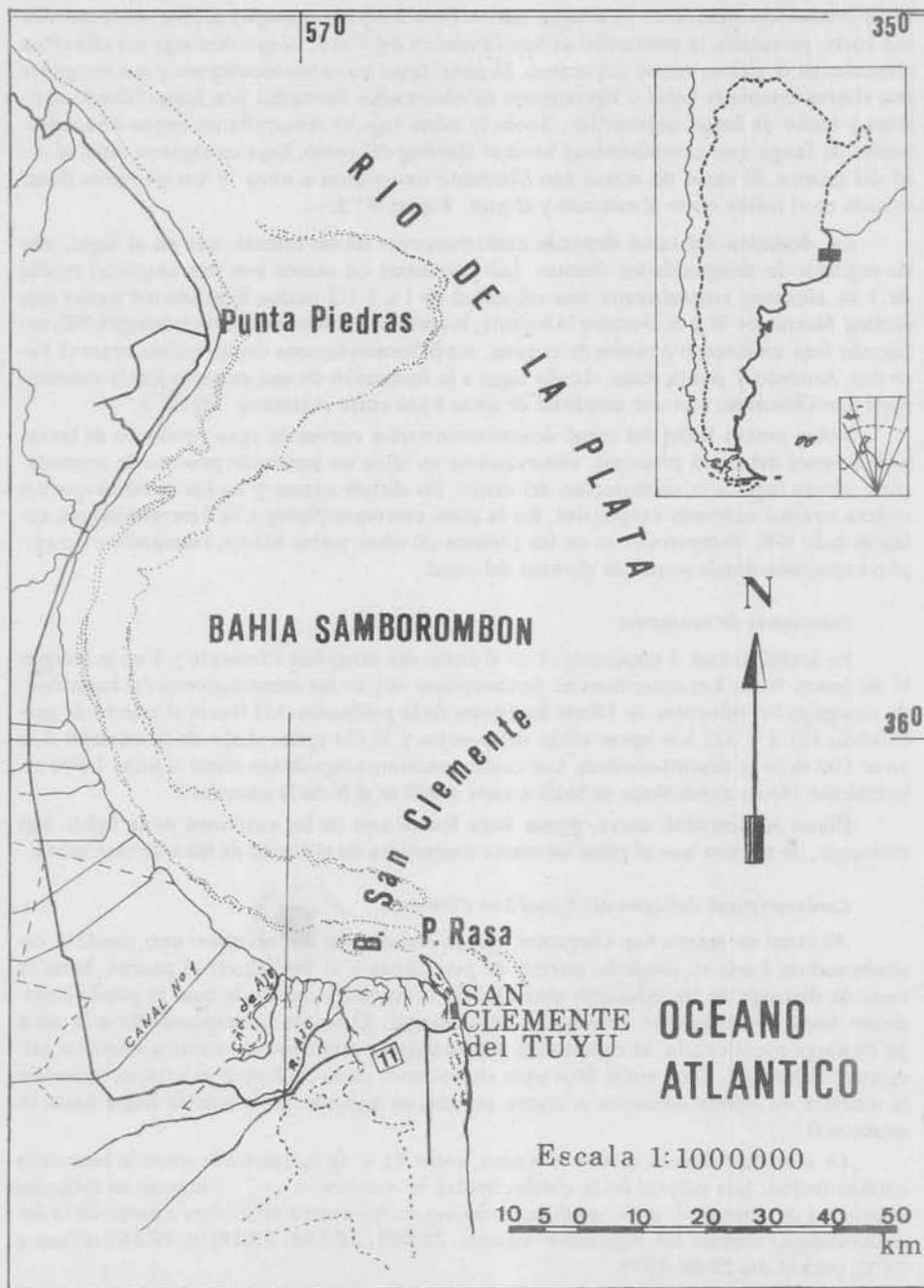


Figura nº 1: Mapa físico de la Bahía Samborombón.

como máximo una profundidad de 1.70 m en pleamar y de 0.30 m en bajamar. Es navegable por pequeñas embarcaciones hasta un precario embarcadero, con un pequeño puerto de pescadores situado en su margen NE. A unos 2 km aguas abajo y al Este sobre esa misma costa, se asienta la población de San Clemente del Tuyú, la que descarga sus efluentes cloacales en el último tramo del arroyo. El canal tiene un curso meandroso y sus márgenes son alternativamente bajas o ligeramente sobreelevadas, formadas por fango blando arcilloso y lecho de fango sapropélico. Sobre la costa baja se desarrolla un banco de acumulación de fango que extendiéndose hacia el thalweg del curso, llega en algunos casos al veril del mismo. El canal de marea San Clemente desemboca a unos 4 km de punta Rasa, situada en el límite entre el estuario y el mar. Figura N° 2.

