



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DOCTORAL EN GEOGRAFÍA

**INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN
LAS ÁREAS PROTEGIDAS COSTERAS DEL
ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA**

MARÍA ÁNGELES SPEAKE

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

2023

Prefacio

Esta tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado académico de Doctora en Geografía de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en los ámbitos del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur (UNS) y el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO - CONICET) durante el periodo comprendido entre junio de 2016 y noviembre de 2022, bajo la dirección de la Dra. María Elizabeth Carbone y la Dra. Carla Vanesa Spetter.

María Angeles Speake
Departamento de Geografía y Turismo
Universidad Nacional del Sur
Bahía Blanca



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Secretaría General de Posgrado y Educación Continua

La presente tesis ha sido aprobada el 30/03/2023, mereciendo la calificación de 10 (diez).

Agradecimientos

La realización de esta tesis doctoral fue posible gracias a la colaboración de muchas personas e instituciones a las cuales deseo agradecer. En primer lugar a mis directoras, la Dra. María Elizabeth Carbone y la Dra. Carla V. Spetter, por su guía durante este proceso, su constante apoyo y libertad para trabajar. Su generosidad y comprensión frente a todas las eventualidades que hemos atravesado en estos años, fueron esenciales para darle continuidad a este trabajo. A las personas que me brindaron su tiempo, tanto en entrevistas formales como en conversaciones espontáneas, y me suministraron información sobre el área de estudio. Al Dr. Walter Melo, por su gran acompañamiento en los primeros años, a través de la participación conjunta en talleres, por las salidas y charlas en las que me transmitió su valiosa experiencia del área. A las autoridades y personal de las reservas, por toda la información brindada y posibilitar las salidas de campo embarcadas. A Pablo Petracci, director de la Estación de Rescate de Fauna Marina Guillermo Fidalgo, por hacerme extensivo su conocimiento sobre las diversas problemáticas que afectan a las reservas. A los docentes del Departamento de Geografía y Turismo (DGyT) que contribuyeron ampliamente con mi formación en Geografía.

Por otra parte, quiero agradecer a las instituciones y proyectos que aportaron recursos esenciales para la realización de este estudio. Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por la beca interna doctoral que me permitió dedicarme de manera exclusiva a la presente investigación. Al Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) por el lugar de trabajo en los primeros años de mi beca. Especialmente agradezco al Departamento de Geografía y Turismo (DGyT) de la Universidad Nacional del Sur (UNS), por el lugar de trabajo actual como becaria y docente; así como a sus autoridades, al personal administrativo y a mis compañeros por el apoyo constante. A los proyectos de investigación “Problemáticas geoambientales en la región costera Bahía Blanca” y “Evaluación y control de la eutroficación en ambientes marino costeros del sudoeste bonaerense” dirigidos por la Dra. María Elizabeth Carbone y la Dra. Carla V. Spetter, respectivamente, que financiaron las campañas realizadas.

Finalmente quiero agradecer a mis amigos y familia por su aliento constante. A mis amigas colegas, Lu y Ari, que compartieron conmigo esta etapa de formación y fueron un gran pilar académico y emocional durante estos años. Dicen que los amigos de la universidad un poco te salvan la carrera y un poco la vida, realmente fue así. A los amigos de toda la vida, Vale, Pame, Bren, Manu, Ani, Lola, Maru, que entendieron las ausencias y estuvieron siempre que

los necesité. A mi hermano y mi familia política, que en estos años me alentaron permanentemente. A mi marido y gran compañero, Gastón, por remarla conmigo todos los días, por su infinita paciencia y sostén. Su amor es mi refugio. A mis hijos, por quienes todo cobra sentido. Y muy especialmente a mi mamá, quien me acompañó en numerosas campañas y veló siempre por el bienestar de la familia entera. Ella, gran ejemplo de amor y perseverancia, hizo posible que hoy llegara hasta acá.

A todos, gracias.

María Ángeles Speake

Resumen

Las reservas costeras del estuario de Bahía Blanca, en el sudoeste bonaerense, constituyen áreas de gran valor ecológico. Las mismas protegen una superficie superior a 210.000 ha en uno de los humedales más importantes del país, con abundante biodiversidad y alto grado de especies endémicas y en peligro. Sin embargo, en las últimas décadas este ambiente ha sufrido importantes transformaciones. El objetivo general de este trabajo es estudiar la incidencia ambiental de las actividades humanas en las áreas protegidas del estuario de Bahía Blanca, así como también los conflictos derivados de las mismas y los procesos de planificación y gestión implementados. La investigación, que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, se llevó a cabo desde una perspectiva integral (histórica, ambiental, política y cultural), a fin de comprender la complejidad subyacente en dicho sistema socio-ecológico, derivada de los numerosos actores y variables intervinientes.

Se describieron los impulsores indirectos de cambio (fuerzas motrices) que ejercen influencia en el área de estudio y condicionan las lógicas territoriales que predominan actualmente y se analizaron las actividades que allí se llevan a cabo, considerando la heterogeneidad y complejidad del sistema. Se determinó que las principales presiones que reciben las áreas protegidas y atentan contra su conservación son el vertido de efluentes líquidos sin o con escaso tratamiento, la emisión atmosférica de contaminantes, la introducción de especies exóticas invasoras, la concentración de infraestructura en el borde costero, el dragado y relleno artificial de los humedales. Las consecuencias directas sobre el bienestar de la población local están signadas por la disminución de los alimentos provenientes de la pesca, la pérdida de recursos turísticos de primer orden (degradación del paisaje, pérdida de biodiversidad), problemas de salud derivados de la calidad del aire y disputas entre usuarios de recursos. En este sentido, la consideración adicional de los conflictos socio-ambientales permitió evidenciar diferentes procesos de significación, valorización y apropiación de la naturaleza, a partir de la identificación de movimientos que surgen movilizados por intereses simbólicos (identidad, autonomía y calidad de vida).

Finalmente, se constata la ausencia de una política integral de ordenamiento y desarrollo territorial costero. Si bien en los últimos años se observaron algunos logros y avances significativos, la gestión no se da de manera consensuada entre las administraciones públicas involucradas. Las iniciativas adoptadas para afrontar los diferentes problemas marino-costeros suscitados y/o revertir el deterioro del ecosistema estuarial, han resultado desarticuladas o interrumpidas en el tiempo. La desactualización y, en la mayor parte de

los casos, la inexistencia de planes de manejo para las áreas protegidas del estuario evidencia, asimismo, las dificultades que existen para delinear las estrategias de conservación a escala local.

Abstract

The coastal protected areas of the Bahía Blanca estuary, southwest of Buenos Aires, have a high ecological value. More than 210,000 hectares are under their protection in one of the country's most important wetlands with a high level of biodiversity and endemic species. In recent decades, this environment has changed considerably, mainly due to the growth of urban areas, livestock farming and industry. This thesis aims to investigate the impact of human activities on the environment in the protected areas of the Bahía Blanca estuary, as well as the resulting conflicts and planning and management processes. In order to understand the underlying complexity of this socio-ecological system, which results from the multitude of actors and variables involved, the study, which combines quantitative and qualitative approaches, was conducted from a holistic perspective (historical, ecological, political and cultural).

The indirect driving forces that influence the study area and determine the currently prevailing territorial logics were described and the activities carried out there were analyzed in a framework of great heterogeneity and systemic complexity. It was also found that the main pressures to which protected areas are exposed are the discharge of wastewater with little or no treatment, the emission of pollutants into the atmosphere, the introduction of exotic species, the concentration of infrastructure along the coast and the artificial filling of wetlands. This has direct consequences for the well-being of the local population, e.g. a reduction in food from fisheries, the degradation of first-order tourism resources (landscape degradation, loss of biodiversity), air quality problems and disputes between resource users. By taking socio-environmental conflicts into account, it was possible to identify different processes of meaning, value and appropriation of nature, as manifested in movements mobilized by symbolic interests (identity, autonomy and quality of life).

Finally, the lack of a comprehensive policy for coastal land use planning and development is confirmed. Although there have been some significant achievements and progress in recent years, management is not carried out in agreement between the public administrations involved. The initiatives taken to solve the various marine and coastal problems that have arisen and/or to reverse the degradation of the estuarine ecosystem

have been disjointed or interrupted over time. The outdated and in most cases non-existent management plans for the estuary's protected areas also show how difficult it is to design conservation strategies at the local level.

Índice

Prefacio	I
Agradecimientos	II
Resumen	IV
Abstract	V
Índice	VII
Índice de tablas	XI
Índice de figuras	XII
Abreviaturas y acrónimos	XVI
PARTE I. ASPECTOS INTRODUCTORIOS	19
1. CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Introducción	2
1.2. Antecedentes y estado actual del conocimiento	4
1.2.1. Análisis y evaluación de la calidad ambiental de zonas costeras	4
1.2.2. Teledetección para el estudio de humedales	9
1.2.3. Manejo costero integrado y gestión de áreas protegidas	11
1.3. Área de estudio	16
1.4. Problema de investigación	19
1.5. Objetivos	19
1.6. Hipótesis de trabajo	20
1.7. Estructura de tesis	20
2. CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1. Marco epistemológico	23
2.2. Marco teórico-conceptual	26
2.2.1. Enfoque sistémico aplicado al estudio de las zonas costeras	26
2.2.2. La creación de áreas protegidas como producción social de la naturaleza	35
2.2.3. La efectividad de manejo de las áreas naturales protegidas	38
2.2.4. Presiones e impactos ambientales	41
2.2.5. El rol de la ética ambiental en la relación sociedad-naturaleza y los conflictos ambientales	45
2.3. Marco situacional	49
2.3.1. El sistema de áreas protegidas de Argentina	51
2.3.2. Las áreas naturales de la provincia de Buenos Aires	54

3. CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	58
3.1. Métodos y enfoques de investigación	58
3.2. Metodologías y técnicas utilizadas	60
3.2.1. Recopilación de información	60
3.2.2. Identificación de los servicios ecosistémicos	62
3.2.3. Análisis de imágenes satelitales y fotografías aéreas	63
3.2.4. Evaluación de fuentes de contaminación	65
3.2.5. Modelo DAPSI(W)R(M)	66
3.2.6. Decálogo de la gestión integrada del área litoral	79
PARTE II. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	84
4. CAPÍTULO 4. ESCENARIO DE ANÁLISIS	85
4.1. Las áreas protegidas del estuario de Bahía Blanca	85
4.1.1. Reserva Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde	85
4.1.2. Reserva Islote de la Gaviota Cangrejera	88
4.1.3. Reserva Costera Bahía Blanca	90
4.1.4. Otras figuras de conservación locales	92
4.2. Características del subsistema físico-natural	95
4.2.1. Caracterización geográfica del estuario de Bahía Blanca	95
4.2.2. La diversidad biológica	97
4.3. Características del subsistema socio-económico	103
4.3.1. Caracterización demográfica	103
4.3.2. Desarrollo de actividades socio-económicas	104
4.4. Provisión de servicios ecosistémicos	109
PARTE III. PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN	113
5. CAPÍTULO 5. IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL ECOSISTEMA Y EL BIENESTAR HUMANO	114
5.1. Fuerzas motrices	114
5.2. Actividades	117
5.3. Presiones sobre el ecosistema	123
5.3.1. Expansión urbana	123
5.3.2. Actividades de dragado	125
5.3.3. Concentración de infraestructura y equipamiento en el borde costero	128
5.3.4. Explotación de recursos biológicos: pesca y marisqueo	131
5.3.5. Actividades turístico-recreativas	134

5.3.6.	Vertido de aguas residuales domésticas y urbanas	136
5.3.7.	Emisiones industriales	137
5.3.8.	Residuos sólidos urbanos	142
5.3.9.	Invasiones biológicas	146
5.3.10.	Caza ilegal y vandalismo	147
5.4.	Análisis de los cambios de estado del ecosistema e impactos en el bienestar humano	148
5.4.1.	Cambios de estado e impactos asociados a servicios de abastecimiento	148
5.4.2.	Cambios de estado e impactos asociados a servicios de regulación	156
5.4.3.	Cambios de estado e impactos asociados a servicios culturales	170
5.4.4.	Conflictos socioambientales	174
5.4.5.	Tendencias de los servicios ecosistémicos	183
5.5.	Respuestas adoptadas por los tomadores de decisión	184
5.6.	Discusión	189
5.6.1	Tendencia de los servicios ecosistémicos del estuario y gestión de los impactos	189
5.6.2	Beneficios ambientales para múltiples escalas, ¿impactos a escala local?	191
5.6.3	Limitaciones y oportunidades de las metodologías y técnicas empleadas	192
PARTE IV.	LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS	195
6.	CAPÍTULO 6. GESTIÓN DEL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA	196
6.1	Políticas vinculadas al manejo costero	196
6.2	Normativa	202
6.3	Instituciones públicas para la gestión	209
6.4	Instrumentos estratégicos y operativos	211
6.5	Recursos económicos	216
6.6	Coordinación y cooperación	219
6.7	Formación y capacitación de los gestores públicos	221
6.8	Información y conocimiento para la gestión integrada	223
6.9	Educación y concientización para la sostenibilidad	223
6.9.1	La educación ambiental fomentada desde los organismos públicos	223
6.9.2.	El rol del sector académico en la concientización de la población local	224
6.9.3.	El trabajo de sensibilización ambiental liderado por las ONG	225
6.10	Participación pública	227
6.11.	Discusión	229
6.11.1	Políticas y normas con norte insustentable	229

6.11.2	Herramientas de planificación sectorizadas y reactivas	231
6.11.3	¿Áreas (des)protegidas?	232
CONCLUSIONES		235
BIBLIOGRAFÍA		238

Índice de tablas

Capítulo 2

Tabla 2.1. Características de las herramientas de ordenamiento territorial costero	32
Tabla 2.2. Características del medio marino que influyen en el manejo de las ACMP	37
Tabla 2.1. Convenciones y programas multilaterales de protección de Argentina	52

Capítulo 3

Tabla 3.1. Características de las imágenes satelitales utilizadas	63
Tabla 3.2. Clases de uso y cobertura de suelo seleccionadas	64
Tabla 3.3. Clasificación de fuerzas motrices	68
Tabla 3.4. Usos de suelo y actividades humanas asociadas a la zona costera	68
Tabla 3.5. Rangos de valores para determinar el grado de heterogeneidad costera	72
Tabla 3.6. Pesos de ponderación en la complejidad costera	73
Tabla 3.7. Rangos de valores para determinar el grado de complejidad costera	74
Tabla 3.8. Indicadores y fuentes de información utilizados para evaluar las presiones	75
Tabla 3.9. Indicadores y fuentes de información utilizados para evaluar los cambios de estado e impactos en el ecosistema, los servicios ambientales y el bienestar humano	77
Tabla 3.10. Preguntas guía para analizar la gestión de las zonas costeras	80

Capítulo 4

Tabla 4.1. Características de las áreas protegidas del estuario de Bahía Blanca	91
Tabla 4.2. Otras figuras de protección vigentes en el estuario de Bahía Blanca	94
Tabla 4.3. Población de los municipios costeros del estuario de Bahía Blanca	103
Tabla 4.4. Datos poblacionales del frente costero del estuario de Bahía Blanca	104
Tabla 4.5. Servicios ecosistémico que provee el estuario de Bahía Blanca	109

Capítulo 5

Tabla 5.1. Análisis de la actividad humana en el estuario de Bahía Blanca	117
Tabla 5.2. Grado de heterogeneidad de las localidades costeras	119
Tabla 5.3. Principales manifestaciones de las actividades y usos de suelo en las localidades costeras	119
Tabla 5.4. Grado de complejidad de las localidades costeras	122

Tabla 5.5. Breve reseña histórica de los dragados en el estuario de Bahía Blanca	125
Tabla 5.6. Matriz de relación entre infracciones y tipo de producción industrial	140
Tabla 5.7. Resumen de las concentraciones de metales traza en sedimentos	158
Tabla 5.8. Listado de especies amenazadas cuyo rango de distribución coincide con la superficie de alguna de las ANP del estuario de Bahía Blanca	168
Tabla 5.9. Evolución de los desembarques realizados por embarcaciones de rada o ría en el estuario de Bahía Blanca (2010-2020)	170
Tabla 5.10. Tendencia de los servicios ecosistémicos del SSE-EBB y escala de sus beneficiarios	184

Capítulo 6

Tabla 6.1 Detalle de las erogaciones de la provincia de Buenos Aires proyectadas para 2020 vinculadas directa o indirectamente al manejo costero	217
Tabla 6.2. Asignación presupuestaria anual de los municipios costeros del EBB	219

Índice de figuras

Capítulo 1

Figura 1.1. Localización de las áreas naturales protegidas en el estuario de Bahía Blanca	17
Figura 1.2. Estructura de la tesis	21

Capítulo 2

Figura 2.1. Delimitación de las áreas litorales	28
Figura 2.2. Subsistemas del sistema litoral	30
Figura 2.3. Esquema del sistema socioecológico	31
Figura 2.4. Alcance geográfico de las estrategias de gestión de las zonas costeras	35
Figura 2.5. Localización de las áreas protegidas y OECM del mundo	50
Figura 2.6. Mapeo de la cobertura de las áreas protegidas del mundo	50
Figura 2.7. Sistema de áreas naturales protegidas de Argentina	51
Figura 2.8. Áreas naturales protegidas de la provincia de Buenos Aires	55
Figura 2.9. Localización del potencial Área Marina Protegida El Rincón	57

Capítulo 3

Figura 3.1. Trabajo de campo realizado en el Estuario de Bahía Blanca	61
---	----

