

E Marcelo Acha y Hermes W Mianzan

Investigadores del Conicet en el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata

El estuario del Plata: donde el río se encuentra con el mar

Navegar por la zona exterior del Río de la Plata puede deparar algunas sorpresas. Aguas afuera de Montevideo, por ejemplo, se puede apreciar el color leonado del río, cargado de sedimentos, y percibir que su olor posee tenues reminiscencias vegetales, en vez del desagradable vaho que desprende cerca de la costa de Buenos Aires. Esas aguas barrosas, que conforman lo que alguien llamó la pampa líquida, no tienen mal sabor y hasta resultan aceptables para combatir la sed. Si se echara una red de pesca, posiblemente se descubriese que la captura se compone de peces de mar, como si se la hubiese extendido frente a San Clemente del Tuyú o a La Paloma. Un observador desprevenido se preguntaría qué hacen corvinas, pescadillas, gatuzos y testolines en aguas cuya apariencia y efluvios harían esperar la presencia de

bogas, bagres, sábalos y armados. La desmesura de los ríos caracteriza a América del Sur. El Orinoco, el Río de la Plata y el colosal Amazonas drenan las aguas de algo más de 11 millones de kilómetros cuadrados. Solo esos tres ríos canalizan el desagüe al mar del 63% de la superficie sudamericana. Es el continente en el que cae la mayor cantidad de lluvia por kilómetro cuadrado, y también aquel en el que mayor cantidad de agua por kilómetro cuadrado escurre al mar (en ambos casos, más del doble que en cualquier otro continente). El Río de la Plata vierte al Atlántico en promedio 22.000 metros cúbicos por segundo y fertiliza el océano adyacente con el aporte de nutrientes y detritos orgánicos. Hace sentir su influencia a centenares de kilómetros de su desembocadura. Su enorme caudal, al encontrar la suave pendiente de la plataforma continental, forma un estuario poco

¿DE QUÉ SE TRATA?

Los estuarios, donde los ríos desembocan en los mares, son el lugar de encuentro de dos mundos fisicoquímicos y biológicos diferentes: el de las aguas dulces de aquellos y el de las saladas de estos. Son, por lo general, ecosistemas biológicamente más productivos que el río y el mar, por las condiciones particulares de circulación de las aguas, que provocan la retención de nutrientes.



Figura 1. El estuario del Plata con indicación de los frentes de salinidad. A la izquierda y abajo de la ilustración se indican los grados de latitud y longitud respectivamente.



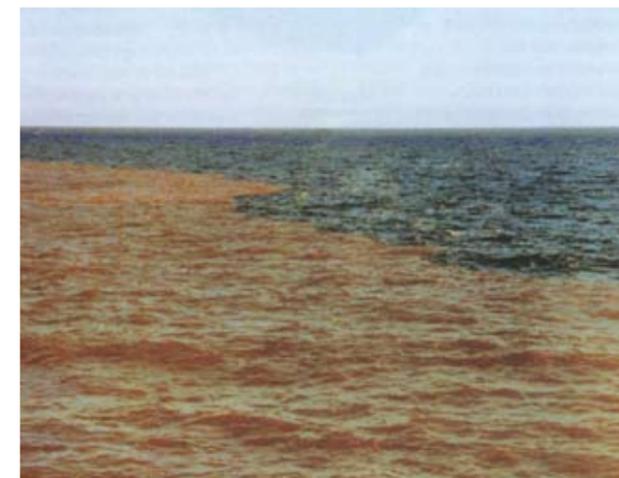
Figura 2. Imagen satelital con indicación del frente de turbidez (donde se produce el cambio de color).



Bahía Samborombón. El curso de agua (arriba a la derecha) es uno de los varios canales artificiales que desembocan en ella.