La dinámica del canal depende exclusivamente de las mareas, que en el lugar, son de régimen de desigualdades diurnas. Las corrientes de marea con una amplitud media de 1 m, alcanzan normalmente una velocidad de 1 a 1 1/2 nudos, llegando a 4 nudos con vientos fuertes de W y S. Durante la bajante, la corriente se recuesta sobre la margen NE, sufriendo ésta un intenso proceso de erosión, modificando la zona comprendida entre el Faro San Antonio y punta Rasa, dando lugar a la formación de una pequeña bahía denominada San Clemente, con una amplitud de unos 5 km entre extremos. Fig N° 1.

Sobre ambos lados del canal desembocan varios cursos de agua producto de las ramificaciones del canal principal, observándose en ellos un acelerado proceso de acumulación, dando lugar a la colmatación del cauce. En dichos cursos y en los terrenos que los rodean existen extensos cangrejales. En la zona correspondiente a la desembocadura, sobre el lado NW, desaparecieron en los últimos 20 años varios islotes, formándose un amplio explayado donde se pierde el curso del canal.

Estaciones de muestreo

Se establecieron 5 estaciones; 4 en el curso del canal San Clemente y 1 en la margen W de punta Rasa. Las estaciones se denominaron (0) en las inmediaciones del lugar donde desaguan los efluentes de Obras Sanitarias de la población; (1) frente al puerto de pescadores; (2) a 1 1/2 km aguas abajo del puerto; y la (3) aguas abajo de la estación 2, a unos 500 m de la desembocadura. Las cuatro estaciones equidistan entre sí unos 1.500 m; la estación (4) en punta Rasa, se halla a unos 3.000 m al N de la estación 3.

Como se describió antes, punta Rasa forma uno de los extremos de la Bahía San Clemente, de manera que el canal de marea desemboca en el fondo de saco de esta bahía.

Características del agua del Canal San Clemente

El canal de marea San Clemente, puede dividirse en dos sectores: uno, desde la desembocadura hasta el pequeño puerto de pescadores y el otro desde el puerto, hasta la zona de descarga de los efluentes cloacales de la ciudad. A partir de aquí se pierde lentamente hacia el continente convertido en un fangal. El sector correspondiente a la zona de descarga mencionada, se caracteriza por una ligera polución. La materia orgánica calculada por $MnO_4 K$. varía entre 20,4 ppm en invierno, hasta 36,8 ppm en verano, tomando la muestra en marea creciente o marea parada; en bajamar es imposible llegar hasta la estación 0.

La salinidad alcanza niveles elevados, entre 21 y 30‰ calculada sobre la base de la conductividad. Los valores de la conductividad se mantienen casi constantes en todas las estaciones de muestreo, p. ej. medidas sucesivas en las cuatro estaciones a partir de la desembocadura, dieron los siguientes valores: 27.072; 28.252; 28.285 y 27.369 $\mu S/cm$ a 25°C, para el día 27-IV-1979.

El pH muestra asimismo pocas variaciones a lo largo del curso. El mínimo y máximo para el año 1979 osciló entre 7.5 y 8.2, correspondiendo el valor más elevado a la Estación n° 1. En el muestreo del día 10-X-1979, a partir de la desembocadura, se obtu-