Figura 3.2. La estructura jerárquica de CICES V5.1	63
Figura 3.3. Modelo DAPSI(W)R(M)	67
Figura 3.6. Delimitación de los subsistemas para el análisis de la heterogeneidad de usos y actividades y complejidad costera	71
Figura 3.7. Elementos estratégicos para el diagnóstico de gestión de zonas costeras	80
Capítulo 4	
Figura 4.1. Localización de la RN Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde	87
Figura 4.2. Localización de la RN Islote de la Gaviota Cangrejera	88
Figura 4.3. Localización de la RN Costera Bahía Blanca	91
Figura 4.4. Vegetación nativa del Estuario de Bahía Blanca	98
Figura 4.5. Avifauna característica del Estuario de Bahía Blanca	102
Figura 4.6. Instalaciones del complejo portuario del Estuario de Bahía Blanca	106
Figura 4.7. Mapa de localización del Polo Petroquímico y los puertos de Bahía Blanca	107
Figura 4.8. Vista parcial del Polo Petroquímico Bahía Blanca	108
Figura 4.9 Esquema productivo del Polo Petroquímico Bahía Blanca	108
Figura 4.10. Sistema socioecológico del estuario de Bahía Blanca	112
Capítulo 5	
Figura 5.1. Evolución de la población del estuario de Bahía Blanca (1947-2020)	114
Figura 5.2. Mapa de heterogeneidad de usos de suelo y actividades de General Daniel Cerri	120
Figura 5.3. Mapa de heterogeneidad de usos de suelo y actividades de Bahía Blanca	121
Figura 5.4. Mapa de heterogeneidad de usos de suelo y actividades de Punta Alta	122
Figura 5.5. Mapa síntesis de complejidad del frente costero del estuario de Bahía Blanca	123
Figura 5.6. Cambios de usos y coberturas del suelo en el sector interno del EBB (1990-2015)	124
Figura 5.7. Dragado de profundización del canal interior y de las zonas de maniobras portuarias de los puertos de Ingeniero White y Galván (2013)	127
Figura 5.8. Crecimiento del complejo portuario de Bahía Blanca 1960-2015	129
Figura 5.9. Modificación del terreno en el sector de la RN Costera Bahía Blanca 1990-2022	130
Figura 5.10. Clasificación de la flota marítima asociada al área de estudio	131
Figura 5.11. Embarcaciones de rada o ría presentes en el estuario de Bahía Blanca	132
Figura 5.12. Participación de las flotas en las capturas marítimas totales (%) a nivel local	133

Figura 5.13. Oferta turístico-recreativa del estuario de Bahía Blanca	135
Figura 5.14. Localización de plantas depuradoras y sitios de descarga de desechos cloacales en el estuario de Bahía Blanca	137
Figura 5.15. Variaciones históricas en las concentraciones detectadas de material particulado (PM10) y compuestos orgánicos volátiles (VOC) emitidas en el área industrial	138
Figura 5.16. Composición de las infracciones cometidas por las empresas industriales	139
Figura 5.17. Grado de opacidad en la emisión de humos negros	139
Figura 5.18. Explosiones en la planta industrial y Polo Petroquímico de Bahía Blanca	140
Figura 5.19. Distribución espacial de las infracciones de acuerdo a su predominancia	141
Figura 5.20. Distribución espacial de los eventos de incendio y/o derrame en el frente costero de la ciudad de Bahía Blanca	142
Figura 5.21. Localización del relleno sanitario y basurales a cielo abierto en el frente costero	143
Figura 5.22. Presencia de residuos sólidos urbanos y quema ilegal a cielo abierto en el ingreso a la RN Costera Bahía Blanca.	144
Figura 5.23. Composición de la basura recolectada en los censos de playa de la provincia de Buenos Aires (2017-2021)	146
Figura 5.24. Evidencia de caza ilegal de guanacos en la RN Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde	148
Figura 5.25. Evolución de las capturas marítimas anuales totales (tn) a nivel local (1990-2020)	149
Figura 5.26. Distribución espacial de los desembarques anuales para los buques fresqueros y congeladores con el arte de pesca de arrastre de media agua (2006-2019)	150
Figura 5.27. Desembarque total variado costero por especie (t) Puerto Bahía Blanca (1990-2020)	151
Figura 5.28. Desembarque total crustáceos por especie (t) Puerto Bahía Blanca (1990-2020)	151
Figura 5.29. Densidades de los condrictios estimadas durante la primavera (1994-1999)	153
Figura 5.30. Niveles de Cu y Zn en ostras presentes en el estuario (2013-2018)	155
Figura 5.31. Derrames de hidrocarburos en el estuario de Bahía Blanca	160
Figura 5.32. Abundancia de aves rapaces asociadas a un basural a cielo abierto en un sitio de importancia regional para la conservación de aves playeras	163
Figura 5.33. Residuos producto de la actividad de pesca deportiva desarrollada en la RN Costera Bahía Blanca	164

Figura 5.34. Mapa de distribución de EEI <i>Capra hircus</i> , <i>Salsola soda</i> y <i>Crassostrea gigas</i>	167
Figura 5.35. Visitantes del Balneario Maldonado en temporada estival	173
Figura 5.36. Manifestaciones públicas a raíz del conflicto del posible dragado en Gral. Cerri	178
Figura 5.37. Manifestaciones públicas a raíz del conflicto entre los pescadores artesanales y las empresas industriales que operan en la zona costera de Bahía Blanca	180
Figura 5.38. Síntesis del diagnóstico del sistema socio-ecológico del EBB	188
Capítulo 6	
Figura 6.1. Localización de las zonas licitadas para la exploración sísmica	197
Figura 6.2. Modelo de lámina desarrollada por el COA local para la identificación de aves playeras	226
Figura 6.3. Talleres estratégicos organizados por Manomet y la RHRAP	226
Figura 6.4. Actividades de conservación y educación ambiental realizadas en el estuario	227

Abreviaturas y acrónimos

AA	Aves Argentinas
AAS	Asociación Ambientalista del Sur
ABSA	Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima
ADA	Autoridad del Agua
AHA	Asociación Herpetológica Argentina
AICA	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (en inglés, IBA)
ANP	Área natural protegida
APELL	<i>Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level</i>
APN	Administración de Parques Nacionales
AVP	Áreas valiosas de pastizal
CAA	Código Alimentario Argentino
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFP	Consejo Federal Pesquero
CGPBB	Consortio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca
CGPCR	Consortio de Gestión del Puerto de Coronel Rosales
CICES	<i>Common International Classification of Ecosystem Services</i>
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
CMS	Convención de Especies Migratorias
COA	Club de Observadores de Aves
COFEMA	Consejo Federal de Medio Ambiente
CONAE	Comisión Nacional de Actividades Espaciales
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CONVEMAR	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
CTE	Comité Técnico Ejecutivo
DAPSIWRM	<i>Drivers, Activities, Pressures, Status, Impacts, Welfare, Responses, Measures</i>
DPSIR	<i>Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses</i>
EEA	<i>European Environment Agency</i> (en español, Agencia Europea de Medio Ambiente)
E EI	Especie exótica invasora
EEM	Evaluación de efectividad de manejo

EIA	Evaluación de impacto ambiental
ERFAM	Estación de Rescate de Fauna Marina Guillermo "Indio" Fidalgo
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i> (en español, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FDA	<i>Food and Drug Administration</i> (en español, Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos)
FFAA	Fuerzas Armadas
FRAAM	Fundación para la Recepción y Asistencia de Animales Marinos
GIAL	Gestión Integrada de Áreas Litorales
GIZC	Gestión Integrada de Zonas Costeras
GNL	Gas natural licuado
HAPIC	Humedal Arroyo Pareja Isla Canterelli
HCD	Honorable Concejo Deliberante
IADO	Instituto Argentino de Oceanografía
IBA	<i>Important Bird Area</i> (en español, AICA)
IBERMAR	Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INDEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INIDEP	Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i> (en español, UICN)
MAYDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina
MBB	Municipalidad de Bahía Blanca
ONG	Organización No Gubernamental
OPDS	Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible
PEM	Planificación Espacial Marina
PIM	Programa Integral de Monitoreo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en inglés, UNEP)
PRET	Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas
RHRAP	Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras
RNUM	Reserva Natural de Uso Múltiple
RSU	Residuos sólidos urbanos
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
SiFAP	Sistema Federal de Áreas Protegidas de Argentina

SIG	Sistemas de Información Geográfica
SNAMP	Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas
UBA	Universidad de Buenos Aires
UCMCI	Unidad de Coordinación de Manejo Costero Integrado
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en inglés, IUCN)
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (en español, PNUMA)
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (en español, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
UNS	Universidad Nacional del Sur
USGS	United States Geological Survey
UTN	Universidad Tecnológica Nacional
VOC	Compuestos orgánicos volátiles
WCMC	<i>World Conservation Monitoring Centre</i>
WCPA	<i>World Commission on Protected Areas</i> (en español, Comisión Mundial de Áreas Protegidas)
WHSRN	<i>Western Hemisphere Shorebird Reserve Network</i> (en español, Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras)
WWF	<i>World Wildlife Fund</i> (en español, Fondo Mundial para la Naturaleza)
YPF	Yacimientos Petrolíferos Fiscales
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica

PARTE I. ASPECTOS INTRODUCTORIOS

CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Los humedales costeros constituyen uno de los ecosistemas más productivos del mundo. Los mismos abarcan una amplia gama de hábitats, albergan gran cantidad de especies y diversidad genética, almacenan y reciclan nutrientes, filtran contaminantes y ayudan a proteger las costas de la erosión y las tormentas. Asimismo, abastecen de alimentos a la población mundial, detentan los principales puertos comerciales del mundo y son una importante fuente de productos farmacéuticos, fertilizantes, cosméticos y materiales de construcción, entre otros (Burke *et al.*, 2001; *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* [UNESCO], 2010; Barragán Muñoz, 2014). Sin embargo, en las últimas décadas las áreas litorales se han visto significativamente perturbadas debido al incremento en la ocupación e intensidad de uso por parte del hombre y, consecuentemente, han reducido su resiliencia (capacidad de recuperación) y su biocapacidad (capacidad para proveer servicios ambientales y absorber los impactos resultantes de su consumo) (*United Nations Environment Programme* [UNEP], 2015). Las principales presiones de estos ecosistemas a nivel mundial incluyen la fragmentación y destrucción de hábitats, la contaminación, la sobreexplotación de recursos y la presencia de especies invasoras (*Food and Agriculture Organization* [FAO], 2014).

En este contexto, la declaratoria de áreas protegidas surge a nivel mundial como estrategia fundamental para la conservación de la biodiversidad y el patrimonio cultural de áreas de especial valor para la sociedad. En las últimas décadas, se ha observado un importante incremento en la cantidad y extensión de las mismas, evidenciando un reconocimiento al valor que esta figura de protección detenta. Aproximadamente el 15% de las aguas terrestres y continentales del mundo y un poco más del 10% de las áreas costeras y marinas se encuentran bajo algún régimen de protección legal (UNEP - World Conservation Monitoring Centre [WCMC] e *International Union for Conservation of Nature* [IUCN], 2016).

Alcanzar los objetivos de conservación en el largo plazo requiere no sólo comprender la dinámica de los procesos ecológicos que se desarrollan en dichos ecosistemas, sino también identificar y entender las condiciones socioeconómicas y el contexto institucional de la comunidad local (FAO, 2014), así como las estructuras subyacentes y los conflictos entre los diferentes actores sociales involucrados en el uso de sus recursos (Brenner, 2010). Por ello, existe una fuerte demanda de metodologías y técnicas científicas que integren las

diversas variables intervinientes en su análisis y permitan generar información confiable de manera sistemática y factible de ser replicada a distintas escalas y plazos temporales.

En la actualidad, los métodos más reconocidos para el análisis de presiones antropogénicas incluyen el Índice de Calidad Ambiental (*Environmental Quality Index*, EQI), el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER), el modelo Fuerza motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (*Drivers-Pressures-State-Impacts-Responses*, DPSIR) y las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), entre otros. A nivel internacional también se ha difundido ampliamente la utilización del marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, diseñado en 2001 por la Organización de Naciones Unidas (ONU) y reconocido por las partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). El propósito de todos ellos radica principalmente en obtener información veraz y oportuna que permita profundizar la comprensión sobre la interrelación entre el accionar humano y el ecosistema y facilitar los procesos de toma de decisiones.

En el estuario de Bahía Blanca ambos sistemas, natural y social, han co-evolucionado desde el Pleistoceno a la actualidad (Melo, 2007). Localizado en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, entre los 38° 42' y 38° 49' latitud Sur y los 62° 26' y 62° 8' longitud Oeste, el estuario posee una superficie aproximada de 262.527 ha, superado en extensión a nivel nacional sólo por el estuario del Río de la Plata (Perillo y Piccolo, 2004). El mismo posee una compleja interrelación sociedad-naturaleza. Por un lado, integra uno de los humedales más importantes de la región, caracterizado por la presencia de numerosas islas interconectadas por un extenso sistema de canales de marea y con una importante biodiversidad. Por otro, posee áreas fuertemente intervenidas, donde conviven múltiples usos del suelo y cuenta con el mayor sistema portuario de aguas profundas del país.

La declaratoria de tres áreas protegidas en el estuario, las cuales totalizan una superficie aproximada de 210.519 ha, representa una política directa de ordenamiento territorial para prevenir los efectos potencialmente negativos de la actividad humana sobre la biodiversidad y los servicios ambientales que dicho ecosistema provee. Sin embargo, debido a las características propias de los ambientes costero-marinos, asociadas a su complejidad y dinamismo (Barragán Muñoz, 2003, 2014, 2020; UNEP-WCMC, 2018b; Worboys *et al.*, 2019; Newton *et al.*, 2020) existen numerosos debates acerca de la capacidad de presión que poseen sus áreas de influencia. En este marco, resulta relevante realizar un diagnóstico integral que considere las múltiples dimensiones que lo integran.

1.2. Antecedentes y estado actual del conocimiento

El desarrollo de los antecedentes de investigación y el estado actual del conocimiento de los temas seleccionados se estructura de acuerdo a la consideración, por un lado, de aquellos trabajos que abordan de manera general la evaluación de la calidad ambiental de los espacios costeros y, luego específicamente, de las presiones que detentan, así como las metodologías y técnicas disponibles para su estudio. Por otro lado, se contemplan las investigaciones que abordan el estudio de áreas naturales protegidas, con especial énfasis en aquellas centradas en áreas costero-marinas.

1.2.1. Análisis y evaluación de la calidad ambiental de zonas costeras

Las zonas costeras son ambientes de gran fragilidad y dinamismo y, simultáneamente, son asiento de la mayor parte de la población mundial. Los usos de suelo y actividades que allí se desarrollan necesariamente ejercen presión sobre el ecosistema. Por ello, el análisis y permanente evaluación de la calidad ambiental de los humedales costeros constituye una condición *sine qua non* para conocer su estado de conservación y plantear estrategias de desarrollo sostenible. Existe amplia bibliografía que sostiene dichas nociones, entre la que se destacan los trabajos desarrollados por Cendrero Uceda (1995, 1997), Hammond *et al.* (1995), Jackson *et al.* (2000), Turner *et al.* (2003), Bortone (2005), entre otros; así como los lineamientos y recomendaciones de reconocidos organismos internacionales (*Convention on Biological Diversity* [CBD], 1999; *National Research Council* [NRC], 2000; *Organization for Economic Cooperation and Development* [OECD], 2003; *European Environment Agency* [EEA], 2005; Unión Europea [UE], 2010; UNEP, 2010).

Debido a la complejidad que reviste efectuar estudios integrados, en la bibliografía específica a escala nacional y regional, dominan estudios que analizan problemáticas ambientales puntuales. En el litoral atlántico se destacan trabajos que evalúan los procesos de erosión y vulnerabilidad de playas de arena asociados a alteraciones de carácter humano en la hidro-aerodinámica del campo de dunas (Marcomini, 2002; Isla *et al.*, 2006; Dadon, 2006 y Dadon y Matteucci, 2006, 2007; Marcomini *et al.*, 2007; Bustos *et al.*, 2016). La metodología en dichos casos consiste en el empleo de morfologías costeras como geoindicadores. De manera similar, algunos autores analizan específicamente la calidad del agua o sedimentos costeros a partir del uso de bioindicadores, como el plancton o invertebrados bentónicos (Esteves *et al.*, 1996; Scarlato *et al.*, 1997; Sathicq *et al.*, 2017; Santinelli *et al.*, 2018; entre otros).

A escala local, existe una multiplicidad de trabajos sobre los impactos generados por la actividad humana en el estuario de Bahía Blanca. En este sentido, se destacan estudios realizados a fin de determinar la presencia y efectos de metales pesados (Pucci *et al.*, 1979; Pucci, 1988; Ferrer *et al.*, 1996, 2006; Marcovecchio *et al.*, 1988, 1991, 2016; Marcovecchio y Ferrer, 2005; Grecco *et al.*, 2006; Botté *et al.*, 2010; Simonetti *et al.*, 2012, 2017, 2018; Spetter *et al.*, 2015a; Fernández Severini *et al.*, 2017, 2018, 2020; La Colla *et al.*, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Serra *et al.*, 2017; Negrin *et al.*, 2019; Villagran *et al.*, 2019; Buzzi *et al.*, 2021; Forero López *et al.*, 2021), de altas concentraciones de nutrientes (Spetter, 2006; Popovich *et al.* 2008; Marcovecchio *et al.* 2009; Spetter *et al.* 2015a, 2015b, 2020; Carbone *et al.* 2016), de pesticidas e hidrocarburos (Arias *et al.*, 2009a, 2009b; Oliva *et al.*, 2015, 2017; Quintas *et al.*, 2017, 2019; Recabarren-Villalón *et al.*, 2021), de desechos plásticos (Arias *et al.*, 2019, 2020; Fernández Severini *et al.*, 2019, 2020; Ronda *et al.*, 2019; Villagran *et al.*, 2020; Forero López *et al.*, 2021; Truchet *et al.*, 2021, 2022), de enteropatógenos (Baldini *et al.*, 2010; Streitenberger y Baldini, 2010, 2016; Pierini *et al.*, 2012; Berasategui *et al.*, 2018; Fiori *et al.*, 2020; Gallicet *et al.*, 2020; Abasto *et al.*, 2021) y la introducción y expansión de especies exóticas invasoras (Calvo-Marcilese y Langer, 2010; Dos Santos y Fiori, 2010; Fiori *et al.*, 2016; Bremec *et al.*, 2017; Marbán y Zalba, 2019; Natale *et al.*, 2018; Bravo *et al.*, 2020). Respecto a los residuos sólidos urbanos, se destaca puntualmente el trabajo de Franza (2009) quien realizó un diagnóstico de situación del vertedero Belisario Roldán, en cercanías del Complejo Recreativo Maldonado y la Reserva Natural Costera Bahía Blanca. La autora relevó los residuos presentes en dicho basural y procedió a su tipificación. Asimismo, a partir de la elaboración de una matriz de sustentabilidad basada en diferentes indicadores socio-ambientales, determinó los principales impactos negativos que se generan en dicha área.

