

*El Humedal de
Villa del Mar
Un desafío turístico*

Compiladoras:

*Viviana Leonardi, Silvina Elías,
María del Rosario Fernández*

INDUVIO EDITORA

Ingreso a canal de Youtube

el humedal de villa del mar villa del mar

Copyright By.

INDUVIO EDITORA. – Editorial Jurídica Contable.

Berutti 85 – Tel-Fax (054) 0291-4527524

8000 – Bahía Blanca –Buenos Aires –Argentina

Composición y Armado. INDUVIO EDITORA

Taller de Impresión. INDUVIO EDITORA

En el mes de Mayo del 2016.

Hecho el depósito que marca la ley nº 11.723

Todos los Derechos Reservados

Prólogo

Conocí Villa del Mar con motivo de la breve visita que las compiladoras de este libro me propusieron hacer al humedal a finales de 2014 aprovechando mi estancia en Bahía Blanca mientras impartía un curso de Doctorado en el Departamento de Geografía de la Universidad Nacional del Sur. Del recuerdo que tengo de aquel día puedo decir que Viviana, Silvina y María del Rosario, no deberían ser (re)conocidas solamente como coordinadoras de este libro (y las promotoras, claro, de mi breve visita a Villa del Mar) sino también como autoras entusiastas, pensadoras rigurosas y ciudadanas comprometidas que, a través de su trabajo académico, aplicado y activo, han convertido Villa del Mar en un caso de particular interés para el conjunto de la sociedad en lo referente a la necesidad de concertar las exigencias que nos impone la preservación de las condiciones ambientales de los lugares con la necesidad de mejorar las condiciones sociales, materiales y culturales de las personas.

Pocos lugares tienen una singularidad ambiental, una identidad social colectiva y un potencial

de futuro tan elocuente como Villa del Mar (por otra parte, un asentamiento balneario con tradición desde principios del siglo XX). Es por ello de gran importancia que el conocimiento, pensamiento y acción práctica que ha generado hasta el momento se haya traducido en un documento organizado como es este libro. Es también por ello de gran interés que se plantee de manera explícita una propuesta específica de planificación para Villa del Mar que tenga en cuenta, como reza el título del volumen, su principal desafío, el turismo. Recursos potenciales a valorizar, identidad ambiental, paisajística y cultural claramente definida e implicación local son, sin duda, los principales ingredientes que deben permitir avanzar en términos de prosperidad colectiva para los habitantes de Villa del Mar. El turismo es, desde esta perspectiva, un instrumento clave para generar ocupación laboral que, además, para el caso de Villa del Mar, se puede traducir en multiplicidad de opciones, desde la clásica orientada a la prestación de servicios para los visitantes a las más diversificadas de carácter educativo, cultural o ambiental.

Las autoras de los diferentes capítulos de esta obra desgranar de manera detallada y sistemática cómo ello puede ser posible. Diagnóstico, modelo territorial y propuestas de productos turísticos con identidad son fundamentales desde la perspectiva de la mejora de la situación de Villa del Mar. La singularidad ambiental del lugar (el estuario de Bahía Blanca), la particular manera de vivir (con actividades

tradicionales vinculadas al aprovechamiento de los propios recursos naturales de la marisma) y ver el humedal por parte de sus habitantes son los puntos de partida inexcusable que deben servir para generar el relato que debe de llevar a transformar Villa del Mar en un lugar atractivo para aquellos turistas que se sientan motivados por productos y proyectos de carácter sostenible, responsable y basados en la identidad de los lugares. Para ello, como también sostienen las autoras, la gestión inteligente del destino es fundamental. Más aún cuando Villa del Mar puede representar una manera concreta de entender y explicar la relación entre la sociedad y el ambiente en un contexto, el del estuario de Bahía Blanca, que, si bien tiene un sector protegido (fundamentalmente su sector insular) con atractivos naturales claramente identificados para los observadores de especies marinas, amantes de los humedales o para actividades deportivas, cuenta también con numerosas localidades y puertos además de importantes concentraciones industriales.

No hay duda que la existencia de este libro va a ayudar de manera clara a dar respuesta a las posibilidades de futuro sostenible que tiene Villa del Mar en el contexto argentino. Es de agradecer la responsabilidad de las compiladoras y las autoras de este volumen en convertir una oportunidad en un programa de trabajo completo y complejo, fundamentado y referenciado y, por qué no decirlo también, razonado y apasionado.