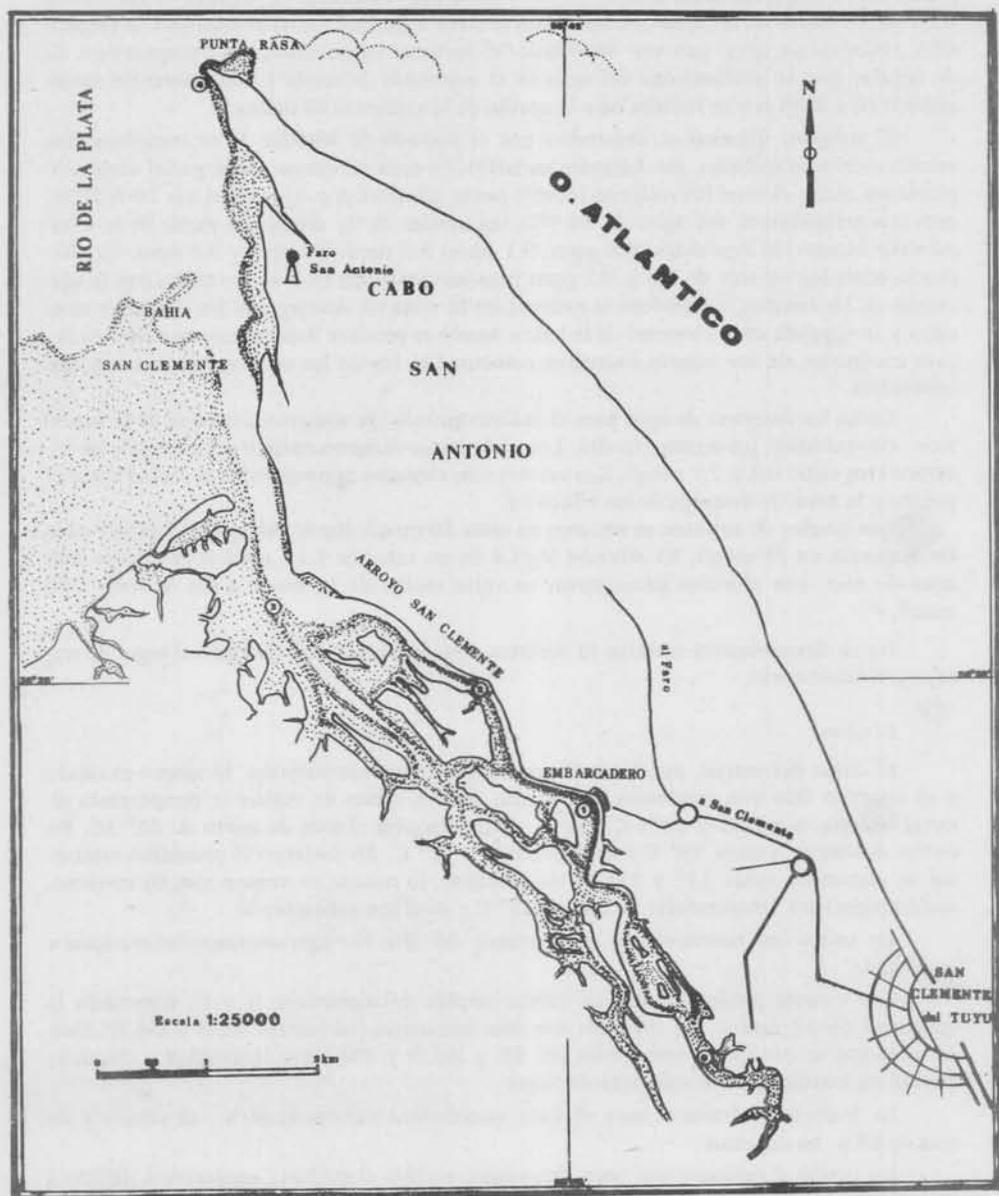


Figura n° 2: Mapa del arroyo San Clemente, con ubicación de las estaciones de muestreo.

vieron los siguientes valores: pH 7.7; 7.8; 7.7 y 8, para una temperatura del agua de 12.5°

La transparencia medida con el disco de Secchi, resultó siempre muy reducida, llegando sólo ocasionalmente a 0.40 m en forma casi constante se situaba entre 0.10 y 0.20 m. La causa de la escasa transparencia se debe a un fino material arcilloso en suspensión. Muestras de agua, una vez decantado el material suspendido, son transparentes. Es de señalar que la profundidad del agua en el momento de medir la transparencia osciló entre 0.70 y 2.00 m y se hallaba bajo la acción de la corriente de marea.