En tanto las áreas costeras constituyen verdaderos sistemas complejos, la comunidad científica a nivel internacional ha privilegiado, desde hace algunas décadas, su abordaje desde la teoría de sistemas. Ello significa que un correcto diagnóstico de situación ambiental debe contemplar no sólo las variables del medio físico-natural sino también aquellas socio-económicas y jurídico-administrativas. Bajo este enfoque, en el campo de la geografía, se destacan a nivel internacional los aportes conceptuales y análisis de casos efectuados bajo el enfoque de la gestión integrada de zonas costeras. Específicamente, a escala local pueden mencionarse los trabajos de Waylen *et al.* (2015), Rojas *et al.* (2014) y London *et al.* (2012, 2017), quienes diseñaron, implementaron y evaluaron un método de planificación de escenarios en tres localidades del continente americano, incluida la ciudad de Bahía Blanca, con el objeto de apoyar la gestión comunitaria de los recursos naturales. Lo destacado del

aporte de estos autores es la consideración de estos sitios como sistemas socio-ecológicos y, especialmente, el énfasis puesto en el valor del aporte de la comunidad local en los procesos de planificación y gestión. Entre los beneficios obtenidos luego de la implementación de los talleres pueden señalarse el incremento en el interés por participar asumido por la población y el desarrollo del pensamiento sistémico.

En este marco, es dable señalar también una serie de investigaciones científicas, en el estuario de Bahía Blanca, que abordan los conflictos socio-ambientales suscitados a raíz de las actividades humanas desarrolladas en el ámbito costero y las políticas públicas implementadas. El interés por esta temática es de reciente aparición, destacándose especialmente los estudios que analizan conflictos por el acceso y utilización de bienes y servicios costero-marinos de Heredia Chaz (2015, 2019, 2021), Langhoff (2015), Irisarri *et al.* (2016), Noceti *et al.* (2016), Ibañez Martín *et al.* (2016), Noceti (2017) y Truchet (2018). Dichos trabajos, desarrollados mediante abordajes compatibles con la ecología política, permiten reflexionar sobre el alcance de dicho socio-ecosistema como escenario de tensiones y luchas entre diferentes actores por la apropiación -real y simbólica- del territorio.

El seguimiento del nivel de provisión de los servicios ecosistémicos (SE) surge también como una herramienta para evaluar el estado de los ecosistemas costeros (Ochoa Cardona, 2015; Neugarten *et al.*, 2018; Hamann *et al.*, 2021). En el ámbito internacional se destacan los trabajos de Santos-Martín *et al.* (2015), Santos-Martín *et al.* (2016) y López-Herrera *et al.* (2020), entre otros. En Argentina, sin embargo, los estudios sobre SE no son muy numerosos y datan de los últimos diez años. Vinculados a sistemas de humedales en general, se destacan los trabajos de Iwan *et al.* (2017) en la Laguna Sierra de los Padres y de Zilio *et al.* (2021) en la cuenca del río Negro; y asociados a la zona costera bonarense, en particular, pueden mencionarse aquellos realizados por Isacch *et al.* (2011), Zilio *et al.* (2013), Verón y Merlotto (2017), Merlotto y Verón (2019), Merlotto *et al.* (2019), Guerrero y Zunda (2018) y Acciaresi y Denegri (2019).

Isacch *et al.* (2011) realizaron una revisión de los servicios ecosistémicos prestados por las marismas de la costa del Atlántico Sudoccidental (que se extiende desde el sur de Brasil hasta la Patagonia Argentina) y estimaron su importancia relativa. Por otro lado, Iwan *et al.* (2017) optaron por explorar la valoración crematística de los SE y calcularon el valor monetario de cuatro servicios provistos por la laguna Sierra de los Padres, localizada en el partido de General Pueyrredon. Los resultados de dicha investigación permiten concluir que los servicios de abastecimiento de agua, de control de la erosión, de secuestro CO₂ y valor

Capítulo 1. Presentación de la investigación

de existencia de dicha laguna representan un aporte significativo para el presupuesto anual municipal. Por último, se destaca el trabajo realizado por Zilio *et al.* (2021), quienes avanzaron en la vinculación entre los cambios en la cobertura del suelo con la provisión de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Negro.

Como fuera señalado, en la provincia de Buenos Aires, existe un número acotado de investigaciones enmarcadas en esta temática que cubran el área litoral. Se destacan algunos trabajos en el sudeste bonaerense, en los partidos de La Costa, Pinamar, Villa Gesell, Pueyrredon, Mar Chiquita y General Alvarado. En este sentido, Verón y Merlotto (2017) estimaron cualitativamente la provisión de distintos servicios ambientales en Mar del Plata en base a una revisión bibliográfica y Merlotto y Verón (2019) profundizaron sobre la evolución de los servicios culturales en una de sus playas a partir del análisis multitemporal de imágenes satelitales. Por otro lado, Merlotto *et al.* (2019) avanzaron en el análisis de los servicios de regulación morfo-sedimentaria en las playas de Miramar y Mar del Sur a partir del empleo de indicadores naturales y antrópicos. Guerrero y Zunda (2018) aplicaron un modelo de valoración integrada de servicios ambientales a partir de la estimación de valores monetarios y valores simbólicos, en la reserva Parque Atlántico Mar Chiquito; mientras que Acciaresi y Denegri (2019) se enfocaron en el valor económico, estimando los beneficios ambientales de las forestaciones utilizadas turísticamente en el cordón dunoso norte de la costa atlántica bonaerense, mediante el método de precios hedónicos.

Al sur de la provincia, y para el estuario de Bahía Blanca, se destacan como únicos antecedentes los trabajos de Zilio *et al.* (2013), Ibañez-Martín *et al.* (2016) y Newton *et al.* (2020). El primero de ellos se realiza en el marco de la planificación de un nuevo dragado del canal principal a fin de materializar una obra para la provisión de gas natural. Los autores estimaron el costo socioeconómico de realizar dicho dragado derivado de la pérdida de dos servicios ecosistémicos de abastecimiento y regulación: el servicio de *nursery* del estuario y los puestos de trabajo asociados a la actividad pesquera. En el mismo sentido, el segundo trabajo se centró en el conflicto ambiental suscitado por dicho proyecto y caracterizó elementalmente los servicios ecosistémicos del humedal. Finalmente, Newton *et al.* (2020) detallaron sintéticamente las principales presiones que recibe el estuario, explicitando los cambios de estado en el ambiente y su vinculación con el bienestar humano. El principal aporte de estos autores se basó en la comparación con otros sistemas de humedales (n=14) del planeta, a fin de inferir las principales amenazas de estos ecosistemas a nivel global.

Otros aportes de interés son aquellos que fortalecen la caracterización del área, mediante la descripción y análisis de variables ambientales asociadas al clima, hidrografía y geología, así como de la flora y fauna que habita este ecosistema. En este sentido, se pueden mencionar en primera instancia los trabajos de Piccolo y Perillo (1991), Perillo y Piccolo (1991, 1999, 2004, 2021) y Perillo *et al.* (2001), quienes caracterizaron física y geomorfológicamente el estuario de Bahía Blanca. De igual manera, cobran relevancia las investigaciones de Melo *et al.* (2003) y Melo (2007, 2021), quienes determinaron las unidades geoambientales del estuario y analizaron su morfogénesis. Por otra parte, Limbozzi *et al.* (2009) estudiaron las descargas naturales de agua dulce al estuario provenientes del Río Sauce Chico y Napostá Grande, y Carbone *et al.* (2008, 2014) efectuaron la modelación hidrodinámica de la cabecera del Canal Principal. Respecto al clima de Bahía Blanca y la región, pueden mencionarse también los trabajos de Campo de Ferreras *et al.* (2004), Capelli de Steffens *et al.* (2005, 2006) y Ferrelli (2016).

Existe, por otra parte, un cúmulo de trabajos dedicados a caracterizar la fauna y flora típica de este ambiente (Cousseau y Perrota, 1998; Yorio, 1999, 2005; Petracci *et al.*, 2004, 2008, 2009, 2010, 2018, 2020; Yorio *et al.*, 2005, 2013; Blanco *et al.*, 2006; Scoffield, 2010; Darrieu *et al.*, 2013; Simonetti *et al.*, 2013; Favero *et al.*, 2016; Martínez Curci y Petracci, 2016; Silva Rodríguez *et al.*, 2000, 2005; Athor y Celsi, 2016; Wells *et al.*, 2021; Copello *et al.*, 2020; Massola *et al.*, 2021; entre otros). A escala local destacan especialmente los trabajos de Delhey *et al.* (2001) quien testimonia el hallazgo del mayor asentamiento reproductivo de la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) conocido hasta el momento en el Islote del Puerto y de Yorio *et al.* (2013) que sistematizan todos los sitios de nidificación de dicha especie en el estuario. Asimismo, Yorio *et al.* (2005) detallan información sobre la distribución y abundancia de las tres especies de gaviotas que se reproducen en el litoral marítimo argentino: la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), la gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) y la gaviota austral (*Larus scoresbii*). En dicho documento presentan, a su vez, una evaluación del estado de conservación de las mismas y principales problemáticas detectadas y concluyen con una lista de recomendaciones para la elaboración de programas de monitoreo, planes de acción y estrategias regionales de conservación. En otra línea de investigación, Caruso *et al.* (2012) registran el hallazgo de un individuo de gato montés (*Leopardus geoffroyi*) en las islas Zuraitas; mientras que Petracci *et al.* (2010) aportan información inédita sobre el apostadero no reproductivo de lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*) de la Isla Trinidad, ambos dentro de los límites de la RNUM Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde.

Finalmente, en el marco de esta investigación, cobran especial relevancia aquellos trabajos que abordan los efectos de la actividad humana sobre las diversas especies que integran el ecosistema marino-costero local. Marcovecchio *et al.* (1994) analizaron la presencia de metales pesados en los tejidos de diferentes especies de mamíferos marinos (pinnípedos y cetáceos) en el Océano Atlántico sudoccidental, determinando la existencia de alto contenido de mercurio, cadmio, zinc y cobre en la mayoría de los casos analizados. Castello *et al.* (2016) analizan el impacto del tráfico marítimo, la pesca artesanal y la presencia de sustancias contaminantes sobre la fauna marina en la región costera bonaerense. Los autores aportan información relevante sobre los factores que inciden en la mortalidad de mamíferos marinos, tortugas marinas y pingüinos de Magallanes. Respecto a la avifauna, sobresalen los trabajos de Favero *et al.* (2011, 2013), Seco Pon y Favero (2011), Seco Pon (2014), Seco Pon *et al.* (2013) que, de manera amplia, estudian la presencia, interacción y/o captura incidental de aves marinas en diversas pesquerías industriales y semi-industriales del Océano Atlántico. Por su parte, La Sala *et al.* (2011) analizaron niveles de mercurio en una especie amenazada, la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*), y Yorio *et al.* (2020) evaluaron la incidencia de desechos plásticos en la dieta reproductiva de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*).

1.2.2. Teledetección para el estudio de humedales

En las últimas décadas, la teledetección se ha convertido en un instrumento preferencial para el estudio del medio ambiente y monitoreo de recursos naturales a distintas escalas, ya que permite una cobertura global y exhaustiva de las diversas manifestaciones que tienen lugar en la superficie terrestre (Chuvienco, 2002). A nivel internacional y en nuestro país existe amplia documentación sobre la utilidad del sensado remoto y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para estudiar a los humedales (Bartlett y Smith, 2001; Yang, 2009). Concretamente en Argentina, los principales objetivos de los estudios referidos a la temática se basan en conocer la distribución espacial y caracterización morfométrica de los humedales (Salvia *et al.*, 2009, Campo *et al.*, 2011), identificar cambios por la expansión y/o intensificación del uso del suelo y sus efectos sobre el paisaje o la biodiversidad (Cañibano *et al.*, 2003; Ángeles y Gil, 2006; Geraldi *et al.*, 2007; Pratolongo *et al.*, 2013; Vazquez *et al.*, 2014 y 2017; Aquino *et al.*, 2018), determinar el impacto de la construcción de obras hidráulicas (López *et al.*, 2013) y de incendios, tanto accidentales como intencionales (Sione *et al.*, 2009; de Abelleira *et al.*, 2010) y conocer los efectos de la gestión ambiental en áreas protegidas (Zamboni *et al.*, 2014), entre otros.

Capítulo 1. Presentación de la investigación

En la provincia de Buenos Aires abundan investigaciones basadas en el uso de teledetección para el estudio de cuencas fluviales y lacustres (Carbone y Piccolo, 2002; Cañibano *et al.*, 2003; Ángeles y Gil, 2006; Geraldi *et al.*, 2007, 2016; Grings *et al.*, 2009; Salvia *et al.*, 2009; De Abelleira *et al.*, 2010; Kandus, *et al.*, 2011; Pérez Ballari y Botana, 2013; Vasquez *et al.*, 2014; Zamboni, *et al.*, 2014; Aliaga *et al.*, 2016; entre otros); sin embargo, esto no ocurre en el caso de humedales costeros. Las dificultades para su estudio se deben principalmente a sus características físicas, por tratarse de una angosta franja costera extendida en longitud; a la heterogeneidad de los ambientes y a la variabilidad temporal derivada de los cambios de mareas (González Trilla, 2010). Específicamente a escala provincial se destacan los estudios de Ángeles (2001), Nebbia y Zalba (2007), Merlotto y Bértola (2008), Ramborger y Lorda (2010), González Trilla (2010), Merlotto, *et al.* (2012), Carretero *et al.* (2013), Pralongo *et al.* (2013) y Carbone y Melo (2016).

Merlotto y Bértola (2008) y Merlotto *et al.* (2012) analizaron los cambios de cobertura y uso de suelo en el Balneario Parque Mar Chiquita y en Necochea y Quequén, respectivamente. Los resultados obtenidos en ambos casos determinaron el crecimiento e intensificación del uso de suelo urbano en las mencionadas localidades. Por otro lado, el estudio de Carretero *et al.* (2013) en el Partido de La Costa, determinó la alteración de las posibilidades de recarga del acuífero costero y, consecuentemente, la disminución del volumen de reservas de agua dulce disponibles, debido al incremento de las superficies impermeables. Ello pone de manifiesto la relevancia del estudio de los cambios de origen antrópico en estos ambientes.

A escala local, se destaca especialmente el trabajo de tesis doctoral de Ángeles (2001), quien analiza las características geomorfológicas y de circulación de los canales de marea del estuario de Bahía Blanca a partir del procesamiento digital de imágenes satelitales. El autor desarrolla mapas temáticos de la geomorfología costera y las formaciones vegetales, y un esquema de la circulación del sedimento en suspensión, para finalmente integrar dicha información en un nuevo mapa síntesis de zonificación del estuario. En esta última instancia, el autor define, a su vez, unidades de paisaje y elabora propuestas de manejo sostenible en base al valor de conservación y uso de cada una de ellas.

Asimismo, existen dos estudios centrados en el análisis de la biodiversidad, específicamente de la flora del humedal costero, de relevancia para la presente investigación. Nebbia y Zalba (2007) caracterizaron y cartografiaron los cambios de las comunidades halófilas de la costa de la localidad de Bahía Blanca, a partir de la comparación de los datos de censos de vegetación históricos realizados entre 1949 y 1950 y actuales en 2003. Los autores se valieron, a su vez, de la clasificación visual de una fotografía aérea monocromática, escala

1:10.000 de 1996, a fin de definir las unidades ambientales y realizar cálculos geométricos. Los resultados obtenidos evidenciaron procesos de degradación para el área de estudio, principalmente debido a la fragmentación de ambientes naturales y al aumento de especies exóticas. Por otro lado, González Trilla (2010) determinó los valores de biomasa y productividad primaria de las marismas costeras de *Spartina alterniflora*, a partir de la aplicación de modelos de regresión de biomasa -generados mediante el registro a campo de distintos perfiles espectrales- y su contrastación con imágenes Landsat sensor *Thematic Mapper* (TM).

Con respecto a los cambios de uso del suelo, Ramborger y Lorda (2010) estudiaron las transformaciones antrópicas de la franja costera de la localidad de Bahía Blanca para el periodo 1925-2007, utilizando principalmente la metodología de *Sandwich de Dadgwood* y sobre la base de la interpretación visual de fotografías aéreas. Los cambios detectados en dicho estudio revelaron numerosas modificaciones antrópicas del espacio costero; no obstante, éstos no fueron cuantificados ni cartografiados.

Finalmente, Carbone y Melo (2016) emplearon sensores remotos para analizar los ecosistemas costeros de las reservas naturales “Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde”, “Bahía San Blas”, “Bahía de San Antonio” y “Caleta de los Loros”. Los autores utilizaron imágenes satelitales Landsat 5 TM y Landsat 7 ETM con el objeto de identificar las unidades geoambientales, imágenes Ikonos disponibles en Google Earth y Spot provistas por CONAE para reconocer problemáticas ambientales y cartas del IGM a escala 1:100.000 y 1:250.000 para determinar la evolución de las geoformas continentales y costeras. Como principal resultado se generaron mapas geomorfológicos de todas las reservas y se identificaron algunas problemáticas, como descargas de desechos urbanos y fluviales en el canal principal del estuario en dos momentos puntuales (2006 y 2012). Los autores concluyen con la importancia de esta herramienta para el monitoreo continuo de la costa.