Dr. Salvador Anton Clavé

Catedrático de Análisis Geográfico Regional
Universidad Rovira i Virgili
Cataluña, España

Importancia biológica de Villa del Mar

Patricia Cervellini y Sabrina Angeletti

Patricia Marta Cervellini es Doctora en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Sur. Profesora de la carrera en Ciencias Biológicas y de la carrera en Oceanografía con orientación biología marina. Sus temas de investigación están relacionados con el estudio del zooplancton marino y su vinculación con los adultos que habitan el sustrato marino. Actualmente tiene becarios de CONICET que están realizando tesis de doctorado. Lleva a cabo proyectos de investigación y de extensión universitaria.

Sabrina Angeletti es Licenciada en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Sur. Formó parte del cuerpo de voluntarios de la Reserva Natural Provincial Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde y de la Fundación para la Recepción y Asistencia de Animales Marinos (FRAAM). Actualmente es becaria de CONICET y se encuentra realizando su Doctorado en el Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur (INBIOSUR). Sus temas de investigación están relacionados al estudio de

la bioturbación del cangrejo cavador Neohelice granulata en los intermareales del Estuario de Bahía Blanca.

Debido a su localización, el clima de Villa del Mar se puede considerar como templado de transición con temperaturas que oscilan entre los 14 y 20°C. Los vientos son moderados registrándose las mayores frecuencias en dirección N-NO. La velocidad media del viento varía entre los 9 y los 13 km/h. Las precipitaciones medias anuales son de aproximadamente 600 mm y se concentran en primavera-verano, decrecen en otoño, haciéndose mínimas en invierno. En Villa del Mar como en todo el estuario, el régimen es mesomareal (rango de marea: 1,4 - 3,8 m) y semidiurno (dos pleamares y dos bajamares por día). En esta zona, la amplitud de marea promedio es de ~ 3,2 m y las pleamares de sicigia pueden alcanzar 3,8 m. Las olas provocadas por el viento constituyen la principal fuerza hidrodinámica, a pesar de su pequeño período (de 1 a 3 s), provocando altas tasas de resuspensión y turbidez durante condiciones de viento particulares. La interacción entre el agua dulce y el agua de mar genera una circulación característica, producto de sus densidades diferentes y de los procesos de mezcla turbulenta originada por las mareas y vientos (Perillo y Piccolo, 1991; Pratalongo *et al.*, 2010).

Los ambientes predominantes de esta zona son las planicies de marea y las marismas. Ambos cubren aproximadamente el 51% de estuario. Las planicies de marea son áreas que presentan escasa pendiente y ausencia de vegetación. A su vez están surcadas por numerosos canales de marea que se interconectan entre sí y desembocan en canales mayores. Actualmente estas planicies son los depósitos sedimentarios de un antiguo complejo deltaico. Bordeando las planicies y los canales de marea se encuentran las marismas; (del latín *marítima*=ora=orillas del mar) es un término utilizado en general para denominar terrenos bajos y pantanosos regularmente inundados por el mar. En bajamar tienen una mayor exposición aérea que las planicies, permitiendo la formación de poblaciones vegetales (principalmente por los géneros *Spartina* y *Sarcocornia*) tolerantes a la inmersión parcial, a la anoxia e hipersalinización edáfica (Benedetti, 1997). Por debajo del límite inferior de la vegetación hay extensas planicies de marea que cubren aproximadamente 6 km² y en algunos sectores se encuentran interrumpidas por afloramientos rocosos, como en el sector Este del humedal. Otro rasgo geomorfológico para destacar son las dunas de arenas submarinas en los fondos frente a Villa del Mar; propias de estuarios macromareales (Cuadrado *et al.*, 2004; Gelós *et al.*, 2004; Gómez *et al.*, 1996; 2010; Melo, 2004)

**Ambientes predominantes del intermareal:
planicie de marea (superior)
y marisma (inferior)**



Fuente: Angeletti, Sabrina (2011)

El sustrato característico del intermareal es de naturaleza fangosa y sumado a la escasa vegetación presente, evidencian los constantes cambios morfológicos que sufren las marismas de este humedal.

Este estuario se encuentra en un profundo estado de erosión de sus planicies y costas internas. Ello es producto de las cargas sedimentarias escasas que aportan los ríos y arroyos que desaguan en él. Los sedimentos del intermareal de Villa del Mar están compuestos por una mezcla de fango y arena (87% y 13%, respectivamente) (Pratolongo *et al.*, 2010). La mineralogía de los sedimentos intermareales de Villa del Mar está representada por los minerales cuarzo, feldespato y halita, y en menor proporción por las arcillas, como illita y montmorillonita (Angeletti *et al.*, 2014).