El oxígeno disuelto se determinó por el método de Winkler. Si se consideran los valores extremos hallados, son bastante variables; en cada muestreo a lo largo del canal propiamente dicho el nivel del oxígeno mostró pocas diferencias p. ej. para el día 10-X-1979, con una temperatura del agua de 12.5°C, los niveles de O₂ disuelto a partir de la Estación (0) fueron los siguientes: 8.6 ppm; 9.1 ppm; 9.2 ppm; 9.1 ppm y 9.5 ppm. La diferencia entre los valores de 8.6 y 9.5 ppm para las estaciones (0 y 4) se explica por la ubicación de las mismas, hallándose la primera en la zona de descarga de los efluentes cloacales y la segunda en el extremo de la bahía donde se produce habitualmente turbulencia. Con excepción de los valores extremos comentados, los de las otras estaciones son casi constantes.

Todas las muestras de agua para el análisis químico se tomaron a 0.30 m de la superficie, efectuándose los mismos in situ. Los carbonatos variaron entre 0 y 1.6 meq/l; los bicarbonatos entre 0.4 y 2.7 meq/l. Los valores más elevados corresponden al sector entre el puerto y la zona de descarga de los efluentes.

Los niveles de sulfatos se situaron en unos 20 meq/l; los de calcio en 15 meq/l y los de magnesio en 77 meq/l. La relación Mg/Ca da un valor de 3.13, igual al promedio para agua de mar. Los cloruros presentaron un valor medio de 38 meq/l y los de sodio 290 meq/l.

No se determinaron nitratos ni fosfatos a razón de la distancia entre el lugar de trabajo y el laboratorio.

El Clima

El clima del marjal, puede clasificarse como templado-húmedo. El verano es cálido y el invierno frío con tendencia a templado. En los meses de verano la temperatura alcanza valores entre 23 y 28° C con un promedio para el mes de enero de 25° C. En otoño desciende a unos 18° C y en primavera a 17° C. En invierno el promedio estacional se encuentra entre 11° y 12° C. No obstante, lo mismo en verano que en invierno, suelen registrarse temperaturas de más de 35° C y de 0° respectivamente.

En todos los muestreos la temperatura del aire fue ligeramente inferior o igual a la del agua.

Los vientos predominantes en verano soplan del cuadrante N y E, superando la velocidad de 12 nudos. En invierno son más frecuentes los vientos del S y del W. Ocasionalmente se producen temporales del SE y del S y SW, cuya intensidad y duración alteran las condiciones hidrológicas del lugar.

La humedad relativa es muy elevada, anotándose marcas de 80% en verano y de más de 88% en invierno.

En otoño e invierno son muy frecuentes nieblas y neblinas persistentes debido a la depresión ocupada por el marjal. El promedio de días de niebla llega al 12%

Las precipitaciones se sitúan entre 550 mm y 1000 mm anuales con un pico de máxima en verano y uno de mínima en primavera. Los meses más lluviosos son febrere, abril, junio y agosto, con un registro diario de 40 a 80 mm de amplitud.

Flora y fauna

El estudio de la fauna y flora del marjal está en ejecución, no obstante una visión

generalizada puede sintetizarse así: En las áreas más anegadas, la especie dominante es *Distichlis spicata* (L.) Greene, conocida como pasto salado; en algunas áreas domina *Salicornia ambigua* Mich., cuando crecen juntas predomina una sobre la otra indistintamente.

En las margenes de todos los cursos de agua, siguiendo una franja costera hacia el NW de la bahía, domina *Spartina alterniflora* Loiseleur., especie que presenta la particularidad de hospedar al basidiomicete *Claviceps purpurea* Fr. (cornezuelo del centeno), cuyos esclerocios son objeto de valiosa cosecha. En las áreas menos inundables se encuentran bosquecillos de tala, *Celtis spinosa* Spreng. y de *Jodina rhombifolia* Hook et Arn (sombra de toro), acompañando frecuentemente a los talas.