1.2.3. Manejo costero integrado y gestión de áreas protegidas

En Argentina, en los últimos años, especialmente como consecuencia de la firma de la Convención del Derecho del Mar (1995), se incrementó el interés en el manejo de áreas costeras y, en respuesta, se ha ido consolidando un cuerpo de investigaciones científicas al respecto. Entre los estudios más relevantes para la gestión se encuentran los de Brandani (1987), Canevari *et al.* (1999), Barragán Muñoz *et al.* (2003), Freplata (2004), Campagna *et al.* (2006), Isla y Lasta (2006), Dadon y Mateucci (2006 a, b), Dadon (2006, 2009), Roccatagliata (2008), Neves *et al.* (2008), Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de

Capítulo 1. Presentación de la investigación

Influencia (FCMPAI) (2008, 2017), Dadon *et al.* (2011, 2020), Morello *et al.* (2012), Zaixso y Boraso de Zaixso (2015), Athor y Celsi (2016), Boscarol *et al.* (2016), Marcovecchio *et al.* (2019), Gil *et al.* (2019), Dans *et al.* (2020) y Fiori y Pratolongo (2021). Los trabajos realizados por Barragan Muñoz *et al.* (2003) y Boscarol *et al.* (2016), sin duda, constituyen los principales antecedentes sobre manejo costero integrado a escala nacional. En ambos casos, los autores establecen directrices y presupuestos mínimos para el desarrollo de un programa costero nacional de manejo integrado; la principal diferencia entre ellos reside en que Boscarol *et al.* (2016) sintetizan los resultados obtenidos en un proceso participativo, intersectorial e interjurisdiccional, que involucró a diversos actores del sector público, académico y privado del país. A escala provincial se destaca el trabajo de Isla y Lasta (2006), quienes compilan el conocimiento sobre las principales problemáticas que afectan al litoral atlántico bonaerense y determinan una serie de buenas prácticas a fin de colaborar en el proceso de elaboración de un plan de manejo costero integrado provincial.

Referido a las metodologías disponibles para analizar de manera integral el manejo de las zonas costeras, se destaca la propuesta desarrollada por la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (IBERMAR), que consiste en el análisis de un decálogo de aspectos clave para la gestión. En Iberoamérica se encuentra ampliamente extendido el estudio del manejo costero en base a los elementos de dicho decálogo, entre los que se destacan los trabajos realizados, a escala suprarregional, en Latinoamérica (Barragán Muñoz, 2020), a escala regional en Centroamérica (Caviedes *et al.*, 2020) y en el Golfo de Honduras (Caviedes *et al.*, 2022) y a escala nacional en España (Barragán Muñoz, 2010; De Andres *et al.*, 2020), Costa Rica (Caviedes, 2011; Samper-Villarreal *et al.*, 2020), Honduras (Caviedes *et al.*, 2014), Ecuador (Pazmiño Manrique *et al.*, 2018), Colombia (Botero *et al.*, 2020), Perú (Barragán Muñoz y Lazo, 2018), Brasil (Scherer *et al.*, 2020) y Uruguay (Szephegyi *et al.*, 2019). En Argentina, dicho análisis también fue realizado y es permanentemente actualizado por un grupo interdisciplinario de expertos en el manejo de zonas costeras, por más de una década (Dadon, 2009; Dadon *et al.*, 2011, 2020).

En otra escala de análisis, en la provincia de Buenos Aires, pueden mencionarse dos trabajos de significativa relevancia. En primer lugar, puede señalarse el trabajo de Routaboul (2011) quien, en tu tesis de maestría, analizó el sistema litoral de Bahía Blanca en base a algunos de los aspectos del decálogo. El trabajo aporta un claro análisis de los tres subsistemas que componen este sistema mayor, más no profundiza en las problemáticas ambientales detectadas y no ha sido actualizado desde entonces. Por otro lado, es dable destacar el trabajo llevado a cabo por Bustos (2012) quien, en su tesis doctoral, realizó un estudio socio-

ambiental del Balneario Pehuen Co, integrando factores meteorológicos y antrópicos con incidencia en la dinámica geomorfológica de la playa, a fin de determinar áreas con peligro de erosión. En base a los resultados obtenidos, la autora delineó acciones y estrategias de manejo integral costero para aplicar en dicha localidad.

Con respecto a las áreas protegidas, existe amplia bibliografía. El marco general para el estudio y la gestión de las áreas protegidas a escala internacional es provisto fundamentalmente por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por su nombre en inglés: *International Union for Conservation of Nature*), a través de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP), que por el término de siete décadas ha desarrollado en extenso su conceptualización, categorización, identificación de problemáticas basado en análisis de casos de estudio y configuración de buenas prácticas. Entre los aportes realizados por este organismo se destacan las publicaciones de Kelleher (1999), Beltrán (2001), Hockings *et al.* (2006), Pomeroy *et al.* (2004, 2006), Emerton *et al.* (2006), Langhammer *et al.* (2007), Dudley (2008), Day *et al.* (2012, 2019), Borrini-Feyerabend *et al.* (2014), Keenleyside (2014), Trzyna (2017), Leung *et al.* (2018), Redford *et al.* (2019), Lausche (2019) y Worboys *et al.* (2019). Los mismos abordan una diversidad de temas que, entre otros, incluyen la planificación turística y de los espacios de uso público, evaluación de efectividad de manejo, análisis de representatividad de la biodiversidad, gobernanza y restauración ecológica.

Asimismo, se destacan otros organismos internacionales que contemplan, dentro de sus líneas de trabajo, el tratamiento de áreas naturales protegidas. Entre ellos se destacan la Organización de Naciones Unidas (UN, por su nombre en inglés: *United Nations*), con sus organismos especializados: la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por su nombre en inglés: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su nombre en inglés: *Food and Agriculture Organization*) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por su nombre en inglés: *United Nations Environment Programme*); el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por su nombre en inglés: *World Wildlife Fund*); The Nature Conservancy (TNC) y la Organización Mundial del Turismo (OMT). Entre los principales aportes de estos organismos a la temática de estudio se destacan Ehler y Douvere (2009), UNEP (2010), UNEP-WCMC (2018b, 2018c), TNC (2003), Jones *et al.* (2011), Motrán Ferrándiz y Dávila (2014) y Baker *et al.* (2021).

En Argentina existe, también, una diversidad de organismos públicos y privados estrechamente vinculados con la gestión y/o evaluación de áreas protegidas. En este

Capítulo 1. Presentación de la investigación

sentido, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS) y la Administración de Parques Nacionales (APN) son los principales organismos a cargo de la conservación de la biodiversidad en espacios protegidos a escala nacional. A efectos de guiar la gestión de las diversas áreas bajo su jurisdicción, la APN elaboró dos publicaciones con contenido de base para efectuar la zonificación de las áreas (APN, 2002) y elaborar planes de manejo (APN, 2010). Asimismo, desde el ámbito privado se destacan otros organismos de significativa importancia para la investigación y divulgación científica del patrimonio natural y cultural nacional, como la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, el Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia, la Fundación Vida Silvestre y la Fundación Patagonia Natural.

Al momento de evaluar la gestión de las áreas protegidas cobran relevancia las herramientas que permitan de manera ordenada y sistemática monitorear el manejo en base a las múltiples dimensiones que abarca. A nivel mundial, las principales investigaciones que aportan herramientas o metodologías para la evaluación de efectividad de manejo de áreas protegidas son las de: Cifuentes *et al.* (2000), Ervin (2003), Pomeroy *et al.* (2004, 2005, 2006), Hockings *et al.* (2006, 2008), BirdLife International (2006), Stolton *et al.* (2007, 2021) y WWF (2001). Desde su creación y debido a la facilidad de adaptación y aplicación, la herramienta más utilizada a escala global para medir la efectividad de manejo en áreas protegidas ha sido METT (Stolton *et al.*, 2019, 2021). En Argentina, Fundación Vida Silvestre (2015) desarrolló también la herramienta denominada “MAPE” para efectuar diagnósticos y mejorar la gestión de reservas naturales privadas del país. Otra contribución metodológica a escala nacional ha sido la de Berthe *et al.* (2016) y Teyseire *et al.* (2021), quienes adaptaron la propuesta de Cifuentes *et al.* (2000), incorporando nuevos indicadores diseñados específicamente para analizar en mayor detalle la planificación y gestión turística de las áreas protegidas.

En la actualidad, un gran número de países realizan evaluaciones de la efectividad de la gestión de sus áreas protegidas de manera permanente. Leverington *et al.* (2010a) tomaron como caso de estudio el continente europeo y relevaron minuciosamente los estudios de evaluación realizados, con detalle de su enfoque metodológico e indicadores. De esta manera, los autores proporcionaron una visión global de la heterogeneidad de enfoques empleados a escala regional y, mediante la sistematización de la información, sentaron las bases para avanzar sobre la posibilidad de comparar resultados. Complementariamente, Leverington *et al.* (2008, 2010 b, c) llevaron adelante una evaluación de la efectividad de gestión de áreas protegidas a escala mundial, con el relevamiento de más de 8000

evaluaciones, y brindaron información clave para profundizar la comprensión del estado de las áreas protegidas, las principales amenazas a las que se enfrentan y las prioridades de acción para orientar los esfuerzos en consecuencia. En adhesión a dichos trabajos y a la importancia que amerita este tema, en 2018 Naciones Unidas publicó el listado de áreas protegidas a escala mundial -como es habitual desde su primera edición en 1961- y, por primera vez, incorporó la eficiencia de manejo como foco de análisis (UNEP-WCMC, 2018).

Los estudios realizados en Argentina sobre efectividad de manejo se concentran principalmente en áreas protegidas costero-marinas (APCM). El mayor esfuerzo por medir este aspecto a escala nacional se realizó en 2007, a cargo de un extenso grupo de profesionales y gestores públicos pertenecientes a las provincias de Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. El equipo técnico evaluó 36 APCM del litoral atlántico, utilizando la metodología propuesta por De Faria (1993) y Cifuentes *et al.* (2000), adaptada a las características regionales. Los resultados de dicho trabajo fueron publicados por Giaccardi y Tagliorette (2007), exponiendo un cuadro de situación crítico para la permanencia y viabilidad de los sitios estudiados en el largo plazo. En la misma línea, otro grupo de investigación evaluó, entre 2010-2014, 42 APCM nacionales utilizando la “Herramienta de Seguimiento de Manejo de Áreas Protegidas” o METT (por sus siglas en inglés), creada por el Banco Mundial y WWF (Delfino Schenke *et al.*, 2012; Caille y Delfino Schenke, 2014) y Fondacaro *et al.* (2019) centraron esfuerzos en la evaluación de ocho APCM de la provincia de Chubut, con la misma metodología. Recientemente Mottet (2018), en su tesis de maestría, analiza la gestión de las áreas protegidas del litoral marítimo argentino en el periodo 2010-2018.

En relación a ello, otro estudio que vale la pena mencionar es el realizado por Duval (2017) quien centró su investigación de posgrado en dos áreas protegidas de la provincia de La Pampa: la Reserva Provincial Parque Luro y el Parque Nacional Lihue Calel. La autora analiza el estado actual de las áreas en base al estudio de variables físico-naturales y socio-culturales, así como del marco legal e institucional vigente. Para sustentar el análisis de la gestión de dichas áreas, la autora emplea los métodos METT y RAPPAM para evaluar el manejo específicamente de la reserva provincial. Este estudio constituye un antecedente de relevancia por el enfoque integrador con el que aborda la relación sociedad-naturaleza en sendas áreas protegidas. Por otro lado, también se destaca el trabajo de Morea (2017) quien se centra en el análisis del ordenamiento territorial de las áreas protegidas costero-marinas, a partir del estudio de dos casos: la Reserva MAB Parque Atlántico Mar Chiquito (provincia de Buenos Aires) y el Área Natural Protegida Bahía de San Antonio (provincia de Río Negro).

Los resultados arribados le permitieron al autor concluir que los problemas estructurales se relacionan fundamentalmente con la debilidad institucional, la ausencia de ordenamiento territorial y la falta de planificación de los espacios de uso público.

Por último, en relación con los estudios vinculados a las áreas protegidas de escala local se destacan la caracterización efectuada por Celsi *et al.* (2016), quienes sintetizan sus aspectos formales (nombre, categoría de manejo, superficie, fecha e instrumento de creación), los objetivos de conservación y las principales problemáticas que enfrentan y el documento elaborado por Sotelo y Masola (2008) que plantea una propuesta de Plan de Manejo para la Reserva Natural de Uso Múltiple Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde. Otro trabajo a destacar de relevancia es el realizado por Nebbia (2005) que evaluó el potencial de distintos sectores del Partido de Bahía Blanca para el establecimiento de áreas naturales protegidas.

Es dable señalar que todos los trabajos de investigación reseñados acerca del estuario de Bahía Blanca abordan una variable o temática particular dentro del ámbito costero-marino. Sin embargo, ninguno de ellos realiza un análisis integrado que permita conectar las dimensiones ecológica y socio-económica a través del análisis simultáneo de múltiples variables, con especial énfasis en la consideración de sus áreas protegidas.

1.3. Área de estudio

El área de estudio abarca el estuario de Bahía Blanca, localizado al sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina) (Figura 1.1). Los límites político-administrativos del estuario se encuentran definidos por las unidades de segundo orden a nivel nacional. De este modo, el sistema abarca tres jurisdicciones: Coronel de Marina Leonardo Rosales, Bahía Blanca y Villarino. De acuerdo al último censo nacional, los mencionados partidos totalizan una población de 394.738 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INDEC], 2010), siendo Bahía Blanca la localidad más numerosa y todas de localización predominantemente costera.

Dentro del estuario de Bahía Blanca, se analizan en particular sus tres reservas de carácter costero-marino: 1) la Reserva Natural de Usos Múltiples “Bahía Blanca, Falsa y Verde”, ubicada al norte y noroeste del Canal Principal, hasta el paralelo 30°50’S, continuando hacia el oeste hasta la línea de costa siguiendo hasta el paralelo 39°13’S, al Sur por el veril sur de la Bahía Verde hasta 39°50’S y 62°00’8” O frente a Punta Laberinto y por este paralelo hasta los 61°50’O, 2) la Reserva Natural de Objetivo Definido Mixto Faunístico y Educativo “Islote de la Gaviota Cangrejera” o “Islote del Puerto” ubicada en el límite Norte del Canal Principal y 3) la Reserva Natural Costera Municipal de Bahía Blanca en la zona interna del estuario

entre Puerto Galván y General Daniel Cerri, totalizando una superficie aproximada de 210.519 ha.

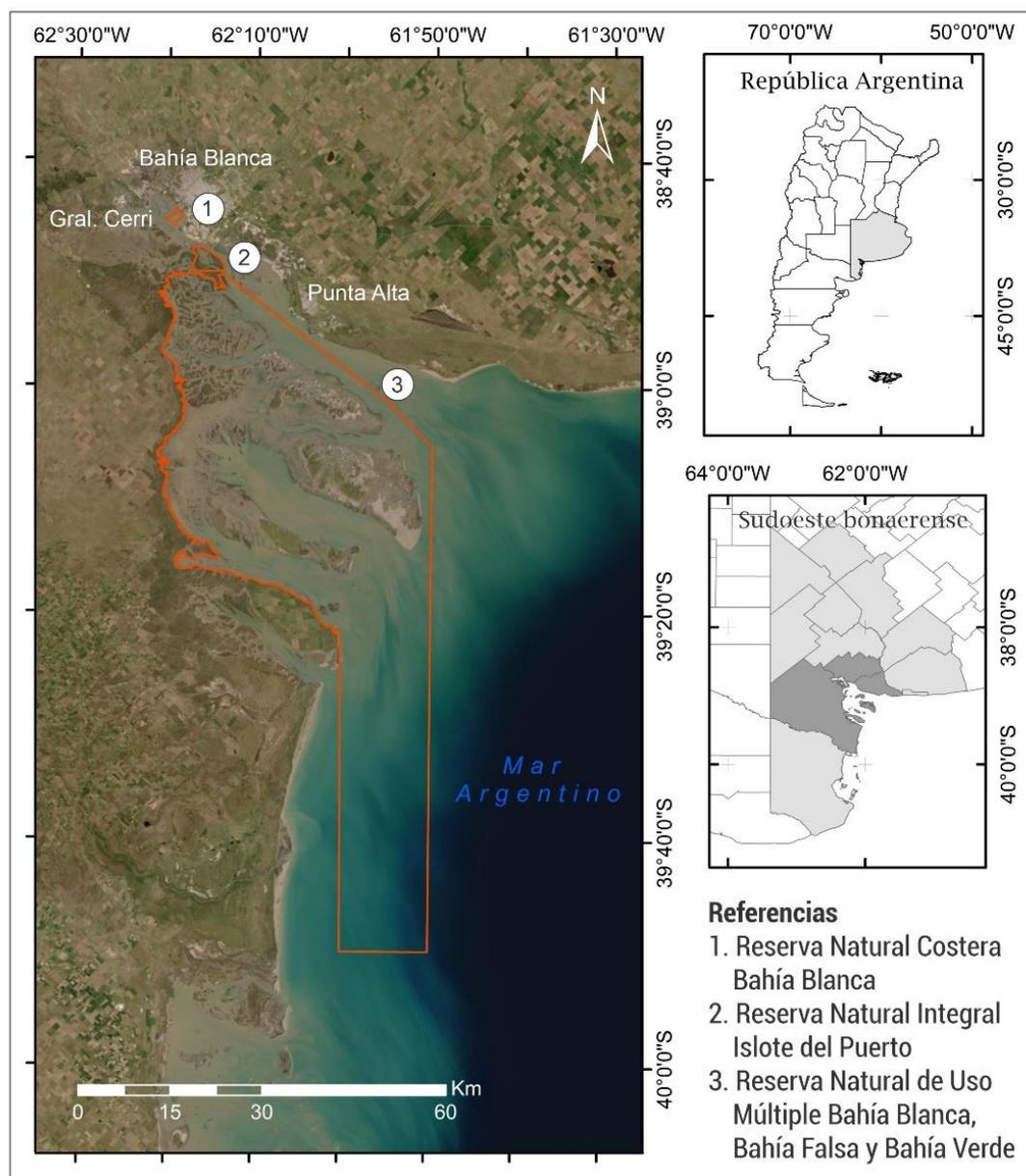


Figura 1.1. Localización de las áreas naturales protegidas en el estuario de Bahía Blanca

La región costera del estuario de Bahía Blanca se caracteriza por la presencia de numerosas islas interconectadas por un extenso sistema de canales de marea, entre los que se destacan el Canal Principal (de 90 km de longitud) y los canales mayores Bahía Falsa, Verde y Brightman (Carbone y Melo, 2016). Las planicies de marea constituyen áreas de escasa

pendiente, formadas por sedimentos finos, limo-arcillosos, cuya situación de actividad o inactividad está condicionada por el ascenso y descenso de la marea. Las planicies de marea inactivas se localizan principalmente hacia el interior del continente y se encuentran dominadas por arbustales halófilos; mientras que, las activas se encuentran ocupadas por amplios cangrejales y poseen escasa o nula vegetación debido a la pleamar diaria que cubre casi la totalidad de su superficie (Melo *et al.*, 2003).