profundo y de enorme superficie. Ese es el escenario del encuentro entre el río y el mar (figuras 1 y 2), conformado por dos masas de agua que no se mezclan espontáneamente. Se deslizan una sobre la otra: el agua dulce continúa su camino hacia el océano por la superficie, en tanto que el agua marina, más pesada debido a su carga de sales, se mueve en dirección opuesta sobre el lecho del estuario hasta que la detiene un escalón en el fondo de este. El estuario es así un sistema acuático de dos capas, una superior de agua dulce y otra inferior de agua salada. Si se midiese la salinidad del río desde la superficie hasta el fondo, el instrumento empleado pasaría por un lugar en que cambia de forma brusca: el límite entre ambas capas, que se denomina *haloclina*. El espesor de la capa superior es relativamente uniforme en todo el estuario, pero el de la de abajo decrece a medida que se avanza río arriba desde la desembocadura y que se tiene el fondo a menos profundidad. La capa de agua salada es como una cuña que se introduce desde el mar entre el agua del río y el lecho de este. Tal cuña salina es típica de estuarios con poca amplitud de mareas y fondo de suave pendiente (figura 3A). El lugar que marca su máximo avance río arriba se denomina frente salino de fondo y constituye la frontera entre el río y el estuario. En la dirección opuesta, el máximo avance del agua dulce en el océano es el frente salino de superficie, el límite exterior del estuario, a partir del cual comienza el sistema marino. La diferencia de salinidad entre ambas capas va decreciendo a medida que se avanza por el río hacia el océano. Ello no ayuda a establecer con claridad dicho

límite exterior del estuario, una frontera que puede concebirse como una zona variable de interacción entre este y el océano, cuya forma y posición geográfica dependen de la acción recíproca de fuerzas opuestas y fluctuantes. El caudal del Plata varía como resultado del aporte oscilante de sus dos principales tributarios: el Paraná y el Uruguay. Por lo general las alteraciones de caudal de ambos grandes ríos no se mueven en el mismo sentido, lo que conduce a que no haya marcados cambios estacionales en el caudal del Río de la Plata. En cambio, el viento encuentra en el gran espejo del estuario, de enorme superficie y escasa profundidad, características que lo hacen especialmente sensible a su acción. Los vientos de la región, por su lado, exhiben cierta regularidad estacional: en la primavera y el verano dominan los del océano, pero durante el otoño y el invierno se advierte algún equilibrio entre los marinos y los del continente. Como consecuencia, durante el otoño y el invierno se produce un mayor avance de agua dulce del estuario a lo largo de la costa uruguaya, en tanto que durante la primavera y el verano ese efecto se registra en la costa argentina. Lo último permite que las aguas de la plataforma continental, saladas y más claras, alcancen la costa de Punta del Este. En condiciones normales, los efectos del viento solo se hacen sentir en el estrato superior de las aguas del estuario; por debajo de la haloclina, al abrigo de una mayor profundidad, la capa inferior no recibe otras influencias que las de la topografía del fondo: por ello ese estrato de aguas evidencia escasos cambios estacionales. De tanto en tanto, soplan en el estuario fuertes vientos



Frente de turbidez

del sudeste. Dicho fenómeno se conoce con el nombre de sudestada y produce el efecto de un dique que detiene la descarga de agua dulce, mientras que, de todos modos, el Paraná y el Uruguay continúan realizando su aporte. Como consecuencia, crece el nivel de las aguas del Río de la Plata, particularmente en la costa argentina, muchas veces con consecuencias desastrosas para las zonas ribereñas de Buenos Aires y sus alrededores. Tales vientos, por otra parte, producen la mezcla de las aguas del estuario, en el que deja de haber dos capas de diferente salinidad (figura 3B). En pocas horas, el hábitat de los organismos del estuario cambia en forma marcada. Las especies que habitan por debajo de la haloclina resultan expuestas a menor salinidad, y sucede lo opuesto a las que ocupan el estrato superior. Para sobrellevar la situación, los organismos con mayor movilidad pueden desplazarse en busca de aguas más semejantes a las que normalmente habitan, mientras que los menos móviles se ven forzados a soportar las nuevas condiciones y resis-

tir el cambio de presión osmótica (o perecer en el intento). Cuando el viento amaina, las cosas retornan a la normalidad, pero las aguas que se mezclaron no pueden volver a separarse en dos estratos de diferente salinidad. Simplemente, el río fluye nuevamente sin obstáculos, con renovada fuerza por el elevado nivel alcanzado, y, con ello, las aguas que ocupaban el estuario resultan desplazadas hacia el océano, se diseminan en este y lo fertilizan con sus nutrientes. En poco tiempo, nuevas aguas marinas penetran en el estuario por debajo de las fluviales y queda restablecida la condición originaria del sistema. En los estuarios la productividad biológica es muy alta, usualmente más elevada que en el río y en el océano lindantes: el abundante plancton que se encuentra en aquellos es una manifestación de tal fecundidad. El plancton está compuesto por una gran variedad de organismos, el grueso de unos pocos milímetros de longitud, pero con algunos de mayor porte, como las grandes medusas. Son seres que viven a distintas profundidades de la columna de agua y su distribución espacial depende del movimiento de las masas acuáticas. Algunos transcurren toda su vida como integrantes del plancton, mientras que otros, como las larvas de peces y de invertebrados, solo pasan una temporada en esa condición. El estrato superior de las aguas del estuario es pobre en organismos planctónicos. La mayoría habita el estrato inferior, de aguas más saladas, lo que acredita su abolengo marino. Se concentran en una densa capa situada inmediatamente por debajo de la haloclina, la que se comporta como una barrera que impide el paso del plancton, de la misma manera que el techo de una habitación impide seguir su ascenso a una bocanada de humo exhalada por un fumador. Esa capa formada por tenuous criaturas del plancton es suficientemente densa como para producir un eco que se registra en la sonda de un buque y se extiende, a veces, por más de 200 kilómetros