Vegetación del intermareal: *Spartina densiflora*, *Spartina alterniflora* y *Sarcocornia perennis* (de izquierda a derecha)



Fuente: Angeletti, Sabrina (2011)

En las cotas más elevadas se encuentran sectores de seco permanente colonizados por matorrales arbustivos halófilos como por ejemplo; praderita (*Frankenia juniperoides*), cachiyuyo (*Atriplex montevidensis*), jume grande (*Allenrolfea patagónica*), pelo de chancho (*Distichlis spicata*), pichana (*Psila spartioides*), guaycurú (*Limoniun brasiliense*), uña de

gato (*Chuquiraga enrincea*), mancacaballo (*Prosopidastrum globosum*), olivillo (*Hyalis argentea*), zampa cresa (*Atriplex undulata*), palo azul (*Cyclolepis genistoides*), vidriera (*Suaeda divaricata*), piquillín de víbora (*Lycium chilense*), entre otras, así como también varias especies de cactus (*Opuntia sp.*) (Nebia y Zalba, 2007). Las microalgas del fitoplancton estuarino, son principalmente las diatomeas del género *Thalassiosira*. La alta carga de nutrientes y la elevada turbidez que presentan las aguas del estuario resultan favorables para estas especies, adaptadas a condiciones de baja intensidad lumínica (Popovich, 2004).

Las marismas y planicies de marea están caracterizadas por el dominio de macroartrópodos que forman la comunidad típica denominada cangrejal. La fauna litoral de cangrejos está limitada a las especies *Neohelice granulata* (= *Chasmagnathus granulata*), *Cyrtograpsus altimanus* y *Cyrtograpsus angulatus*. *Neohelice granulata*, también conocido como cangrejo cavador, es la especie más importante en cuanto a su rol ecológico y a gran densidad poblacional (Angeletti, 2012). Construye elaboradas cuevas estables en el intermareal de hasta 10 cm de diámetro y 1 m de profundidad que normalmente alcanzan hasta la napa freática (Escapa *et al.*, 2007) Es la principal especie bioturbadora del intermareal, ya que altera la depositación sedimentaria, moviendo grandes cantidades de sedimento. Las cuevas entranpan el sedimento fino, rico en materia orgánica y a su vez remueve parte de ese sedimento hacia la superficie. Por

otra parte actuaría como un factor singular (bioingeniería) en el desarrollo de pequeños canales de marea (Perillo e Iribarne, 2003). Su importancia ecológica reside en que al ser cavador y alimentador de depósito incrementa el contenido de humedad, materia orgánica y penetrabilidad del sustrato. Está íntimamente ligado al desarrollo de *S. perennis* y es depredado por la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) y peces como la corvina (*Micropogonias furnieri*).

Cangrejo cavador y cueva removida entre matas de jumes.



Fuente: Angeletti, Sabrina (2013)

La fauna bentónica también se compone de almejas navajas (*Tagelus plebeius*), cirripedios (*Balanus glandula*), poliquetos (*Serpula sp.*) y pequeños caracoles (*Helobia australis*), entre otros. Estos son las presas predominantes de la dieta de aves playeras migratorias. Mientras que en los canales y mar abierto se encuentran grandes poblaciones de crustáceos como el camarón argentino (*Artemesia longinaris*) y el langostino argentino (*Pleoticus muelleri*) de destacada importancia comercial para la zona, debido a que es el

sustento de la pesca artesanal local y regional. En la columna de agua, el zooplancton estuarino está representado por el copépodo *Acartia tonsa*; especie clave y numéricamente dominante de la red trófica (Cervellini, 2001; Elías *et al.*, 2004; Cervellini, 2004).

En relación a la fauna ictícola, se han registrado unas 30 especies, las principales son: pejerrey (*Odontesthes argentinensis*), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadilla (*Cynoscion guatucupa*), gatuza (*Mustelus shmitti*), lenguado (*Paralichthys orbignyanus*), mero (*Acanthistius brasilianus*), palometa pintada (*Parona signata*), raya (*Sympterygia bonapartei*), congrio (*Conger orbignyanus*), tiburón moteado (*Notorhynchus cepedianus*), tiburón escalandrún (*Carcharias taurus*), tiburón bacota (*Carcharynus brachiurus*). Estas dos últimas especies están categorizadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2009) como “cercaños a la amenaza” y “vulnerable”, respectivamente. Muchas de las especies citadas son de interés comercial y representan el sustento de economías locales y regionales (López Cazorla, 2004).