Por otro lado, este ecosistema posee una rica biodiversidad, con un alto grado de especies endémicas y en peligro. Desde el punto de vista ecológico, las comunidades animales y vegetales se encuentran definidas por el ecotono de dos grandes provincias fitogeográficas: la Pampeana y el Espinal (Cabrera, 1971) y, fundamentalmente, por la gradual transición hacia la ecorregión del Mar Argentino, que define un complejo ecosistema de características únicas. Así es posible encontrar distintos tipos de vegetación, tales como el bosque xerófilo (vegetación adaptada a vivir en un medio seco), estepa psamófila (adaptada a suelos arenosos), estepa halófila (adaptada a suelos salitrosos), estepa de gramíneas y marismas (Nebbia y Zalba, 2007; Sotelo y Massola, 2008).

La fauna costera e insular está compuesta por guanacos, ñandúes, zorros grises, zorrinos, pumas, gatos monteses, gatos de pajonal, vizcachas, peludos y maras; mientras que dentro de la fauna marina se destacan el delfín franciscana, el delfín nariz de botella, el lobo marino de un pelo, las tortugas verde, cabezona y laúd, entre otros (Sotelo y Massola, 2008; Massola *et al.* 2021). Dentro de las comunidades bentónicas se destacan los cangrejos cavadores, pequeños caracoles y variedad de poliquetos que habitan las marismas y planicies intermareales; la almeja amarilla que predomina en las playas de arena y las ostras y mejillines presentes en los estratos duros del estuario (Sotelo y Massola, 2008; Perez *et al.*, 2017).

La fauna ictícola, por otro lado, detenta un gran interés comercial y está compuesta predominantemente por pescadilla, pejerrey, corvina rubia, cazón, gatuzo, palometa, rayas, camarón y langostino; siendo estos últimos los que presentan mayores desembarques en el puerto (Delgado *et al.*, 2017). El sustento económico de un importante sector de la población local depende del desarrollo de esta actividad. Las especies de tiburones bacota, escalandrún, gatopardo y cazón también se encuentran presentes en el área, ya que la región constituye un *nursery* (Llompart, 2011; Llompart *et al.*, 2017); no obstante, su pesca se encuentra prohibida a nivel nacional por encontrarse bajo seria amenaza de extinción (Dirección de Desarrollo Pesquero, 2008).

En relación a sus características socio-económicas, se trata de un espacio fuertemente intervenido, con uno de los principales polos petroquímicos de América del Sur, el mayor sistema portuario de aguas profundas del país y donde conviven múltiples usos del suelo y actividades económicas (industriales, agropecuarias, turísticas, entre otras). El sistema portuario se halla comprendido por los puertos Ingeniero White, Galván, Rosales y Cuatrerros, los cuales cuentan con muelles de cargas generales e instalaciones especializadas para la carga de cereales, principal producto de exportación. Puerto Belgrano, en el extremo oriental del estuario, también forma parte del sistema y opera, a su vez, como base naval militar de la Armada de la República Argentina (ARA) y como centro espacial de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). El Polo Petroquímico, por su parte, genera el 65% de la industria petroquímica del país y el 25% del PBI de la ciudad (La Nueva, 3/9/2017).

1.4. Problema de investigación

La intensificación de las actividades y usos del suelo en la región litoral del estuario de Bahía Blanca, especialmente evidente en las últimas dos décadas, ha generado diversos impactos en el ecosistema y en la provisión de servicios ambientales.

En base a ello el problema que guía esta investigación es: ¿Qué impactos genera la actividad humana en las áreas protegidas del estuario? De dicho problema se desprenden, a su vez, otros interrogantes: ¿Qué incidencia tiene la actividad humana desarrollada en proximidades de las áreas protegidas?, ¿Se pueden detectar situaciones de conflictividad socio-ambiental en el área de estudio derivadas de cambios de estado y/o impactos ambientales?, ¿La gestión de dichas áreas protegidas es efectiva a los fines de conservar la integridad del ecosistema costero-marino frente a las amenazas recibidas?

1.5. Objetivos

El **objetivo general** de esta investigación es analizar la incidencia ambiental de las actividades humanas en las áreas protegidas costero-marinas del estuario de Bahía Blanca, los conflictos derivados de las mismas y los procesos de gestión implementados, a efectos de generar un diagnóstico de situación integral que permita, a futuro, optimizar las estrategias de manejo que hoy rigen en estas reservas.

Para alcanzar dicho objetivo fue necesario el cumplimiento de los siguientes **objetivos específicos**:

- Caracterizar el medio físico y la estructura socio-económica del área de estudio.

- Identificar y analizar las presiones e impactos ambientales derivados de la actividad humana en el estuario de Bahía Blanca en los últimos treinta años.
- Reconocer los conflictos ecológico-distributivos suscitados a raíz de los diferentes usos del espacio.
- Analizar la estructura jurídico-administrativa y las respuestas adoptadas por los diferentes actores sociales involucrados en la gestión de la zona costera.

1.6. Hipótesis de trabajo

El área de estudio exhibe una complejidad de variables involucradas. Tanto los condicionantes físicos y los procesos surgidos de la ocupación territorial, manifiestan una interacción de usos y actividades en el área, los que deberán ser estudiados de forma integral. De lo expuesto surgen las siguientes **hipótesis de trabajo**:

- *La integridad ecológica de las reservas y el cumplimiento de los objetivos de conservación por las que fueron creadas se encuentran amenazados por la intensificación de uso de la zona costera y dependen, en gran medida, de la efectividad de los procesos de manejo implementados.*
- *Los conflictos socio-ambientales suscitados en el estuario de Bahía Blanca visibilizan situaciones de injusticia ecológica o reparto inequitativo de los servicios ambientales provistos por el ecosistema costero-marino y permiten identificar claramente los principales impactos que afronta, así como el entramado de actores clave vinculados a su uso y/o gestión.*

1.7. Estructura de tesis

El trabajo de la tesis se estructuró en cuatro partes y, a su vez, se dividió en ocho capítulos (Figura 1.2). La primera parte se compone de los capítulos 1, 2 y 3. En el capítulo 1 se realiza la introducción y se presenta un compendio de los antecedentes o estado del arte en relación a las áreas naturales protegidas costero-marinas y a la gestión integrada de áreas litorales a distintas escalas, así como de aquellas investigaciones centradas en el área de estudio. Se exhiben, a su vez, el problema y preguntas de investigación, los objetivos y la hipótesis de trabajo. En el capítulo 2 se desarrollan el marco epistemológico, el marco teórico-conceptual que sustenta la investigación y el marco situacional referido a las áreas naturales protegidas a escala nacional y provincial. Finalmente, en el capítulo 3 se desarrollan las metodologías y técnicas aplicadas para alcanzar los objetivos propuestos.

Capítulo 1. Presentación de la investigación

La segunda parte comprende la caracterización del área de estudio. En el capítulo 4 se presenta una breve descripción de las características generales del estuario de Bahía Blanca, correspondientes al subsistema físico-natural y al subsistema socio-económico. Asimismo, se presenta una sistematización de los servicios ecosistémicos que este ambiente provee.

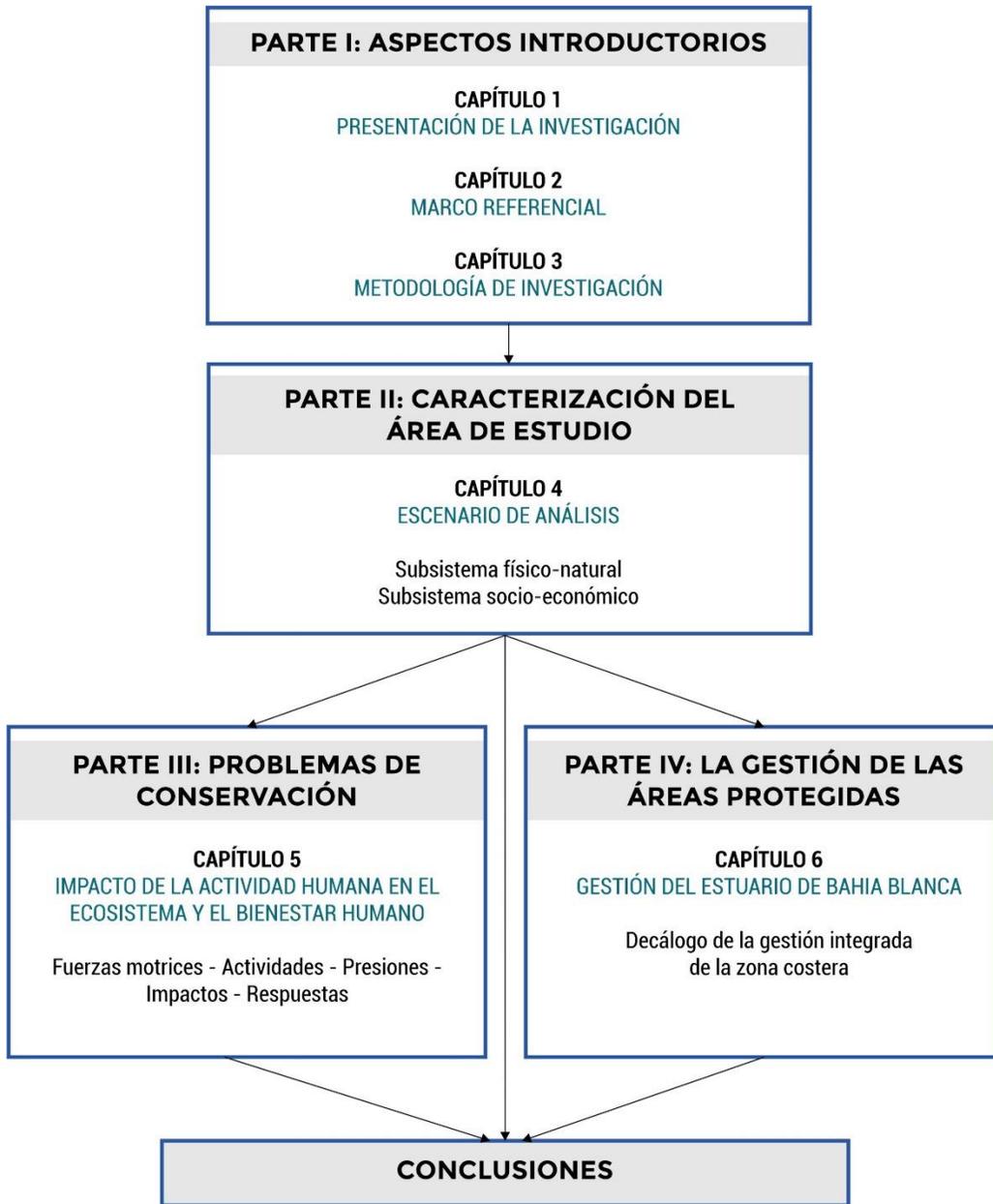


Figura 1.2. Estructura de la tesis

La tercera parte desarrolla los principales problemas de conservación que enfrentan las áreas protegidas. En el capítulo 5 se analizan puntualmente las fuerzas motrices, las

Capítulo 1. Presentación de la investigación

actividades, las presiones, los impactos derivados del accionar antrópico y las respuestas adoptadas por los diferentes actores involucrados en la gestión, uso y goce de este espacio. En este marco se analizan también los conflictos socio-ambientales derivados de las asimetrías existentes en el aprovechamiento de bienes y servicios ecosistémicos.

La cuarta parte aborda específicamente la planificación y gestión del área de estudio. En el capítulo 6 se realiza un análisis estratégico exhaustivo de los diversos componentes vinculados a la gestión del estuario de Bahía Blanca (políticas, instituciones, instrumentos, entre otros). Por último, se detallan las conclusiones finales interrelacionando los resultados parciales obtenidos.

CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

A continuación, se desarrollan el marco epistemológico y la base teórico-conceptual sobre las que se sustenta la presente investigación. En este capítulo se analizan conceptos básicos relacionados a gestión integrada de áreas costeras, el ordenamiento territorial, la efectividad de manejo de las áreas naturales protegidas, así como los impactos y conflictos socio-ambientales. De manera complementaria, se presenta una breve descripción del sistema de áreas protegidas nacional y provincial, a efectos de contextualizar y mejorar la comprensión de la situación de las reservas locales.

2.1. Marco epistemológico

“Lo que vemos cambia lo que sabemos.
Lo que sabemos, cambia lo que vemos.”

Jean William Fritz Piaget

Los modos de hacer ciencia no son política ni ideológicamente neutrales (Habermas, 1984). Como fuera expresado por Gregorio Klimovsky (1997) el concepto de ciencia adquiere diversos significados según el enfoque o perspectiva epistemológica con la que se aborda la realidad. El autor afirma que “la ciencia es esencialmente una metodología cognoscitiva y una peculiar manera de pensar acerca de una realidad” (Klimovsky, 1997, p. 15). Al respecto, García (2011) explica que el investigador selecciona y registra “datos” de acuerdo a los conceptos previos que tenga sobre el fenómeno que va a estudiar. Los valores, explícitos o implícitos en el marco epistémico, inevitablemente intervienen desde los primeros registros del dato empírico (García, 2011). Por ello es posible afirmar que toda investigación se inscribe necesariamente dentro un marco epistemológico, lo que implica una decisión no sólo teórica sino también político-ideológica (Escolar, 1998).

Asumiendo la importancia de explicitar dichos marcos estructurantes en la organización del conocimiento, se declara que el presente trabajo de investigación se basa en los fundamentos de la geografía radical. Esta corriente crítica tuvo sus comienzos a fines de 1960, producto de un movimiento contestatario mayor, con impacto en todas las ciencias sociales. Frente al positivismo lógico de la geografía cuantitativa, surgieron nuevas líneas de pensamiento que centraron la mirada por primera vez en el espacio social, revalorizando un enfoque historicista, tratando de integrar conocimiento y acción e incorporando al propio científico al objeto de estudio (Capel, 1981; Pillet Capdepón, 2004). De esta manera, mediante el reconocimiento de la influencia que ejercen la ideología y los propios valores

del investigador en el análisis de la sociedad, se asume el contenido político del conocimiento geográfico (Capel, 1981; Puyol, 1992).

La concepción filosófica de esta corriente descansa en el cuestionamiento de la realidad social, el análisis de las relaciones estructurales que subyacen a las problemáticas socio-espaciales y en la búsqueda de alternativas que promuevan una mejora del bienestar social (Estébanez Álvarez, 1982; Puyol, 1992). El objetivo es apelar a una geografía activa, a una ciencia del espacio al servicio del hombre, que supere el análisis cientificista, cuestione el *status quo* y aporte lineamientos para la transformación social. Así, en el marco de esta corriente, se plantea como deber de los geógrafos “inmiscuirse en los problemas e injusticias que se generan en la sociedad y orientar su tarea a romper con las desigualdades, las asimetrías y la exclusión” (Cuadra, 2014, p. 18).

El espacio geográfico adquiere, en este contexto, un papel central. Geógrafos radicales, como David Harvey y Milton Santos, conceptualizaron por primera vez al espacio como una construcción social, una entidad generada por los grupos humanos en procesos socio-productivos permanentes. Según Santos (1990) toda actividad productiva realizada por los hombres implica una acción en la superficie terrestre, la cual determina la creación de nuevas formas. De esta manera, “el acto de producir es asimismo un acto de producir espacio” (Santos, 1990, p. 178). En el mismo sentido, el autor también plantea que la organización de dicho espacio depende de cuestiones tecnológicas y socio-culturales, y, actualmente, en el caso de las sociedades capitalistas está impuesta por el ritmo de acumulación (Santos, 1990). En otras palabras, Harvey explica que el espacio está afectado por la circulación e inversión de capitales que, en función de las ventajas de localización disponibles, generan desarrollos geográficos asimétricos (Ortega Valcárcel, 2000). En este contexto, el espacio cobra vida como escenario de innumerables conflictos derivados de la acción del capitalismo a escala global, regional y local que promueve relaciones económicas y procesos de desarrollo desiguales (Valenzuela y Pyszcsek, 2012). La jerarquización de lugares, la división territorial del trabajo, la dotación diferenciada de equipamiento y otros procesos que responden a la lógica del capital son los factores que, en última instancia, definen la organización espacial y la relación sociedad-naturaleza.

Estos planteos de base marxista pusieron en evidencia y problematizaron los procesos de construcción social de la naturaleza (que pueden darse a través de ideas, creencias, discursos o prácticas de carácter material), la cual es incorporada por la sociedad al proceso de producción y reproducción de plusvalía. Desde el punto de vista epistemológico, se valora en estos aportes la desnaturalización de la naturaleza, la consideración de que

cualquier aproximación a la misma es siempre discursiva y materialmente mediada y que la capacidad social de crear y recrear naturaleza está espacial y temporalmente situada (Castro y Zusman, 2009). Si bien dichos postulados culminaron otorgando preeminencia a la sociedad sobre la naturaleza, se considera un punto de inflexión en tanto permitieron trascender las posturas imperantes hasta el momento que consideraban a la naturaleza como algo externo a la sociedad. En la actualidad, se observa la reivindicación de posturas que aborden dicha relación de manera más equitativa y sostengan la autonomía de la naturaleza (Castro y Zusman, 2009).

Por otro lado, para el análisis e interpretación de las complejas interrelaciones en el área de estudio se deben considerar conceptos fundamentales expresados a través del paradigma de la complejidad y el pensamiento sistémico. En este sentido, se toma como referencia el trabajo de Morin (2011), quien proclama que para comprender cabalmente el sentido de los acontecimientos es requisito previo contar con múltiples sensibilidades a la ambigüedad, a la ambivalencia y a la complejidad. A nivel mundial, históricamente, las interacciones y retracciones entre procesos económicos, políticos, demográficos, científicos no dejan de aumentar. Por ello, el autor plantea que para mejorar las probabilidades de comprensión y reflexión de los fenómenos es necesario “concebir simultáneamente la retroacción, un fenómeno en bucle, donde el propio efecto interviene en la causa, y la recursión, un proceso donde los efectos y los productos son necesarios para su propia producción y causa” (Morin, 2011, p. 14).