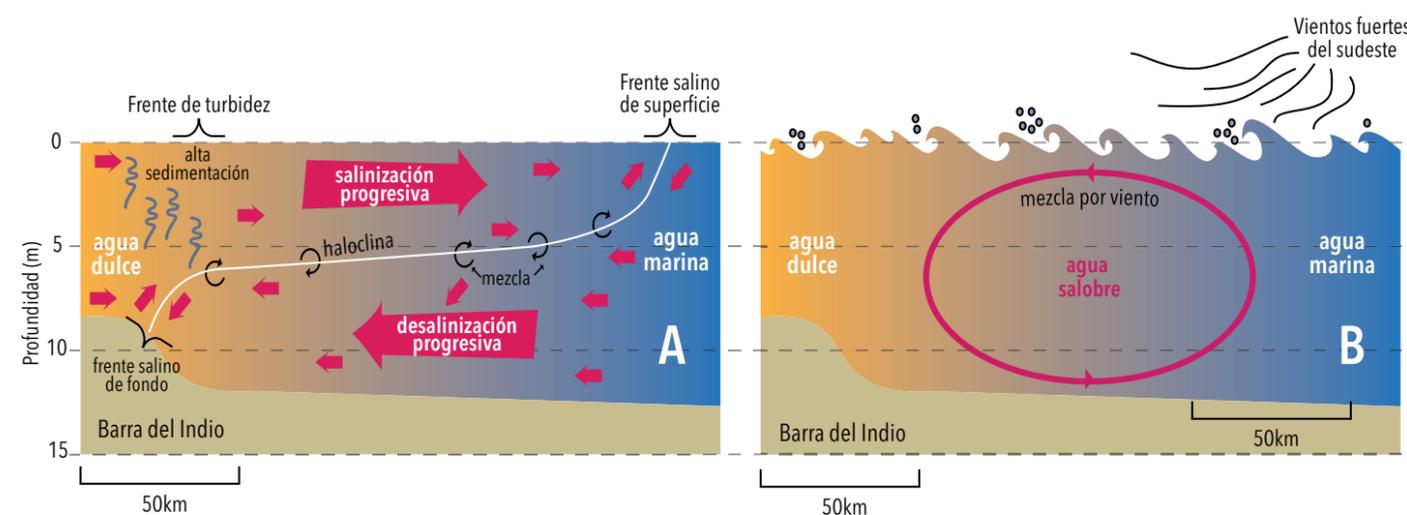


Figura 3. Esquema conceptual de la distribución de salinidad en un corte longitudinal del estuario. Las flechas rojas indican la dinámica de las aguas. A) Condición típica (alta estratificación). B) Efecto de la sudestada: los vientos fuertes del sector marítimo producen la mezcla vertical de la columna de agua.

a lo largo del eje del estuario. Su gran longitud conforma una copiosa acumulación de alimentos para diferentes tipos de organismos. En su composición dominan numéricamente unos pequeños crustáceos llamados copépodos, que constituyen el alimento de algunas medusas, de larvas de peces, las cuales encuentran en ellos un bocado a la medida de sus necesidades, y de peces filtradores, que nadan con sus branquias a modo de cedazo y filtran un gran volumen de agua por cada bocado de alimento. Como en los ambientes terrestres, también en los acuáticos las plantas son los únicos seres capaces de fabricar su propio alimento con la energía de la luz solar. El resto de los organismos depende de manera directa o indirecta de la producción vegetal. La zona del estuario en que la cuña salina alcanza la máxima penetración (el frente salino de fondo) se caracteriza por una extrema turbidez de las aguas. Si bien los nutrientes necesarios para las plantas son abundantes, la penetración de la luz es reducida, lo que limita el crecimiento de los vegetales. Pero en la base de la pirámide trófica del estuario hay una fuente alternativa de alimento: los detritos orgánicos que trae el río, restos en descomposición de plantas terrestres y acuáticas transportados por los afluentes desde distintos sitios de la cuenca. Diversos organismos dan cuenta de esos detritos: bacterias, microplancton unicelular (tintínidos, ciliados y rotíferos) y