A sus aguas llegan tres especies de tortugas marinas durante los meses de primavera-verano: laúd (*Dermochelys coriacea*), cabezona (*Caretta caretta*) y verde (*Chelonia mydas*). Estos animales marinos son migratorios y usan al estuario como sitio de alimentación. Por su comportamiento costero es común la interacción con la pesquería artesanal provocando en muchas ocasiones enmalles

incidentales (Massola *et al.*, 2004). Las tres especies se encuentran amenazadas de extinción, siendo las dos primeras categorizadas “en peligro” y la última “en peligro crítico” (UICN, 2009).

El humedal provee de refugio, alimentación y áreas de nidificación a distintas especies de aves tales como: gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), gaviota de olrog o cangrejera (*Larus atlanticus*), gaviota capucho café (*Croicocephalus maculipennis*), gaviotín lagunero (*Sterna trudeaui*), gaviotín pico grueso (*Sterna nilotica*), rayador (*Rynchops niger*), tero real (*Himantopus melanurus*), ostrero común (*Haematopus palliatus*), coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), cisne de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*), flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), macá grande (*Podiceps forsteri*), biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), pato gargantilla (*Anas bahamensis*), pato barcino (*Anas flavirostris*) y garzas como la bueyera (*Bubulcus ibis*), blanca (*Ardea alba*), mora (*Ardea cocoi*) y garcita blanca (*Egretta thula*), entre otros. De todas ellas, merece especial atención la gaviota cangrejera; es considerada endémica y presenta las colonias de nidificación más importantes de su distribución; encontrando en éste estuario las condiciones adecuadas a sus requerimientos de hábitat, sobre todo por la abundancia de alimento. Se encuentra en el listado de especies vulnerables de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y a nivel nacional está catalogada como “amenazada”. Además este sitio es fundamentalmente importante para la conservación

de aves migratorias que sólo utilizan este ambiente costero durante la fase de descanso reproductivo, en busca de alimento durante su migración continental. Algunas de ellas son: becasa de mar (*Limosa haemastica*), chorlito doble collar (*Charadrius falklandicus*), chorlito palmado (*Charadrius semipalmatus*), chorlito pecho colorado (*Charadrius modestus*), chorlo pampa (*Pluvialis dominica*), playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), playero rojizo (*Calidris canutus*), pitotoy grande (*Tringa melanoleuca*), pitotoy chico (*Tringa flavipes*), paloma antártica (*Chionis alba*) y el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*). En cuanto a las aves que habitan los arbustales costeros, predominan el chimango (*Milvago chimango*), remolinera común (*Cinclodes fuscus*), sobrepuesto común (*Lessonia rufa*), ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*), entre otros (Petracci y Delhey, 2005; Petracci y Sotelo, 2013).

Gaviota cangrejera, biguá y garcita blanca (de izquierda a derecha)



Fuente: Díaz, R. (2014)

En estos ambientes es posible observar también la presencia de grupos de mamíferos marinos como el delfín nariz de botella o tonina (*Tursiops truncatus*) y el

delfín del plata o franciscana (*Pontoporia blainvillei*), siendo este último el cetáceo actual más pequeño y el más amenazado del Atlántico sur. Desde hace más de medio siglo se viene registrando la muerte en redes de pesca costera, existiendo muy pocos registros de ejemplares que hayan sido desemballados y liberados, debido a que suelen ahogarse rápidamente. También es posible divisar lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*), cuyo asentamiento temporal se encuentra en la isla Trinidad y lobos marinos de dos pelos (*Arctocephalus australis*), que descansan en las boyas del Canal Principal del estuario (Fidalgo, 2004). La aparición de ciertas especies de animales marinos en esta costa como consecuencia de la migración regular y estacional, requiere en algunos períodos del año la intervención humana para proteger la vida silvestre y salvaguardar los animales que suelen descansar en estas playas. Con una frecuencia cada vez mayor suelen ser reportados animales heridos, varados, débiles y enmallados incidentalmente en redes de pescadores artesanales, que deben ser asistidos.