En el mismo sentido, García (2011, p. 93) también plantea que una de las principales limitaciones en este tipo de investigaciones en la actualidad está dada por la “fragmentación ilegítima de los problemas”, en las que o bien se analizan temas de carácter sectorial, circunscriptos al dominio de una disciplina o se intentan estudios multi-sectoriales por simple adición de estudios parciales, desconociendo los procesos subyacentes del sistema como un todo. El conocimiento preciso o adecuado es capaz de situar toda información en su contexto y en el conjunto en que se inscribe (Morin, 2011). Por todo lo expresado y debido a las características inherentes del sistema socioecológico bajo estudio, el análisis de los procesos fundamentales que intervienen en las diferentes problemáticas ambientales suscitadas requiere una mirada sistémica y totalizadora.

Como última reflexión de este apartado, cabe señalar que, a pesar de la perspectiva epistemológica adoptada, a lo largo de esta investigación se sostuvo la búsqueda de diferentes referenciales que pudieran perfeccionar el análisis geográfico iniciado, bajo la premisa de que no existe una sola forma legítima de conocer (Vasilachis De Gialdino, 2007).

La pluralidad e integración de posiciones, en muchos casos, resulta ampliamente productiva y promueve un desarrollo científico más dinámico (Capel, 1983; Morey, 2010). Ernst Cassirer (1974, citado en Capel, 1983) señala que "si bien las dos posiciones [positivistas e historicistas] se excluyen entre sí en cuanto dogmas, consideradas como principios y orientaciones del conocimiento no sólo pueden coexistir, sino que se complementan mutuamente". Por ello, de la influencia empírico-analítica persisten en este trabajo la observación exterior de fenómenos sociales y el uso de técnicas instrumentales, sistemas de indicadores y Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramientas para perfeccionar el análisis socio-espacial. De acuerdo a algunos autores, la geografía radical propone más un cambio de objetivos que de métodos (Capel, 1981; Ortega Valcárcel, 2000), por lo que resulta apropiado la utilización de técnicas cuanti-cualitativas para el tratamiento de los temas socioambientales abordados.

2.2. Marco teórico-conceptual

2.2.1. *Enfoque sistémico aplicado al estudio de las zonas costeras*

En primer lugar, para hablar de zonas costeras es necesario precisar conceptualmente el término. A escala internacional, se destaca una abundante bibliografía al respecto; sin embargo, existe poco consenso sobre la definición de sus límites espaciales. La principal dificultad para ello está dada por su propia naturaleza o condición básica de zona de transición o interfase (Raimondo, 2010; Suárez de Vivero, 1999). De modo general, se entiende por zona costera o área litoral a un amplio espacio integrado por un sistema terrestre y un sistema marino, ligados e interrelacionados por el elemento agua, que establece el nexo entre los demás elementos y atributos de dichos sistemas (Suárez de Vivero, 1999).

La Comisión de Ciencia Marina, Ingeniería y Recursos de Estados Unidos (1969) identifica esta zona como "aquella parte de tierra afectada por su proximidad al mar y aquella parte del océano afectada por su proximidad a la tierra" (citado en Raimondo, 2010, p. 72). Del mismo modo, Viles y Spencer (1995) aluden a la interacción entre las esferas de la Tierra, al caracterizarla como una zona de interfase dinámica en la que se produce el encuentro de la litosfera, hidrosfera y atmósfera. Por otra parte, Barragán Muñoz (2003, p. 18) pone énfasis en la relación sociedad-naturaleza que se sostiene en este espacio y define la zona costera como una "franja de ancho variable, resultante del contacto interactivo entre la naturaleza y las actividades humanas que se desarrollan en ámbitos que comparten la existencia o la influencia del mar".

En relación a su conceptualización, también es importante analizar cuestiones semánticas. Habitualmente las posibles combinaciones de los pares de términos área-zona y costa-litoral se emplean indistintamente, como sinónimos. No obstante ello, en la bibliografía científica se destacan algunos esfuerzos para diferenciarlas. En este sentido, UNEP (1995) identifica a la *zona costera* como aquel espacio que incluye las aguas costeras, la zona intermareal, la línea de costa y las tierras costeras (que se extienden entre 5-6 km aproximadamente desde la línea de costa) y define dentro de las *áreas de influencia costera* a las aguas marinas y las tierras continentales. Por otro lado, Barragán Muñoz (2003) prefiere emplear el término “área litoral” al hacer referencia a un ámbito geográfico y “zona costera” cuando existen unos límites espaciales definidos producto de un proceso de ordenamiento territorial.

Por otro lado, las áreas litorales detentan ciertas características físico-naturales que, en conjunto con el marco jurídico-administrativo, determinan sub-áreas que facilitan su análisis geográfico. En base al aporte de algunos autores (Barragán Muñoz, 2003; UNEP, 1995) se reconocen los siguientes ámbitos geográficos del litoral:

- a) **Tierras continentales** (*inland*): se trata de un área indeterminada, generalmente amplia, que se extiende más allá de las denominadas tierras costeras. Es considerada un área de influencia debido a que aquí se originan muchos procesos que afectan el estado de la zona costera.
- b) **Tierras costeras** (*coastal uplands*): constituye el área interior entre el fin del frente costero y, con frecuencia, un límite natural, como cordones o sierras litorales. El límite exterior queda determinado por el pico más alto de la cadena montañosa más cercana y, en Estados Unidos, por ejemplo, el límite máximo de extensión empleado es de 8 km. Buena parte de las necesidades humanas se satisfacen en esta área, mediante la instalación de centros urbanos, productivos, infraestructura, etc.
- c) **Frente costero** (*oceanfront - shorelands area*): es una franja estrecha que se extiende desde la línea de costa o borde costero hacia el interior del continente, y rara vez supera los 1000 m de ancho. Los límites interiores pueden estar delimitados por la presencia de infraestructura (una ruta o camino), de unidades geomorfológicas (médanos o terrazas) o por la imposición de una distancia arbitraria establecida en el marco legal nacional o local (la cual suele oscilar entre los 20 y 200 m). El frente costero cumple un rol destacado en la protección de hábitats sensibles, la amortiguación frente amenazas naturales y el acceso público a la costa.

- d) **Borde costero** (*coastline*): es la línea de contacto que divide la tierra de los cuerpos de agua. Por lo general, coincide con la línea que marca la extensión hacia tierra de la influencia de las mareas (pleamar máxima).
- e) **Espacio intermareal** (*intertidal area*): es el área entre la línea de marea más baja y el borde costero. Su amplitud varía entre unos pocos metros y algunos kilómetros, dependiendo de la amplitud de marea, vientos y topografía de la zona. Este espacio incluye estuarios y humedales costeros.
- f) **Aguas costeras** (*coastal waters*): conforma una franja cercana a la costa, delimitada administrativamente, cuyo ancho suele estar representado por las 12 millas náuticas correspondientes al Mar Territorial y Aguas Interiores de cada país. Algunos gobiernos establecen, a su vez, dentro de este espacio, una zona más estrecha de aguas costeras que corresponde a las 3 millas náuticas (el equivalente a 5 km) desde el borde costero (Australia y Estados Unidos). Al igual que el espacio intermareal, se trata una zona de gran relevancia para la biodiversidad del ecosistema marino, ya que actúa como *nursery* de especies de valor comercial o críticas en la cadena trófica.
- g) **Aguas marinas** (*ocean waters*): contempla las aguas del océano hasta las 200 millas náuticas mar adentro (Zona Económica Exclusiva). Se asocia a la parte oceánica de la plataforma continental.

En la Figura 2.1. se esquematiza dicha delimitación. Esta apreciación del litoral, aunque simplificada, permite comprender la magnitud de su extensión espacial, así como los diferentes fenómenos que tienen lugar en cada uno de sus espacios.

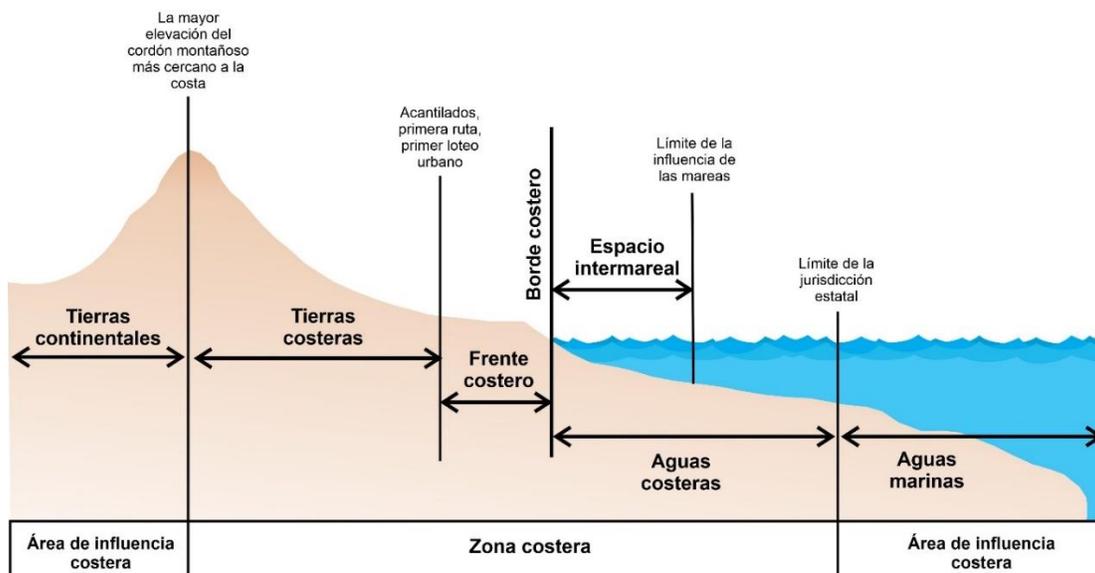


Figura 2.1. Delimitación de las áreas litorales

Fuente: Speake (2022) adaptado de UNEP (1995) y Barragán Muñoz (2003)

Nuevamente, respecto a la cuestión de la demarcación geográfica de la zona costera, existe una amplia variedad de criterios utilizados alrededor del mundo para dicha tarea (Matteucci y Dadon, 2002; Milanés Batista, 2012; Raimondo, 2010). Entre ellos se incluyen habitualmente criterios basados en procesos geomorfológicos y/o climáticos. Sin embargo, la extensión espacial de dichos procesos suele ser demasiado amplia a los fines de la planificación y gestión, por lo que, en última instancia, la misma suele quedar definida en base a límites político-administrativos y a distancias medidas a partir de líneas convencionales, como por ejemplo el promedio de mareas bajas o altas (Dadon y Matteucci, 2006a). Por ello, Milanés Batista (2012) concluye que no existe un método específico para delimitar las zonas costeras y que, en la mayor parte de los casos, los tomadores de decisión realizan esta tarea a partir del empleo de instrumentos legislativos o a las peculiaridades de las diferentes áreas y programas de manejo locales.

En Argentina no existe una definición jurídica de la zona costera. Ante esta dificultad, Dadon y Matteucci (2006a), de manera abarcativa en su trabajo de análisis de la costa argentina, incluyen dentro del ámbito terrestre la superficie de todos los departamentos y partidos localizados en el frente costero y del ámbito marino la totalidad de la Zona Económica Exclusiva (ZEE). Pese al criterio adoptado, los autores señalan que dicha tarea debería contemplar la consideración de las características geográficas, los procesos naturales, las condiciones socioeconómicas, los condicionantes históricos y la organización jurídico-administrativa.

Por todo lo expresado, las zonas costeras pueden reconocerse así como sistemas abiertos, complejos en su estructura, extremadamente dinámicos y con alto grado de incertidumbre frente al accionar humano (Barragán Muñoz, 2003). Barragán Muñoz (2003, 2014) establece que todo espacio litoral involucra tres subsistemas diferenciados, pero interdependientes: 1) el físico-natural, que incluye las unidades ambientales y recursos naturales, 2) el socio-económico, vinculado a los usos y actividades económicas y 3) el jurídico-administrativo, referido a la normatividad y organización (Figura 2.2.). En el mismo sentido, Elliot *et al.* (2017) señalan que la zona costera podría considerarse como un “sistema adaptativo complejo”, formado a partir de la interconexión entre sistemas naturales (terrestres, costeros y oceánicos), sistemas diseñados (industrias extractivas, turismo, transporte y generación de energía) y sistemas sociales (grupos de activistas ambientales, comunidades pesqueras, etc.).

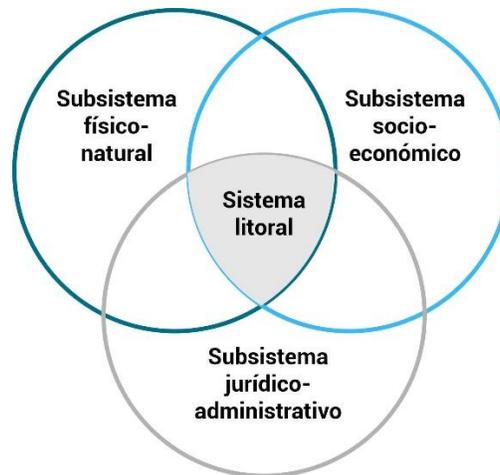


Figura 2.2. **Subsistemas del sistema litoral**

Fuente: Barragán Muñoz (2014)

Las ideas expresadas hasta el momento, referidas a las múltiples dimensiones y complejidad que caracterizan al sistema costero, compatibilizan con la noción de sistema socioecológico. Este término refiere a sistemas abiertos (que realizan intercambios con el medio externo), dotados de gran dinamismo, regidos por procesos que se dan a distinta escala temporal y espacial, y estructurados a través de las relaciones y mutuas dependencias mantenidas entre el medio socioeconómico y el medio bio-físico, que dan forma a una “totalidad organizada” (García, 2006) (Figura 2.3). Reboratti (2000) sostiene que uno de los problemas más interesantes que enfrenta cualquiera que emprenda la tarea de analizar las relaciones entre el hombre y su ambiente radica en la dificultad de relacionar factores de muy diversa índole. Por ello, su estudio y/o gestión requieren una visión holística e interdisciplinaria (García, 2006; Elliot *et al.*, 2017).

En los estudios ambientales, y especialmente aquellos referidos a las áreas costeras, se considera que el enfoque sistémico provee el marco más idóneo para considerar de forma integrada las múltiples dimensiones involucradas, así como las complejas interrelaciones entre el hombre y el ecosistema (UNESCO, 2010; Granit *et al.*, 2017; de Alencar *et al.*, 2020; Pires de Souza Araujo *et al.*, 2021). Dicho enfoque constituye un modo particular de estudiar dichas relaciones. Santarelli y Campos (2006, p. 29) afirman que “...cuando se aplica la noción de sistema dinámico para comprender los hechos geográficos prevalece la búsqueda de las relaciones que subyacen, las reglas que rigen la organización e interconexión de los componentes y los procesos desde los cuales evoluciona”. En el mismo sentido, García (2011) concretamente expone que la complejidad de los sistemas está determinada no sólo por la heterogeneidad de sus elementos (o subsistemas) sino por la

interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que dichos elementos cumplen dentro del sistema total. Esta característica, señalada también por otros autores, apela a la obligatoriedad de entender a los sistemas complejos no como la suma de las partes sino como un conjunto inseparable que evoluciona como un todo (UNESCO, 2010; Challenger *et al.*, 2014).

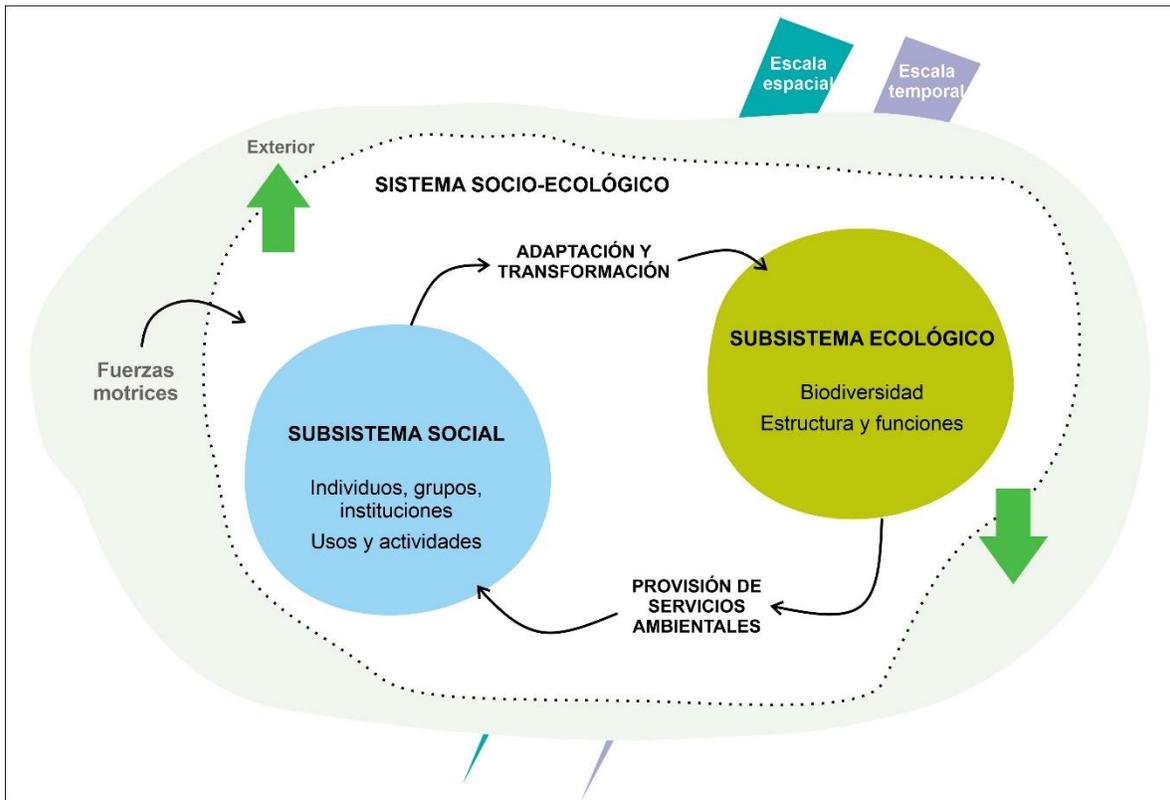


Figura 2.3. Esquema del sistema socioecológico

En sintonía con este enfoque, existen tres marcos conceptuales-analíticos apropiados para abordar el estudio de las zonas costeras desde la ciencia geográfica: la Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC, en inglés *Integrated Coastal Zone Management*), la Planificación Espacial Marina (PEM, en inglés *Marine Spatial Planning*) y la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE, en inglés *Ecosystem Based Management*). Todas ellas se enmarcan dentro de los alcances y nociones del ordenamiento territorial. El ordenamiento territorial se concibe simultáneamente como una disciplina científica, una técnica administrativa y una política que aspira a plasmar en el espacio las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad (Consejo de Europa, 1983). En esencia, persigue tres objetivos básicos: el desarrollo económico y equilibrado de las diferentes regiones o sectores que lo integran, el

mejoramiento de la calidad de vida de las personas y la protección del medio ambiente. Pese a sus diferencias, todas ellas contienen aspectos en común, detallados en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Características de las herramientas de ordenamiento territorial costero

Participativo	Proceso democrático, que requiere el trabajo articulado y colaborativo entre todos los actores con responsabilidades e intereses en la zona costera.
Integral	Enfoque global que asegure la coordinación e integración de las distintas políticas sectoriales y niveles de gobierno.
Prospectivo	Enfocado en el largo plazo. Debe analizar las tendencias y el desarrollo a largo plazo de los fenómenos ecológicos, sociales, económicos y culturales y tenerlos en cuenta en su aplicación.
Iterativo	Proceso continuo y adaptativo.