Anchoíta (*Engraulis anchoita*)Corvina rubia o blanca (*Micropogonias furnieri*).Corvina negra (*Pogonias cromis*)*Acartia (Acartia tonsa)*, copépodo que es el componente más numeroso del zooplancton del estuario.

copépodos omnívoros (aquellos capaces de alimentarse de esa materia orgánica en suspensión o del fitoplancton de aguas más límpidas). El origen de tales detritos no se ha establecido con precisión, pero tal vez sean las selvas del delta o, quizá, las misioneras las que aporten el primer eslabón de la trama alimentaria que enlaza a los organismos del estuario. Los estuarios se caracterizan por sufrir variaciones ambientales impredecibles. Los cambios bruscos de salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y turbiedad son moneda corriente en tales ambientes. Pocas especies pueden tolerarlos, pero las que lo consiguen gozan de las ventajas de la alta productividad y la baja competencia por los alimentos, el espacio o cualquier otro recurso que caracterizan a estos sistemas, las que les permiten producir grandes poblaciones. Así el copépodo *Acartia tonsa* alcanza en el Río de la Plata densidades superiores a 50.000 individuos por metro cúbico. Su dominio numérico sobre los demás componentes del plancton es indiscutido en la capa inferior de aguas salobres, inmediatamente por debajo de la haloclina. Su tolerancia a la salinidad le permite prosperar en todo el espectro acuático del estuario, desde el agua casi dulce hasta la del océano. La haloclina no es una frontera inviolable. La fricción de las dos capas líquidas que separa produce minúsculos torbellinos que hacen penetrar ciertas cantidades de agua de una en la otra, y estas arrastran a criaturas de pequeñas dimensiones, como los *Acartia*. Pero en tales casos el brusco cambio de salinidad supera la capacidad de respuesta fisiológica de los organismos, los que mueren debido a la diferente presión osmótica y dan lugar a que haya un conjunto de ténues cadáveres a la deriva, que se concentran en el frente salino de superficie, donde convergen las aguas del estuario y del océano. Estas convergencias de masas de agua son eficientes acumuladoras de objetos flotantes, como organismos muertos, restos vegetales, espuma, plásticos,

etcétera. Existen en el océano organismos constituidos por los más sencillos materiales, como las medusas, salpas y ctenóforos, evanescentes especímenes que, aun proviniendo de linajes biológicos distintos, comparten la cualidad de estar compuestos en más de un 95% por agua. Constituyen el plancton gelatinoso y en su mayoría se alimentan por filtración, tamizando las aguas para retener los minúsculos componentes del plancton que forman sus dietas. Hay también medusas que son activas depredadoras y capturan pequeños peces y crustáceos con sus células urticantes. Se pensó durante mucho tiempo que esos acuáticos organismos carecían de depredadores, pues proporcionarían un alimento poco energético. Sin embargo, lo que no ofrecen en consistencia lo hacen en abundancia. Especialmente durante la primavera, enormes florecimientos de ellos pueblan las aguas, principalmente en el frente salino de superficie, y alimentan a determinados peces, como los pampanitos (*Stromateus brasiliensis*) y las ñatas (*Peprilus paru*). Otros, como la anchoíta (*Engraulis anchoita*), en ausencia de bocados más suculentos, consumen salpas en cantidad. Hay organismos que pasan sus vidas en el fondo del estuario, sin mudar de sitio o realizando desplazamientos más bien modestos. Se los denomina organismos bentónicos o bentos. En su mayoría son invertebrados, pero también integran el bentos algunos peces sedentarios, aunque en total lo conforman más bien pocas especies capaces de soportar las variaciones del ambiente estuarino. Cuando sobreviven en este cambios desfavorables, no tienen posibilidad de desplazarse y deben soportar el estrés fi-