La especie animal dominante, es el braquiuro *Chasmagnathus granulata* Dana, encontrándose en grandes cantidades, da lugar a la denominación de "cangrejal" a toda el área donde se encuentran. Con esta especie convive otro braquiuro, *Uca uruguayensis* Nobili, estableciéndose entre ambas especies un principio de zonación más aparente que real. *Uca* ocupa en el talud de los cuerpos de agua una zona más elevada que *Chasmagnathus granulata*, sin embargo esta última especie suele ocupar terrenos anegadizos más elevados por fuera del talud, que sólo ocasionalmente son cubiertos por las aguas, donde *Uca* nunca es hallado. Las cuevas de *Uca* observadas tanto en San Clemente como en el río Ajó, son cubiertas en pleamar y se encuentran alternando con las de *Chasmagnathus*. En algunas áreas del arroyo Las Nutrias, frente a la entrada del predio del Faro San Antonio, la población de *Uca* es dominante, ocupando el nivel superior.

Las aves son numerosas tanto en cantidad como en variedad, debido sin duda a la abundancia de alimento, como a la tranquilidad otorgada por lo poco accesible del lugar. A título de ejemplo podemos mencionar al Cisne de cuello negro, *Cygnus melancoryphus* el ganso blanco, *Coscoroba coscoroba* y otros Anatidae, a la becassina *Capella gallinago*, cachirlas *Antjys* spp, varias especies de gaviotas, *Laurus* spp. y al flamenco, *Phoenicopterus chilensis*. Entre las aves del lugar, algunas especies están en vías de desaparecer.

Tanto en el canal San Clemente, como en aguas de la bahía y en otros cursos, como el arroyo Las Tijeras, el río Ajó Canal 9, etc, se encuentra una importante riqueza ictícola, destacándose los pejerreyes, *Basilichthys* spp., la lisa, *Mugil* spp., dos corvinas, la llamada corvina negra, *Pogonias chromis* y la corvina rubia, *Micropogon opercularis*, lenguados del orden Pleuronectiformes y la pescadilla real, *Cynoscion striatus*. Las especies nombradas son de gran valor comercial y por sus hábitos, reúnen particulares características deportivas. Sin embargo son poco explotadas como fuente de recursos; la pesca que se lleva a cabo, es poco controlada y casi exclusivamente de alcance local, por ello no supone peligro para dichas especies. Algunas de las especies mencionadas, como la lisa, se la encuentra todo el año, otras como la corvina negra y los pejerreyes, se presentan en épocas determinadas.

Entre los mamíferos acuáticos o anfibios, existen en el marjal gran cantidad de nutrias, *Myocastor coypus* y carpinchos, *Hydrochaeris hydrochaeris*, ambas especies pero en particular las nutrias, son ampliamente explotadas, en forma más racional y controlada parcialmente. En las zonas más altas se encuentra la vizcacha, *Lagostomus maximus* y un pequeño venado, *Ozotocerus bezoarticus celer*, especie confinada que se halla en el límite de la supervivencia, reducida a unos pocos individuos, unos 45 en toda la bahía y solamente unos 10 en el marjal. Asimismo son escasos y en retroceso, algunos Felidae como el gato pajero, *Felis pajeros* y el gato montés, *Felis geoffreyi*. Abundando en cambio roedores y cávidos de varias especies.

En cuanto a la flórua y fauna planctónica, los resultados obtenidos hasta el presente serán objeto de publicación aparte.

La contaminación de la zona

Como se expresara anteriormente, los efluentes cloacales de la ciudad de San Cle-

mente, con una población estable de unas 5.000 personas y una turística que sobrepasa los 50.000 en el verano, son volcados sin tratamiento purificador en las aguas del canal San Clemente. La descarga se cumple en forma líquida sobre un terreno de cota más baja que la margen del canal, por esta razón los efluentes antes de ingresar al canal San Clemente, circulan lentamente entre las canaletas interiores de la zona, donde por oxigenación y acción de las radiaciones U.V. solares, sufren un proceso natural de depuración.

En pleamar, el canal San Clemente por intermedio de sus ramificaciones, inunda la zona de descarga de los efluentes; el agua ingresada, no es totalmente recuperada por el canal al producirse bajamar, pues una parte se pierde por evaporación del espejo de agua y por la evapotranspiración de la vegetación. Dicho de otra manera, el agua ingresada, contribuye a redistribuir por todo el bajo a los efluentes, de manera que el agua que regresa al canal en bajante, lleva solamente una parte de los efluentes parcialmente purificados por la acción de procesos naturales.