Dentro de la riqueza natural con que cuenta este humedal, existen diversas especies declaradas como “emblemáticas” por el municipio de Bahía Blanca según la ordenanza Nro. 12.671, sancionada por el Honorable Concejo Deliberante el 20 de mayo de 2004. Entre ellas podemos citar al cangrejo cavador (*Neohelice granulata*), la gaviota de olrog o cangrejera (*Larus atlanticus*), el delfín del plata o franciscana (*Pontoporia blainvillei*), los tiburones escalandrún

(*Carcharias taurus*) y bacota (*Carcharynus brachiurus*) y los chorlos y playeros migradores. El objetivo de esta ordenanza fue reconocer a las especies y a través de ellas poder educar ambientalmente a la comunidad y fomentar la identidad local. Se considera que las mismas cobijan a otras con lo cual al conservar su hábitat, se conserva la diversidad de géneros que habitan en él.

La notable riqueza animal y vegetal que este estuario presenta se evidencia en la alta productividad que el ambiente posee. Los estuarios suelen ser más productivos que los ambientes netamente marinos o dulceacuícolas. Esto se debe a la gran capacidad de las marismas que habitan las zonas intermareales para transformar la energía solar en compuestos utilizables por las redes tróficas. De esta forma el estuario puede considerarse como una “trampa nutricia” que en parte es física y en parte biológica. La retención y la rápida nueva circulación de los nutrientes por el bentos y la recuperación de los mismos por la actividad microbiana, raíces y organismos bioturbadores, crean un sistema de “auto-enriquecimiento” (Kuenzler, 1961; Pomeroy *et al.*, 1965; 1969). Esta tendencia natural hacia la eutrofización convierte a los estuarios en áreas vulnerables a la contaminación, puesto que los contaminantes quedan “atrapados” al igual que los nutrientes. La alta productividad potencial no siempre ha sido debidamente apreciada por el hombre, quien a menudo los ha clasificado como “áreas desprovistas de valor”, aptas únicamente para verter en ellas

materiales de desecho. Por ello las actividades que principalmente condicionan el estado de conservación son aquellas relacionadas con el desarrollo costero como por ejemplo: emplazamientos portuarios e industriales que generan vertidos contaminantes, lixiviado de campos hacia ríos, descarga cloacal de los centros urbanos sin tratamiento depurador, dragado en los canales de acceso y vuelco del refulado, entre otros. Todas estas acciones de origen antrópico provocan consecuencias en la biota del lugar. Una manera de integrar al hombre con el ambiente y fomentar su participación activa en la conservación del mismo, es familiarizarlo con la flora y fauna que lo rodea. Desde el punto de vista del individuo, los estuarios han de considerarse siempre como un medio de “uso múltiple”; por consiguiente el ecosistema entero debe estudiarse, regularse, administrarse y zonificarse, rigiéndose los usos humanos con miras al beneficio del conjunto. De esta forma se contribuirá a mantener la biodiversidad, añadiendo valor histórico y cultural asociado al ambiente natural.

Bibliografía

- ✓ ANGELETTI, S., (2012), Composición y estructura poblacional de *Neohelice granulata* (Varunidae) en una planicie de marea del estuario de Bahía Blanca (Villa del Mar), Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Sur.
- ✓ ANGELETTI, S., LESCANO, L. & CERVELLINI, P.M., (2014), Caracterización biosedimen-

tológica y mineralógica de dos sectores intermareales del estuario de Bahía Blanca, *Geoacta*, Vol. 39, (2), pp.54-67.

- ✓ BENEDETTI G., (1997), Plantas sustentadoras del espacio vital bahiense, Actas I Jornadas Nacionales de Geografía Física, pp.159-165, Bahía Blanca.
- ✓ CERVELLINI, P., (2001), Variabilidad de la abundancia y retención de larvas de crustáceos decápodos en el estuario de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina, *Investigaciones Marinas Valparaíso*, Vol. 29, pp.25-33.
- ✓ CERVELLINI, P.M., (2004), Crustáceos pelágicos, En *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp.163-170.
- ✓ CUADRADO, D.G., GRINSBERG, S.S. & GÓMEZ, E.A., (2004), Geomorfología, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp.29-38.
- ✓ ELÍAS, R., IRIBARNE, O., BREMEC, C.S. & MARTÍNEZ, D.E., (2004), Comunidades bentónicas de fondos blandos, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de

Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp.179-190.