Pescadores



siológico que les imponen. Como los árboles, mueren de pie. El fondo del Río de la Plata es una extensa planicie, un delta subfluvial que prolonga el del Paraná. Los profusos sedimentos que arrastran este y el Uruguay van depositándose de acuerdo con las leyes de la física: la desigual velocidad de las aguas en distintos sectores del río y las variaciones del tamaño de las partículas sedimentarias gobiernan ese proceso de deposición. Las partículas son en su mayoría pequeñas; pertenecen a limos, arcillas y algunas arenas finas. En la zona externa del estuario, el océano aporta arena. Las corrientes labran canales en esos sedimentos blandos y carentes de trabazón. Tales canales y algunos bancos son los únicos rasgos de relieve del lecho del estuario. La uniformidad del hábitat en el fondo y la mencionada severidad de las condiciones ambientales explican la escasa diversidad de la vida bentónica en el Plata. Almejas y gusanos viven enterrados en el sedimento y horadan sin esfuerzo el lodo, en tanto que algunos caracoles y cangrejos se desplazan sobre este. Sobre la costa uruguaya existen algu-

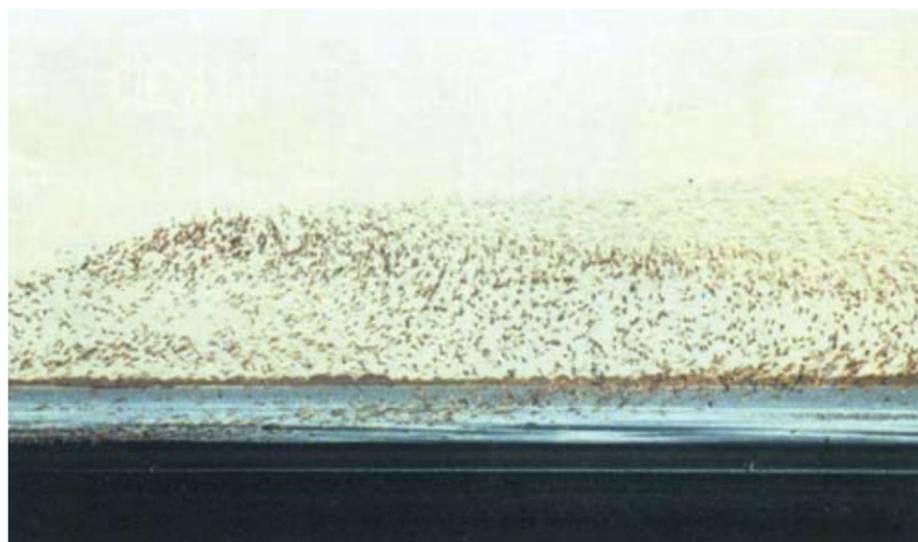


nas afloraciones rocosas menores, peligrosas para la navegación y bien señaladas en las cartas náuticas, pero de importancia biológica más bien modesta, dado que son pocas. Sirven de fundamento para otro tipo de organismos: el bentos de sustratos duros, que necesita un firme basamento en el cual anclarse y no puede prosperar en los fondos blandos que componen casi todo el sistema. Conforman esa fauna mejillones, dientes de perro, pequeños cangrejos y algunos gusanos. Una pequeña almeja de acervo marino predomina en el bentos del estuario. Pertenece al género *Mactra* y, posiblemente, a la especie isabelleana. Es un bivalvo que vive semienterrado en los fondos fangosos. Sus bancos más densos coinciden con el frente salino de fondo, una zona muy rica en materia orgánica en la que suceden singulares fenómenos dinámicos y fisicoquímicos. Esas almejas se alimentan de la abundante materia orgánica que se deposita sobre el fondo. Su vida en apariencia plácida y desahogada tiene, sin embargo, sus sobresaltos, pues en ese hábitat constituyen el principal alimento de la corvina rubia. A diferencia del plancton o del bentos, los peces son capaces de desplazarse activamente en el medio que habitan. La mayoría de los del estuario son de origen marino, pues muy pocos de aguas dulces se aventuran en una región de características tan variables. No todas las especies marinas, sin embargo, toleran la baja salinidad, por lo que se registra una disminución progresiva del número de ellas a medida que se avanza por el estuario desde el mar hacia el río. Como el ambiente del es-