Los organismos vivos y las características físicas y químicas de la zona de descarga no han sido estudiadas aún por hallarse fuera de la zona del proyecto de trabajo. No obstante las observaciones efectuadas por su relación directa con las aguas del canal San Clemente, permiten aunque en forma parcial una explicación coherente con la escasa contaminación observada en el canal, a pesar de la agresión representada por los efluente cloacales de la ciudad homónima.

La capacidad autodepuradora del agua es evidente. El fondo que ocupa el lecho de las canaletas interiores de la zona de descarga es de naturaleza orgánica, de color negro, en franco proceso de transformación (afín con los procesos de humificación de los suelos). La naturaleza del fondo varía a medida que se reduce la carga contaminante, pasando a fango saprópélico.

La rápida respuesta de las aguas al proceso autodepurante, sugiere que en cierta medida además de los agentes nombrados, intervienen activamente los electrolitos del agua y la arcilla en suspensión, quienes provocarían la floculación de la porción particulada. Una parte de la materia orgánica es precipitada por la interacción de ésta con la salinidad del agua y otra parte puede ser diluida por mezcla progresiva con agua de mar. Experimentalmente se demostró que la floculación de partículas suspendidas por acción salina se produce cuando la clorinidad alcanza valores entre 1 y 3 ppm. Rochford (1951)

Biológicamente se observa discreta presencia de Cianofíceas y Euglenofíceas y relativamente pocos ciliados, en la zona donde fluyen los efluentes al canal. Estos indicadores disminuyen cuantitativamente aguas abajo, hasta desaparecer a la altura de la Estación N° 3 Solari y Claps (1982) Escalante y Vucetich comunicación personal.

Conclusiones

El llamado arroyo San Clemente, no posee nacientes; es un canal principal de marea, ramificado hacia el continente.

Las aguas del Canal son exclusivamente las aportadas por las mareas del tipo de desigualdad diurna del lugar y solamente transporta aguas pluviales, cuando éstas se acumulan en la depresión recorrida por sus ramificaciones.

Su cauce recorre un terreno fangoso con comunidades dominantes de cangrejos braquiuros *Chasmagnatus granulata*, *Uca uruguayensis* y la gramínea *Spartina alterniflora* en sus márgenes.

El canal es poco profundo 1.70 m en pleamar y 0.30 m en bajamar; un proceso de acumulación rellena los bordes, formando bancos en su thalweg, elevando asimismo el nivel del fondo de los canales secundarios que descargan en él, embancando su desembocadura en la bahía San Clemente, donde se formó una barra poco profunda que dificulta la navegación.

Por su situación, en el límite del estuario con el mar, a la zona W del cabo San Antonio se la considera como perteneciente al Río de La Plata, sin embargo su salinidad es elevada, entre 21 y 30 ‰ su faúna y flórua en gran parte eurihalina, participa de ambos ambientes fluviomarinos. El canal es frecuentado por organismos de neto origen marino, como medusas, noctilucas, otros dinoflagelados y cirripedios, peces eurihalinos y poliquetos marinos (cuyo detalle será objeto de otra publicación).

Por su elevada salinidad (siempre más que el 50% de la del agua de mar), se desprende que el canal y la bahía San Clemente participan más de las características de un ambiente mariño que estuarial. La explicación puede encontrarse en diversos aspectos de la hidrodinámica determinada por los ciclos mareológicos; en la topografía del lecho; en la gran longitud del estuario y en la presencia de una aguda punta terrestre (flecha) llamada punta Rasa, en el límite hidrográfico entre el estuario y el mar. La marea bajante a esa latitud aporta menos volumen de agua por unidad debido a los 200 km de amplitud de la boca del estuario.

El agua se mueve a reducida velocidad en un desnivel de 0.05 m por kilómetro, además, la corriente de bajante tira hacia el seno de la bahía Samborombón (Balay, 1961) donde pierde fuerza; es decir, que sin reducir el caudal de derrame, las corrientes de bajante tienden a desaparecer casi por completo en el Río de la Plata exterior, desempeñando un papel importante el relieve del lecho.