Fuente: Speake (2022) sobre la base de Consejo de Europa (1983) y Ehler y Douvere (2009)

La Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC) constituye un proceso de gestión consciente, dinámico, multidisciplinario, iterativo y participativo, que reconoce las interrelaciones entre la mayoría de los usos costeros y los hábitats que potencialmente afectan (Cicin-Sain y Knetch, 1998; *Intergovernmental Panel on Climate Change* [IPCC], 2014; UNEP/MAP/PAP, 2012; UNESCO, 2006). El mismo está diseñado para superar la fragmentación inherente a: 1) los enfoques de gestión de un solo sector (pesca, industria, turismo, etc.), 2) las divisiones de jurisdicción entre los diferentes niveles de gobierno y 3) la interfaz tierra-agua (Cicin-Sain y Knetch, 1998). Algunos autores incluso consideran este enfoque como una disciplina técnico-científica, en tanto apunta a la integración del conocimiento científico para el análisis de diversas dimensiones que afectan a estas áreas, como las presiones e impactos que recibe el ecosistema, las políticas públicas implementadas, los sistemas de cooperación y coordinación institucional existentes, y los procesos de participación pública (Barragán Muñoz, 2014; Barragán Muñoz y Andrés García, 2020). Internacionalmente ha sido reconocido en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Rio de Janeiro, 1992), en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002) y suscrito en numerosos acuerdos internacionales y regionales como herramienta clave para promover el desarrollo sostenible de las zonas costeras (UNESCO, 2006).

Por otro lado, la Planificación Espacial Marina (PEM) puede describirse en términos generales como un proceso de planificación para identificar y/o asignar zonas marinas diferenciales para las diversas actividades realizadas en dicho ámbito, con el objetivo de reducir la

conflictividad entre usuarios (Maes y Cliquet, 2015). La PEM apunta a asignar actividades humanas a áreas marinas específicas por objetivo (por ejemplo, áreas de desarrollo o preservación), o por usos específicos (por ejemplo, parques eólicos, acuicultura en alta mar o extracción de arena y grava) (Ehler y Douvère, 2009). Por definición, se trata de “una estrategia de gestión desarrollada e implementada mediante un proceso público de análisis y asignación de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en áreas marinas para lograr ciertos objetivos ecológicos, económicos y sociales, que generalmente se especifican a través de un proceso político” (Lausche, 2019, p. 12). El objetivo general es lograr el bienestar y la sostenibilidad a largo plazo de los ecosistemas oceánicos para mantener los servicios ecosistémicos esenciales para las poblaciones humanas (Lausche, 2019).

La importancia de esta herramienta se manifiesta a través de las múltiples iniciativas a escala mundial. La Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO creó el Proyecto MSPGlobal, el cual tiene por objeto acelerar los procesos de PEM en todo el mundo. La Unión Europea adoptó la directiva de ordenación del espacio marítimo en 2014 y en 2021 ya todos los países costeros contaban con sus respectivos planes espaciales marítimos. Los objetivos que se esperan alcanzar mediante esta estrategia de gestión para dicha región incluyen: 1) reducir conflictos y crear sinergias entre diferentes actividades; 2) fomentar la inversión a través de la previsibilidad, la transparencia y la seguridad jurídica; 3) aumentar la cooperación transfronteriza entre los países para desarrollar energías renovables, asignar rutas de navegación, tender tuberías y cables submarinos, entre otros y 4) proteger el medio ambiente asignando áreas protegidas, calculando los impactos en los ecosistemas e identificando oportunidades para múltiples usos del espacio (*European Commission*, 2022).

Finalmente, la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) consiste en un enfoque holístico que aborda las interacciones que ocurren dentro de un sistema socio-ecológico y con otros sistemas, con énfasis en su estructura y funcionamiento, la provisión de servicios ambientales, los cambios en las condiciones socio-ambientales y las posibilidades de recuperación o restauración (Agardy *et al.*, 2011; CBD, 2004a; Granek *et al.*, 2010; McLeod *et al.*, 2005; PNUMA, 2015; UNEP, 2006, 2011). De acuerdo a PNUMA (2015) la adopción de este enfoque requiere necesariamente el empleo de una perspectiva de servicio ecosistémico (SE), el abordaje de efectos cumulativos y la gestión del ecosistema respetando la existencia de múltiples objetivos. Los servicios ecosistémicos abarcan los bienes y servicios que las poblaciones humanas obtienen, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistemas, como los servicios de aprovisionamiento (alimentos, fibra, agua potable, etc.),

los servicios de regulación (captura de carbono, polinización, etc.) y servicios culturales (recreación, turismo, etc.) (Constanza *et al.*, 1997, 2014; de Groot *et al.*, 2010, 2022). La valoración de SE en este marco provee un lenguaje y moneda de cambio común para cuantificar la provisión y *trade offs* (compensaciones) entre servicios, necesario tanto para analizar sus tendencias, como facilitar los procesos de negociación entre grupos con intereses contrapuestos (Granek *et al.*, 2010; PNUMA, 2015). Granek *et al.* (2010) sostienen que el análisis de SE puede facilitar que grupos heterogéneos se involucren de manera efectiva en el proceso político, ya que los resultados harán transparentes los vínculos entre las opciones de política y gestión y los cambios resultantes en dicha provisión de servicios.

El éxito de la GBE está condicionado por la capacidad de involucrar activamente a los actores sociales interesados y la flexibilidad de adaptar la gestión a las cambiantes condiciones del sistema y del contexto (McLeod *et al.*, 2005; PNUMA, 2015). Ello implica, por un lado, la adopción de estrategias de co-manejo y, por otro, el permanente monitoreo y control de las condiciones del ecosistema, la aparición de nuevos conocimientos, la evaluación del efecto de las estrategias aplicadas y su correspondiente ajuste, a medida que se aplica la GBE (PNUMA, 2015).

De acuerdo a PNUMA (2015) la principal diferencia entre estos enfoques estriba en su alcance geográfico: la GIZC se centra en las tierras y aguas costeras, la PEM en las aguas marinas y la GBE aborda la totalidad del sistema socio-ecológico (Figura 2.4). Sin bien, como fuera expuesto, tienen objetivos distintos es posible afirmar que se trata de miradas complementarias, con énfasis en el desarrollo sostenible de la actividad humana.

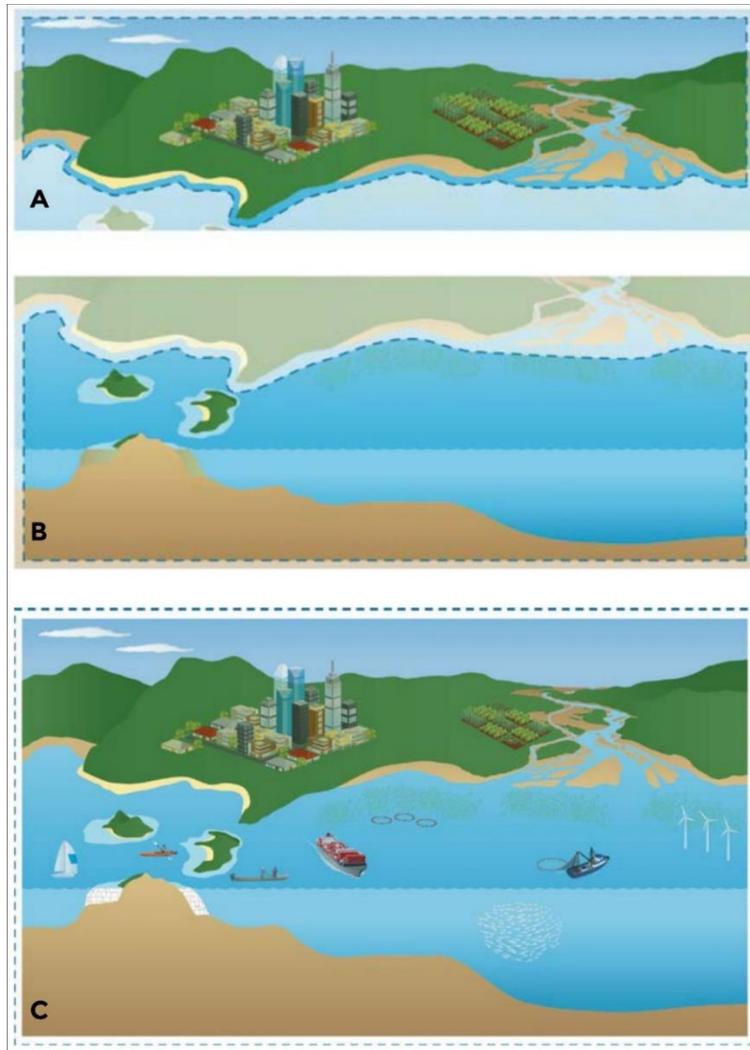


Figura 2.4. Alcance geográfico de las estrategias de gestión de las zonas costeras
Referencias: A) Gestión Integrada de Áreas Costeras, B) Planificación Espacial Marina y C) Gestión Basada en Ecosistemas. Fuente: PNUMA (2015)

2.2.2. *La creación de áreas protegidas como producción social de la naturaleza*

Una de las piedras angulares en las estrategias de conservación nacionales e internacionales es la creación de áreas naturales protegidas (CBD, 2004b; Dudley, 2008; Hockings *et al.*, 2019; Stolton *et al.*, 2019; Waltson *et al.*, 2014). De acuerdo a la IUCN se entiende por área protegida a “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (Dudley, 2008, p. 10). El término “dedicado” hace especial referencia a la existencia de un compromiso específico vinculante con la conservación a largo plazo, que

puede plasmarse no sólo en leyes sino en convenios y acuerdos internacionales, convenios de ONG e incluso acuerdos de fundaciones y empresas privadas. Ello les permite actuar como verdaderos refugios para distintas especies animales y vegetales, proveer bienes y alimentos para las personas, garantizar el disfrute espiritual, cultural y/o recreativo de la naturaleza y promover al bienestar y la salud humana (Dudley, 2008).

En particular, la creación de áreas protegidas en el ámbito costero-marino reviste de significativa importancia para conservar la biodiversidad y ayudar a reconstruir la productividad de los océanos. Esta figura de conservación es de reciente aparición, por lo que sus precisiones conceptuales han ido evolucionando en los últimos años conforme avanza la comprensión de las mismas. Una de las primeras definiciones de las áreas costero-marinas protegidas fue otorgada por la IUCN, entendiéndolas como:

“cualquier área de terreno intermareal o submareal, junto con el agua que la cubre y la flora, la fauna, las características históricas y culturales asociadas, que haya sido reservada por ley o por otros medios efectivos para proteger todo o parte del ambiente incluido” (Kelleher, 1999, p. XI).

De manera complementaria, el CBD propone la siguiente definición:

“un área marina y costera protegida es toda área comprendida dentro de un ambiente marino o adyacente a este, junto con las aguas que la cubren y la flora y fauna y los aspectos históricos y culturales asociados que haya sido reservada por ley u otros medios efectivos, incluidas las costumbres y cuyo efecto es que su biodiversidad marina o costera goza en ella de un nivel de protección mayor que las zonas que la rodean” (CBD, 2004, citado en FAO, 2014, p. 13-14).

A escala nacional, el artículo 2 de la Ley 27.037, define a las áreas marinas protegidas como:

“los espacios naturales establecidos para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, incluyendo al subsuelo, los fondos y columnas marinas asociadas, que en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una protección especial para el aprovechamiento, educación y goce de las presentes y futuras generaciones” (Ley Nacional N° 27.037, 2014).

De acuerdo a las características del sistema marino, existen ciertos retos singulares en el manejo de estas áreas, que las distingue completamente de las ANP terrestres. En la Tabla 2.2 se sintetizan las principales características a considerar.

Tabla 2.2. Características del medio marino que influyen en el manejo de las ACMP

Característica	Fundamento
Ambiente fluido multidimensional	Las AMP se establecen en un ambiente fluido multi-dimensional. Como resultado, en algunos casos se requiere un manejo diferente en diferentes sectores. En términos generales, el uso de zonas verticales está desaconsejado, ya que existe abundante evidencia científica de fuertes asociaciones bento-pelágicas y el subsiguiente manejo verticalmente escalonado es particularmente difícil, si no imposible de ser vigilado y cumplido de manera efectiva. El sub-suelo marino puede necesitar manejo también, en caso de que existan presiones que puedan generar impactos, como la minería por debajo del fondo marino.
Falta de visibilidad de los rasgos que están siendo protegidos	A simple vista no es posible ver los fenómenos y procesos que ocurren debajo del mar; lo cual tiene implicancias tanto para la investigación y gestión de los ecosistemas marinos, como para la percepción de la sociedad. La dificultad de observación entorpece la capacidad de apreciar los cambios que se producen en este sistema como resultado de los impactos que genera la actividad humana a gran escala y a largo plazo. Por otro lado, posibilita la realización oculta de actividades ilegales o no reguladas, ya que los controles o procedimientos de vigilancia apropiados suelen requerir de grandes recursos humanos y económicos. Finalmente, puede generar falta de familiaridad y empatía frente a este ambiente. Si bien la megafauna marina carismática, como las ballenas y los delfines, atrae la atención de la sociedad, las observaciones directas de tales especies y la apreciación de los impactos humanos sobre ellas son relativamente limitadas. La falta de comprensión histórica y apreciación de la evolución de los paisajes marinos contribuye al 'síndrome de referencia cambiante', por el cual se acepta el estado actual de agotamiento de las poblaciones de peces y la biodiversidad en general.
Conectividad entre ecosistemas y hábitats	La escala en la cual se produce la conectividad marina suele ser muy grande. Dado que el grado de conectividad puede ser un aspecto crítico para la salud del área protegida, considerar áreas de escasa extensión puede constituir un obstáculo para asegurar la protección adecuada de los valores del ecosistema.
Falta de claridad en la tenencia o propiedad	De acuerdo a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), las naciones tienen el derecho a usar sus Zonas Económicas Exclusivas (ZEE), desde la costa hasta las 200 millas náuticas, y a establecer regulaciones de manejo tales como la creación de AMP. De esta manera, el gobierno local controla el uso de la tierra de la costa hasta el borde del agua, el gobierno estatal o provincial tiene jurisdicción sobre el mar territorial (12 millas náuticas desde la costa) y el gobierno nacional sobre la ZEE.

	Generalmente, dentro de la ZEE no hay propiedad individual, ni del fondo marino, ni de la columna de agua y, tanto su acceso como aprovechamiento está permitido para todos aquellos que pertenezcan a dicha nación. Fuera de las ZEE (mar adentro) los océanos son considerados invariablemente bienes comunes, de libre uso y acceso para todas las naciones.
--	---

Fuente: Speake (2022) sobre la base de Jones *et al.* (2011) y Day *et al.* (2012).

Por otro lado, las áreas protegidas, tanto terrestres como costero-marinas, no son entes aislados de la sociedad. El hecho de dar forma espacial y jurídico-administrativa a un sitio natural es en sí mismo un acto de producción social (Santos, 1997). Este espacio, sujeto a una política ambiental territorial específica, no existe independientemente de las prácticas sociales, sino que es producto de ellas (Morea, 2017). En el devenir histórico, el objetivo primario detrás de la práctica de creación de áreas protegidas fue mutando, conforme a los cambios de paradigma de conservación. La idea de apartar o preservar determinados sitios inicialmente se gestó con el fin de recrear santuarios naturales, caracterizado por una actitud contemplativa de la naturaleza prístina, hasta evolucionar a los modelos actuales que intentan compatibilizar la conservación con el desarrollo de actividades productivas sustentables (Santos, 2011).

Este acto de reproducir una idea de naturaleza en un espacio determinado, a través del establecimiento de áreas protegidas, genera cambios económicos, sociales y políticos, asociados a la definición de nuevas reglas y limitación de actividades. Por ello, algunos autores convienen en señalar que se trata también de una acción política (Santos, 2011; Trentini, 2012). Asimismo, la gestión de las ANP, independientemente de su categoría de manejo, habitualmente responde a una autoridad central (el Estado), en quien la sociedad delega la potestad de control, transformación y uso del territorio. Bajo esta lógica, de acuerdo a Trentini (2012, p. 4), “el aparato de poder estatal (es quien media la) relación entre la población y el espacio geográfico, imponiendo formas particulares de acción y no-acción”. La limitación de actividades resultante pone en juego representaciones y nociones sobre la naturaleza, a veces contrapuesta entre los actores sociales implicados (Astelarra *et al.*, 2017; Santos, 2011; Trentini, 2012). Por ello, las políticas de creación de áreas protegidas deben inscribirse en un proceso de ordenamiento territorial (como la GIZC o la GBE), con amplia participación de la sociedad.