tuario es altamente variable, la distribución espacial de la salinidad va cambiando con relación a las coordenadas geográficas o a los puntos fijos de tierra firme. La salinidad proporciona a los peces algo así como un sistema de coordenadas oceanográficas que les permite orientarse en sus incursiones. Con la penetración del mar como una cuña en el estuario, ingresan en él las especies marinas y ocupan la capa de fondo de aguas más salobres. Unas pocas especies alcanzan aguas de salinidades bajas, y en el remate de la cuña salina, en el confín entre el río y el estuario, se mantienen en un delgado estrato, muchas veces de menos de un metro de espesor. Ello explica la aparente paradoja del comienzo: mientras un buque puede flotar en aguas de río, sus redes pescan en aguas atlánticas. Un pez que consigue de algún modo burlar los severos efectos de los cambios osmóticos y cuyo ciclo de vida, complejo y admirable, transcurre en parte en el estuario, donde es muy frecuente hallarlo, aunque siempre en números modestos, es la anchoa de río o sardina española, llamada por los biólogos *Lycengraulis grossidens*. Sus áreas de alimentación se encuentran en la costa marina de la provincia de Buenos Aires pero se dirige para reproducirse a pequeños arroyos tributarios del Paraná y del Uruguay. Tales movimientos migratorios en los ciclos vitales de muchas especies son característicos de los estuarios. *Diadromía* es el término empleado para indicar las migraciones de los peces entre las aguas continentales y el océano. Esas migraciones son movimientos regulares e inevitables, que incluyen a la

mayoría de los miembros de una población. Las anchoas de río no se pierden en la maraña de canales del delta y nadan río arriba cientos de kilómetros, hasta la vecindad de Rosario. En su estacional periplo, son visitantes temporarias del estuario del Plata, donde quizá los adultos se aclimaten a las bajas salinidades antes de proseguir su migración reproductiva. Entre los peces típicos del estuario están los integrantes de la familia Sciaenidae: el grupo de las corvinas y las pescadillas. Son siete especies en el estuario y la zona marítima adyacente: la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), la negra (*Pogonias cromis*), el pargo (*Umbrina canosai*), el córvalo (*Paralichthys brasiliensis*), la burriqueta (*Menticirrhus americanus*), la pescadilla de red o común (*Cynoscion guatucupa*) y la real (*Macrodon ancylodon*). Por lo menos dos especies de la misma familia están totalmente adaptadas al agua dulce y habitan los ríos de la cuenca del Plata: *Pachyurus bonariensis* y *Plagioscion ternetzi*. Es un grupo

múltiple y diverso, en el que es evidente un patrón común, un 'aire de familia'. Son peces costeros, que viven asociados en algún grado al fondo, con una tolerancia muy amplia a las variaciones ambientales, capaces de alimentarse de un espectro vasto de organismos que incluye tanto a peces como a invertebrados. Tienen cabeza, ojos y boca grandes. Muchos son capaces de emitir sonidos (de ahí su nombre popular de roncadoras o roncaderas), ligados en algunos casos a la reproducción. Prosperan particularmente bien en estuarios y regiones aledañas. No son numerosas las especies de peces que se adaptaron con éxito a las circunstancias del estuario. Aquellas que lo consiguieron, a menudo resultaron excepcionalmente abundantes, como es el caso de la corvina rubia, el principal recurso costero de las pesquerías de la Argentina, el Uruguay y el sur del Brasil. En estas poblaciones, la energía alimentaria ganada en los estuarios debe superar las pérdidas energéticas derivadas de su adaptación fisiológica a estos y de las migraciones, y compensar la mortalidad que les impone la vida en el estuario. La tolerancia de la corvina rubia a la baja salinidad es digna de mención: hay registros fidedignos de su presencia frente a Buenos Aires, en aguas completamente dulces y a algunos centenares de kilómetros del océano. El vasto estuario posee regiones singulares, áreas pequeñas con relación al resto pero en las que tienen lugar procesos naturales de gran importancia para la ecología del sistema. Nos detendremos en dos de las mejor comprendidas: la barra del Indio y la bahía Samborombón. El nombre de la primera alude a un accidente topográfico del lecho del estuario, un bajo entre Punta Piedras y Montevideo. Es, en realidad, un verdadero escalón, una suerte de grada que obstruye el avance de las aguas salobres y divide naturalmente al sistema en dos ambientes distintos: aguas arriba, el dominio de las aguas dulces; aguas abajo, la región de mezclas. Sobre la barra del Indio se asienta la frontera que separa al río del estuario y se produce la convergencia de las masas de agua de ambos. Allí se acumulan los elementos que flotan a merced de las corrientes, entre ellos los plásticos desechados en ciudades y embarcaciones, y que se asientan sobre un fondo de finos sedimentos, formados por minúsculas partículas arrastradas por las aguas dulces que se depositan después de que se aglomeran para formar partículas mayores (o floculan) al encontrarse con las aguas salobres, de mayor carga iónica. Cuando las ondas de marea recorren el estuario dos veces por día, levantan del fondo tales sedimentos y originan una banda o frente de agua de máxima turbidez, que se logra detectar con sensores remotos colocados en satélites. Así se ha podido estudiar su localización y dinámica y se ha demostrado que, durante la mayor parte del tiempo, se ubica sobre la barra del Indio y continúa hacia el sur a lo largo de la boca de la bahía Samborombón. Es un hecho conocido que los peces se reproducen en áreas muy pe-