El flujo de marea oceánica, adquiere considerable velocidad en pleamar, apenas vencido el obstáculo de punta Rasa, y al avanzar hacia el estuario, por su velocidad y gran masa de agua en movimiento, frena a la onda de marea bajante proveniente del río, impidiendo en buena medida, que el agua estuarial llegue al límite mar-estuario. La corriente de flujo al vencer punta Rasa, gira hacia el Sur por el efecto Coriolis, penetrando con ímpetu en el canal San Clemente, donde llena el vacío producido por la corriente de bajante. Ambas corrientes poseen considerable velocidad originando turbulencia en torno a punta Rasa. Si se considera además, que el canal de marea San Clemente, no aporta regularmente agua continental, por no tener caudal propio, queda explicado que la bahía San Clemente y el canal homónimo, posean más agua oceánica que continental.

Agradecimientos.

Agradecemos al Dr. Nauris V. Dangavs, por la lectura crítica del manuscrito y sus consejos.

Es un deber expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que de una manera u otra facilitaron el trabajo del equipo que lleva a cabo el estudio del Marjal, en especial al señor Intendente Municipal de Gral. Lavalle, don Marcos Quiroga Leloir, a las autoridades de la Prefectura Marítima de Gral. Lavalle y al señor Ricardo Mendez e hijos, por el interés demostrado y por su colaboración siempre dispuesta a la concreción de las tareas programadas.

BIBLIOGRAFIA

- BALAY, M.C. 1961. El Río de la Plata entre la atmósfera y el mar. Serv. de Hidrog. Naval. H 621 153 pp.
- BARNES, R. S. K. 1974. Estuarine Biology. Edw. Arnold, London. 75 pp.
- BOTTO, J. L. y H. R. YRIGOYEN. 1979. Bioecología de la comunidad del cangrejal. I. Contribución al conocimiento biológico del Cangrejo de Estuario, *Chasmagnathus granulata* Dana (Crustacea, Decapoda, Grapsidae), en la desembocadura del Río Salado, Pcia. de Buenos Aires. Memorias del Seminario sobre ecología bentónica y sedimentación de la plataforma continental del Atlántico Sur. U.N.E.S.C.O., 161-169. Montevideo
- BOSCHI, E.E. 1964. Los crustáceos Decápodos Brachyura del litoral Bonaerense. (Rep. Argentina). Bol. Inst. Biol. Mar. Mar del Plata, nº 6, 1-76.

- CAPURRO, L. 1959. Química del agua de mar. Serv. Hidrog. Naval, H 604 140 pp.
- DERROTERO ARGENTINO. 1972. Parte I. Río de la Plata. Serv. Hidrog. Naval, H. 201. 297 pp.
- HYNES, H. B. N. 1970. The ecology of running waters. Liverpool Univ. Press, England. 559 pp.
- NAVAS, J. R. y N. A. BO. 1977. Ensayo de tipificación de nombres comunes de las aves argentinas. Rev. Mus. Cienc. Nat. Zool. XII (7); 69-111.
- OTTMANN, F. y C. URIEN 1965. Le melange des eaux douces et marines dans le Río de la Plata. Cahiers Oceanographiques. XVII, fasc. 10; 703-713.
- ROCHFORD, D. J. 1951. Studies in Australian estuarine hidrology, I. Introductory and comparative feactures: Australian Jour. Marine and Freshwater Research, 2. N° 1; 1-116.
- S. H. N. 1972. Manual de instrucciones para la obtención de datos oceanográficos. H. 601.
- S. H. N. 1978 y 1979. Tablas de marea. H. 610.
- SOLARI, L. C. y M. C. CLAPS. 1982. El ficoplancton del arroyo San Clemente. (Bahía Samborombón) Revista del Museo.
- URIEN, C. M. 1972. Río de la Plata estuary environments, en Enviromental framework of coastal plain estuaries. Memoir 133. The Geological Society of America. 213-234.
- VERVOORST, F. B. 1967. La vegetación de la República Argentina. VII Las comunidades vegetales de la depresión del Salado. Provincia de Buenos Aires. INTA, Serie Fitogeográfica n° 7. 259 pp. XLIV Láminas.