- ✓ ESCAPA, M., MINKOFF, D.R., PERILLO, G.M.E. & IRIBARNE, O., (2007), Direct and indirect effects of burrowing crab *Chasmagnathus granulatus* activities on erosion of southwest Atlantic Sarcocornia-dominated marshes, *Limnology and Oceanography*, Vol. 52 (6), pp.2340-2349.
- ✓ ESPÓSITO, G., (1986), Contribución del estudio de las texturas superficiales de los granos de cuarzo a la determinación de las fuentes de aporte de arena en la zona exterior del Canal Principal (Bahía Blanca), Resumen Primera Reunión Argentina de Sedimentología, La Plata, Argentina.
- ✓ FIDALGO, G.L., (2004), Mamíferos marinos, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp.221-228.
- ✓ Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2008), *Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia*, Ed. del Foro, Puerto Madryn.
- ✓ GELÓS, E.M., MARCOS, A.O., SPAGNOLO, J.O. & SCHILLIZI, R.A., (2004), Textura y Mineralogía de Sedimentos, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, pp.43-50.

- ✓ GÓMEZ, E., CUADRADO, D.G. Y PIERINI, J.O. (2010), Sand transport on an estuarine submarine dune field, *Geomorphology*, Vol. 121, pp.257-265.
- ✓ GÓMEZ, E., GINSBERG, S.S. Y PERILLO, G.M.E., (1996), Geomorfología y sedimentología de la zona interior del Canal Principal del Estuario de Bahía Blanca, *Revista Asociación Argentina de Sedimentología*, Vol. 3(2), pp.55-61.
- ✓ GONZÁLEZ TRILLA, G., (2010), Patrones de biomasa de *Spartina* Spp. en dos marismas costeras de la provincia de Buenos Aires. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- ✓ KUENZLER, E.J., (1961), Structure and energy flow in a mussel population in a Georgia saltmarsh, *Limnology and Oceanography*, Vol. 6, pp.191-204.
- ✓ LÓPEZ CAZORLA, A.C., (2004), Peces, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp.191-201.
- ✓ MASSOLA, M.V., SOTELO, M. & SALDRUP, C., (2004), Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde: su contribución a la conservación de las tortugas marinas. II Reunión sobre la investigación y conservación de tortugas marinas del Atlántico Sur

Occidental. San Clemente del Tuyú, Buenos Aires, Argentina.

- ✓ MELO, W.D., (2004), Orígenes morfológicos, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp.21-27.
- ✓ NEBBIA, A.J. Y ZALBA, S.M., (2007), Comunidades halófilas de la costa de la Bahía Blanca (Argentina): Caracterización, mapeo y cambios durante los últimos cincuenta años, *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, Vol. 42, pp.261-271.
- ✓ PARODI, E.R., (2004), Marismas y algas bentónicas, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp.101-107.
- ✓ PERILLO, G.M.E. E IRIBARNE, O., (2003), New mechanism studied for creek formation in tidal flats: From crabs to tidal channels, *Eos*, Vol. 84, (1), pp.1-12.
- ✓ PERILLO, G.M.E. Y PICCOLO, M.C., (1991), Tidal response in the Bahía Blanca estuary, *Journal of coastal Research*, Vol. 7, pp.437-449.
- ✓ PETRACCI, P.F. & DELHEY, K., (2005), *Guía de las aves marinas y costeras de la ría de Bahía Blanca*, Ed. de autor, Bahía Blanca.

- ✓ PETRACCI, P.F. & SOTELO, M., (2013), *Aves del estuario de Bahía Blanca*, Ed. Muelle Sur, Bahía Blanca.
- ✓ POMEROY, L.R., JOHANNES, R.E., ODUM, E.P., & ROFMAN, B., (1969), The phosphorus and zinc cycles and productivity of a salt marsh, En *Proceedings of the Second National Symposium on Radioecology*, ed. Nelson, DJ y Evans FC, Ann Arbor, Michigan, pp. 412-419.
- ✓ POMEROY, L.R., SMITH F.E., & GRANT, C.M., (1965), The exchange of phosphate between estuarine water and sediments, *Limnology and Oceanography*, Vol. 10, pp.176-172.
- ✓ POPOVICH, C., (2004), Fitoplancton, En *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, ed. Piccolo, MC y Hoffmeyer, MS, Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp. 91-100.
- ✓ PRATOLONGO, P.D., PERILLO, G.ME. y Piccolo, M.C., (2010), Combined effects of waves and plants on a mud deposition event at a mudflat-saltmarsh edge in the Bahía Blanca estuary, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Vol. 87, pp.207-212.
- ✓ The International Union for Conservation of Nature (IUCN), (2009), *IUCN Red List of Threatened Species*, versión electrónica.