Gatuza (*Mustelus schmitti*)Pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*)Ejemplar juvenil de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*)Lenguado (*Paralichthys orbignyanus*)Saraca (*Brevoortia aurea*)*Mactra* sp.Gaviotín común (*Sterna hirundo*) en Punta Rasa.

queñas del ámbito geográfico de cada especie. El área de puesta debe reunir requisitos que aseguren la supervivencia de huevos y larvas, los que son el resultado del acopio de materia y energía realizado por cada hembra durante muchos meses, cuyo despilfarro no sería perdonado por las severas fuerzas que gobiernan la evolución. Por lo menos dos de las especies más abundantes del estuario —la corvina rubia y la saraca (*Brevoortia aurea*)— desovan en la barra del Indio, en el extremo final de la cuña salina. Sus huevos, aunque flotan, permanecen en la capa de agua en contacto con el fondo, incapaces de atravesar la barrera de densidad conformada por la diferencia de salinidad de ambas capas. Las bondades de esa zona como hábitat reproductivo derivan de la convergencia de masas de agua, que facilita la retención de los huevos y las larvas en el estuario y evita su transporte al sistema costero adyacente. Es posible, además, que las oportunidades alimentarias proporcionadas a las larvas por la gran concentración de organismos planctónicos, y la protección visual contra predadores que brinda la tur-

bidez, constituyan ventajas adicionales para un área de reproducción. Sin embargo, la barrera de densidad que mantiene a los huevos en el delgado estrato de fondo los expone a otro peligro: el canibalismo, o ingestión de huevos por adultos de la misma especie, algo que ha sido verificado en la corvina rubia y la saraca. La primera está adaptada a alimentarse en condiciones de baja visibilidad (por medio del tacto y el olfato), y la segunda es un pez filtrador que nada tamizando las aguas de manera incansable. A estas contrariedades debe añadirse el efecto de vientos fuertes, que de tanto en tanto alteran las propiedades oceanográficas del estuario y tal vez ocasionen la pérdida de camadas completas de huevos y larvas. De todas formas, debemos deducir que, con suficiente asiduidad, los beneficios superan a las pérdidas, y que por ello ambas especies establecieron allí sus principales áreas de puesta. También tienen su asentamiento en la barra del Indio importantes bancos de la almeja *Macra* sp., depredadas activamente por las corvinas, que trituran sus duras valvas con unas placas dotadas de potente musculatura y situadas en la faringe. El nombre de la bahía Samborombón tiene un dejo onomatopéyico, pero su origen y significado no son completamente claros. La bahía, de forma semicircular y aguas someras (figura 4), constituye un ambiente relativamente aislado del resto del estuario, del que está separada por un umbral sumergido. Su exigua profundidad la hace particularmente sensible a los efectos atmosféricos. Los ríos Samborombón y Salado, y los grandes canales artificiales que desgagan la zona central de la provincia de Buenos Aires, ejercen también su influencia en la bahía, aunque el volumen de agua llegado por esa vía es despreciable por comparación con el del caudaloso río. La bahía está flanqueada por un extenso pantano, de unas 170.000 hectáreas de extensión, cuya parte occidental corresponde a bañados de agua dulce y el resto a una marisma surcada por un profuso y arborescente sistema de canales que se llenan y vacían al compás de la marea (figura 4). La región posee una valiosa fauna silvestre, caracterizada por una multitud de aves, roedores, carpinchos y el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*). Sin embargo, los organismos emblemáticos del lugar son los cangrejos, a tal punto que los cangrejales del Tuyú han cobrado celebridad. Sus características son principalmente el resultado de la acción del cangrejo cavador (*Chasmagnathus granulata*), que horada profundas cuevas de ocupación semipermanente y vuelve difícilmente transitable el terreno, además de alterar la calidad del sedimento, el contenido de agua de los suelos y su tenor de materia orgánica, con lo que ejerce una poderosa influencia en las demás especies que habitan ese ambiente. Además de la nombrada hay allí otras dos especies de cangrejos, *Uca uruguayensis* y *Cyrtograpsus angulatus*. Las aguas de la bahía cobijan un raudal de peces juveniles, pequeños animales de escasos centímetros de talla que encuentran en ellas alimento abun-



Cangrejo cavador (*Chasmagnathus granulata*)

dante y altas temperaturas favorables a su crecimiento. Muchos, entre ellos corvinas y saracas, nacen en otros lugares del estuario. Otros, como lisas, córvalos, palometas, lenguados y pescadillas, inician su vida en el plancton del estuario exterior o del océano vecino y emprenden luego un incierto viaje hacia Samborombón, impulsados por el viento y las corrientes. Según la especie, pasan en la bahía más o menos tiempo y luego dejan la zona de crianza y tienen diferentes relaciones con el estuario. Los peces adultos son relativamente escasos en aguas de Samborombón. Punta Rasa, el límite sur de la bahía, se extiende como una lengua de arena hacia la boca del estuario. Es apostadero de aves migratorias, que se congregan allí por decenas de miles. Algunas, como chorlitos y playeros (*Caradriformes*), se alimentan de pequeños organismos que viven en el fango expuesto durante la bajamar. Otras, como gaviotines (*Sternidae*) y ra-

yadores (*Rynchopidae*), son voraces consumidores de pequeños peces que se crían en la bahía, a los que capturan con elevada eficacia. Los estuarios, en síntesis, son regiones singulares del planeta. Desde la perspectiva oceánica, solo constituyen una minúscula interfaz entre el mar y las aguas continentales. Pero su extraordinaria productividad biológica acentúa su importancia para las poblaciones acuáticas y su significación económica para la humanidad. Feraces a la vez que cambiantes, imponen a los seres vivos tensiones que pocas especies toleran. En esas circunstancias, muchas veces extremas, la vida presenta aspectos ecológicos y evolutivos de particular interés. La enorme dimensión geográfica es un rasgo distintivo del estuario del Plata. La ecología de los estuarios ha madurado como disciplina científica con el estudio de sistemas de mucho menor porte en otras regiones del globo y generado un rico cuerpo teórico. Poco sabemos, sin embargo, acerca de cómo el cambio de escala espacial afecta los procesos ecológicos de los estuarios. Esta es la oportunidad que nos ofrecen nuestro río y su estuario. Si bien el Río de la Plata no cumplió la promesa que evoca su nombre, pues sus navegantes jamás hallaron argénteas riquezas, tal vez encierre, de todos modos, un tesoro: el de su peculiar ecología. ■

Las fotos son cortesía de Rita Rico, Marcela Tobio, Laura Mauco y Eduardo Spivak. Las imágenes satelitales, obtenidas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales en su estación terrena de Falda del Carmen, Córdoba, fueron gentilmente provistas por Antonio Gagliardini. El trabajo se benefició grandemente del estímulo brindado por Héctor D'Antoni.



Figura 4. Imagen satelital que muestra las marismas que bordean la bahía Samborombón y la mezcla de masas de agua de diferentes propiedades.

LECTURAS SUGERIDAS

BALAY MA, 1961, *El Río de la Plata entre la atmósfera y el mar*, Buenos Aires, Servicio de Hidrografía Naval, Argentina.

BOSCHI EE, 1988, 'El ecosistema estuarial del Río de la Plata', *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, Universidad Nacional Autónoma de México, 15 (2):159-182.

D'ONOFRIO EE, FIORE ME & VALLADARES JA, 2002, 'Mareas e inundaciones en la ciudad de Buenos Aires', *CIENCIA HOY*, 67: 38-45.

GUERRERO R, LASTA C, ACHA EM, MIANZAN H & FRAMIÑAN M, 1997, *Atlas hidrográfico del Río de la Plata*, Mar del Plata, CARP-INIDEP.

MIANZAN H, LASTA C, ACHA EM, GUERRERO R, MACCHI GJ & BREMEC C, 2001, 'The Río de la Plata estuary', en SEELIGER U & KJERFVE B (eds.), *Coastal Marine Ecosystems of Latin America*, Berlín, Springer.

RAMÍREZ F, 2002, *Plancton sin formol*, Mar del Plata, INIDEP.