2.2.3. La efectividad de manejo de las áreas naturales protegidas

Numerosos estudios han demostrado el valioso rol desempeñado por estas áreas en la conservación de la diversidad biológica (ten Brink *et al.*, 2016; Gill *et al.*, 2017; Grorud-

Colvert *et al.*, 2021). De modo general se sostiene que poseen la capacidad de disminuir el riesgo de extinción de las especies cuyos sitios más importantes se encuentren protegidos e, incluso, revertir las tendencias poblacionales negativas (UNEP-WCMC y IUCN, 2016). En virtud de ello, existen diversos convenios y tratados, en la escala internacional, que velan por el cumplimiento de los objetivos de conservación de las áreas protegidas, reforzando las normativas locales.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), del cual nuestro país es signatario desde 1994 por medio de la Ley Nacional N° 24.375, es un claro ejemplo de la expresión de compromiso de la comunidad global por la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en un tratado jurídicamente vinculante. El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 (CDB, 2010) establece un conjunto de 20 metas agrupadas en torno a cinco objetivos estratégicos que, en algunos casos, trascienden la protección de la diversidad biológica y tratan diversos aspectos del desarrollo sostenible. La Meta 11 está relacionada directamente con las ANP y establece que

“... para 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de las aguas interiores y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente las que revisten particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se habrán conservado por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados, y de otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y estas estarán integradas a los paisajes terrestres y marinos más amplios” (UNEP-CBD, 2010, p. 11).

En consecuencia, en los últimos años, se ha observado a nivel global un importante incremento en el número de ANP existentes (Watson *et al.*, 2014; Dudley y Stolton, 2020). No obstante, de acuerdo a la Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas (WDPA, por su nombre en inglés *World Database on Protected Areas*) a la fecha sólo el 16,64% de la superficie terrestre y el 7,74% de los océanos cuentan con protección legal (UNEP-WCMC y IUCN, 2021), evidenciando el largo camino que aún queda por recorrer para alcanzar las metas proyectadas. En Argentina, el 15,90% del territorio nacional continental y el 7,11% de la plataforma submarina se encuentran protegidos, contabilizando todas las áreas protegidas, de jurisdicción municipal, provincial y nacional, de administración privada y pública (SIFAP, 2022).

Recientemente, las partes del CBD elaboraron y dieron a conocer el “Marco Global de Biodiversidad posterior a 2020” (CBD, 2021), un plan estratégico internacional para guiar la política de conservación de los próximos 30 años con la visión de “vivir en armonía con la

naturaleza”, El mismo presenta 21 metas para la acción urgente durante esta década hasta 2030, que refuerzan los principios del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. Respecto a las ANP plantea como actual objetivo “la conservación de al menos 30% de las áreas terrestres y marinas del planeta ... a través de un sistema de áreas protegidas eficaz, ecológicamente representativo, bien conectado y manejado de forma equitativa” (UNEP, 12 de julio de 2021). La novedad en esta propuesta es que dentro de esta meta se contempla no sólo la declaratoria de ANP sino también otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas. El planteamiento de las OECM (por su nombre en inglés, *Other Effective Area-based Conservation Measures*) es de reciente aparición y se basa en la posibilidad de otorgar reconocimiento formal y apoyo a las áreas que brindan resultados de conservación fuera de las ANP (Dudley *et al.*, 2018; IUCN-WCPA, 2019; Dudley y Stolton, 2020). Desde que se registraron por primera vez en 2019, estas áreas han sumado 1,6 millones de km² a la red global, demostrando una contribución significativa en términos de extensión (UNEP-WCMC y IUCN, 2021).

No hay dudas que la preservación de la biodiversidad en el largo plazo, particularmente ante el cambio climático y los procesos que fragmentan los ecosistemas, depende de lograr una mayor cobertura y conectividad entre áreas protegidas (UNEP-WCMC y IUCN, 2021). Sin embargo, el éxito en la conservación no se basa exclusivamente en metas de superficie (Watson *et al.*, 2014). Según Agardy *et al.* (2011) la fe ciega en la capacidad de las AMP para contrarrestar la pérdida de biodiversidad está cargada de riesgos, especialmente cuando existen problemas de planificación. El autor clasifica las deficiencias de las AMP en cinco tipos principales: (1) AMP que, en virtud de su pequeño tamaño o diseño deficiente, son ecológicamente insuficientes; (2) AMP planificadas o administradas de manera inapropiada; (3) AMP que fallan debido a la degradación de los ecosistemas circundantes desprotegidos; (4) AMP que hacen más daño que bien debido a las consecuencias no deseadas de la gestión; y (5) AMP que crean una peligrosa ilusión de protección cuando en realidad no existe ninguna protección (Agardy *et al.*, 2011, p. 226). Al respecto, Dudley y Stolton (2020) concluyen que, en el contexto de incertidumbre actual, es imprudente adoptar una política de conservación sin tener claro “por qué” se crean las áreas protegidas, “para qué” existen, “dónde” deben estar y “cómo” deben establecerse y administrarse.

En suma, la cantidad y extensión no son garantías por sí solas de una gestión exitosa y ha quedado demostrado que gran parte de las ANP a escala planetaria no cumplen con sus objetivos de conservación (Leverington *et al.* 2008, 2010a, 2010b, 2010c; Watson *et al.*, 2014; Gill *et al.*, 2017; Stolton *et al.*, 2019; Geldmann *et al.*, 2020; Grorud-Colvert *et al.*, 2021). En

este marco, la utilización de herramientas tales como la evaluación de efectividad de manejo (De Faria, 1993; Cifuentes *et al.*, 2000; Hockings *et al.*, 2006, 2008; Stolton *et al.*, 2002, 2007; Pomeroy *et al.*, 2005; Stolton y Dudley, 2016), la evaluación de la integridad ecológica (Parrish *et al.*, 2003) o el análisis de vacíos de representatividad (Rodrigues *et al.*, 2003, 2004; Santini *et al.* 2015; Ahmadi *et al.*, 2020) resultan de gran interés para medir la correspondencia entre los objetivos de manejo establecidos y los resultados obtenidos.

De acuerdo a Cifuentes *et al.* (2000, p. 5) se puede definir el manejo como “el conjunto de acciones de carácter político, legal, administrativo, de investigación, de planificación, de protección, coordinación, promoción, interpretación y educación, entre otras, que dan como resultado el mejor aprovechamiento y la permanencia de un AP, y el cumplimiento de sus objetivos”. El concepto de efectividad, en este contexto, se entiende como el grado en que las acciones de manejo son capaces de lograr satisfactoriamente las metas y objetivos del área protegida (Cifuentes *et al.*, 2000; Pomeroy *et al.*, 2005). La Evaluación de Efectividad de Manejo (EEM) es una herramienta que, de manera estandarizada, permite obtener resultados concretos sobre la gestión del ANP a fin de establecer mejoras (gestión adaptativa), facilitar la rendición de cuentas (auditoría), promover la asignación de recursos en base a prioridades y generar conciencia y apoyo (Cifuentes *et al.*, 2000; Hockings *et al.*, 2006; Stolton *et al.*, 2019, 2021).

2.2.4. Presiones e impactos ambientales

La magnitud y el ritmo de cambio de los sistemas ambientales debido a las actividades humanas se ha intensificado durante los últimos 150 años, provocando cambios significativos en la estructura y el funcionamiento de las zonas costeras (de Alencar *et al.*, 2020). Debido a los numerosos beneficios que reporta establecerse en estas áreas, uno de los fenómenos más notorios es el incremento de la ocupación e intensidad de uso por parte del hombre (Barbier *et al.*, 2008, 2011; UNEP, 2016; Grorud-Colvert *et al.*, 2021). Se estima que el 44% de la población mundial habita a no menos de 150 km de la línea de costa (United Nations [UN], 2017) y, en algunos casos, se observan aglomeraciones urbanas costeras de tamaño sin precedentes, como las “hiper” o “meta” ciudades de Tokio (37,4 millones de habitantes), Shanghai (25,5 millones) y São Paulo (21,6 millones) (UN, 2019). Si la actual tendencia de urbanización continúa se estima que la mayoría de los 2 a 3 mil millones de personas adicionales que vivirán en el planeta en 2050 residirán en áreas urbanas y en zonas costeras (Granit *et al.*, 2017). En el caso de América Latina y el Caribe, este fenómeno cobra cada vez más relevancia, en tanto el número de ciudades y aglomeraciones urbanas costeras de la región se multiplicó 10 veces en los últimos cincuenta años (de 42 a 420) y el peso de

las mismas respecto al total mundial aumentó del 9 al 20% (Barragán Muñoz y De Andres, 2016).

Como consecuencia de este incremento en la ocupación e intensidad de uso por parte del hombre, las áreas costeras de todo el mundo se han visto significativamente degradadas (Barbier *et al.*, 2008, 2011; *European Environment Agency* [EEA], 2015; UNEP, 2016; FAO, 2019; Grorud-Colvert *et al.*, 2021) y en sólo algunas décadas (1970-2015) los humedales, en general, redujeron alarmantemente su superficie en un 35%, el triple de la tasa de pérdida de bosques (*Ramsar Convention on Wetlands*, 2018). Halpern *et al.* (2008) afirman que prácticamente ninguna de las áreas marinas del mundo está actualmente libre de la influencia humana y que los mayores *impactos* se generan en áreas que se encuentran expuestas a *presiones* humanas que provienen simultáneamente desde los ámbitos terrestre y marino.

Elliot *et al.* (2017) definen las presiones como aquellos mecanismos que pueden generar cambios en el estado o condiciones del ecosistema, producto de una o más actividades humanas. Estas pueden ser clasificarse en presiones no gestionadas exógenas y presiones gestionadas endógenas¹ (Elliot *et al.*, 2017). Las primeras son aquellas presiones que provienen fuera del área marítima que se está gestionando y cuyas causas no se pueden manejar en esa zona en particular, pero por las que es necesario responder (por ejemplo, el cambio climático). Por el contrario, las presiones gestionadas endógenas son aquellas que se dan dentro de los límites del área de manejo y cuyas causas y consecuencias pueden y deben ser manejadas, por ejemplo, la actividad y los impactos de la pesca comercial (Elliot *et al.*, 2017). Por otro lado, los autores definen los impactos como los cambios (positivos o negativos) en el sistema natural y en la provisión de bienes y beneficios para la sociedad.

Así, las principales presiones que reciben los ecosistemas costeros a nivel global son la intensificación de los asentamientos humanos y construcción en el frente costero, el incremento del tráfico y navegación marítima, la propagación de contaminantes industriales y orgánicos persistentes, la creciente abundancia de microplásticos, la introducción de especies exóticas invasoras y el cambio climático (FAO, 2014; Murray *et al.*, 2014; Barragán Muñoz, 2014; Elliot *et al.*, 2017; Granit *et al.*, 2017; Newton *et al.*, 2020). En consecuencia, los impactos observados son la destrucción o degradación del hábitat, la alteración de los

¹ Otros autores, como Newton *et al.* (2020), refieren a las mismas como presiones directas e indirectas.

patrones de escorrentía y/o transporte de sedimento, el aumento de las cargas de nutrientes y contaminantes en las aguas costero-marinas y la disminución de la biodiversidad, entre otros (Cicin-Sain y Knetch, 1998; Elliot *et al.*, 2017; Granit *et al.*, 2017; Perillo *et al.*, 2018; Newton *et al.*, 2020). Dentro de los impactos negativos en el bienestar humano ocasionados por los cambios de estado del ecosistema se destacan la disminución de alimentos, deficiencias nutricionales, proliferación de enfermedades infecciosas y parasitarias, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, problemas de cohesión social, trastornos mentales y de comportamiento, entre otros (Pires de Souza Araujo *et al.*, 2021). Los impactos positivos en el bienestar humano asociados a vivir en un entorno natural conservado incluyen mayor concentración, menores niveles de estrés, mayor motivación a estar físicamente activo, posibilidades de disfrutar paisajes y recrearse al aire libre, aumento de la longevidad, entre otros (ten Brink *et al.*, 2016).

En este contexto, una de las medidas para conocer el grado de conversión antropogénica de las áreas costeras, y estimar la magnitud de una de sus principales presiones, es el estudio de la dinámica temporal y espacial de los usos y coberturas del suelo (Chuvieco, 2002). De manera teórica, el concepto de cobertura de suelo describe los objetos biofísicos que se distribuyen sobre un territorio determinado; mientras que el concepto de uso del suelo, se refiere al resultado de las actividades socioeconómicas que se desarrollan sobre una cobertura (Anderson *et al.*, 1976). Ambos se afectan mutuamente: los usos de suelo modifican la cobertura, a la vez que los cambios en la cobertura afectan el uso del suelo. Aunque los cambios en la cobertura provocados por las actividades humanas no significan necesariamente la degradación del suelo, en numerosas ocasiones éste es el caso (Rawat y Kumar, 2015). Por ello, determinar las transformaciones suscitadas en estos ambientes es esencial para la toma de decisiones en los procesos de planificación y de ordenamiento territorial, así como también para la puesta en marcha de medidas de restauración ecológica (Camilleri *et al.*, 2017; Sousa *et al.*, 2020).

Resulta relevante reiterar que las presiones que reciben las áreas protegidas costero-marinas no provienen exclusivamente de lo que acontece dentro sus límites. Las actividades realizadas en las áreas de influencia de las zonas costeras (aguas marinas y tierras continentales) pueden generar impactos en la misma (Viles y Spencer, 1995; Pérez-Cayeiro *et al.* 2014; PNUMA, 2015; Liu *et al.*, 2015; UNEP-WCMC, 2018; Worboys *et al.*, 2019; Newton *et al.*, 2020). La razón estriba en el carácter abierto y dinámico de este ecosistema. Cambios en cualquier parte del mismo pueden generar reacciones en cadena lejos de su punto de origen, alterando las condiciones ambientales en otro sitio (UNEP, 1995). Esto es lo que se

conoce como transferencia de costos ambientales (Barragán Muñoz, 2003). La Organización de las Naciones Unidas sostiene que aproximadamente el 80% de la contaminación de las aguas costeras y marinas se origina en la superficie continental, incluida la escorrentía agrícola, los pesticidas, los plásticos y las aguas residuales sin tratar (UN, 2022).

Newton *et al.* (2020) analizaron comparativamente varios humedales costeros del mundo y notaron que todos ellos sufren algún tipo de perturbación, independientemente de su estado de conservación. Los autores alertan que las presiones que afectan el estado ambiental de los humedales costeros, su ecología y servicios ecosistémicos derivan tanto de las actividades humanas realizadas en los mismos, como en sus alrededores. En el mismo sentido, Viles y Spencer (1995) encontraron que gran parte de los problemas a los que se enfrenta una zona costera en particular (por ejemplo, las marismas) están relacionados con los experimentados en otras zonas costeras de cercanía (playas de arena o planicies de marea).

El espacio marino es particularmente sensible a las presiones debido a que se trata de un sistema natural complejo, fluido y dinámico por naturaleza, lo cual significa que los impactos en él también pueden trasladarse y afectar áreas muy distantes del evento inicial (UNEP-WCMC, 2018). En él, el movimiento de especies desempeña un rol esencial en la configuración de la estructura, el funcionamiento y la productividad de los ecosistemas (Liu *et al.* 2015), generando un medio altamente conectado en tiempo y espacio (UNEP-WCMC, 2018). Liu *et al.* (2015) y Worboys *et al.* (2019) profundizan sobre las implicancias que tienen los rasgos de conectividad e interdependencia de los sistemas marinos en la biodiversidad. Los autores señalan que una población de determinada especie marina puede sufrir efectos perjudiciales derivados de actividades realizadas en zonas adyacentes. Liu *et al.* (2015) denominan a este fenómeno “impacto teleconectado” y ofrecen como ejemplo el caso de prácticas pesqueras insostenibles en altamar, con repercusiones negativas en la pesca dentro una ZEE específica.

En consecuencia, algunos estudios vinculados a la evaluación de áreas protegidas han recurrido a la inclusión de una zona *buffer* o de influencia en torno a los límites de la reserva bajo estudio, a fin de contemplar ampliamente la multiplicidad de factores que intervienen en su estado o amenazan los objetos de conservación (Palomo *et al.*, 2013; Vander Meer *et al.*, 2014; Binlinla *et al.*, 2014; Cinner *et al.*, 2018; entre otros). De esta manera es posible constatar procesos de conversión de hábitat en los paisajes circundantes al área protegida, que afectan el tamaño efectivo del ecosistema (Binlinla *et al.*, 2014) o el incremento de la mortalidad de especies en zonas contiguas (Van der Meer *et al.*, 2014). Cinner *et al.* (2018)

verificaron una significativa disminución de la biomasa de peces en áreas marinas protegidas rodeadas por intensa actividad, en comparación con aquellas en las que el entorno marino circundante se encuentra menos impactado.

En función de todo lo expresado, la zona costera puede caracterizarse como un “espacio problema”, en el cual coexisten ambientes, recursos y usos costeros y donde, producto de estas interacciones, se manifiestan potencialmente diversos problemas ambientales y conflictos sociales (Sorensen *et al.*, 1992; Barragán Muñoz, 2003). Los usos del suelo y actividades económicas que se desarrollan en estas áreas -así como las presiones e impactos que generan- representan una pequeña pero invaluable dimensión a analizar dentro de esta trama de complejidad. Cada uno de ellos tiene incidencia directa en la utilización de las funciones ambientales provistas por la zona costera, sea como soporte, fuente o sumidero (Cendrero Uceda, 1997), y mantienen, en algunos casos, relaciones de competencia y saturabilidad en el consumo de los recursos costeros (Raimondo y Monti, 2009).

2.2.5. El rol de la ética ambiental en la relación sociedad-naturaleza y los conflictos ambientales

El estudio de las relaciones sociedad-naturaleza se encuentra estrechamente vinculado a cuestiones de ética ambiental. Cada sociedad, en cada lugar y momento determinados, establece sus propias normas de comportamiento y los parámetros de lo que se considera está bien y lo que está mal y ello determina su relación con sus pares y con el medio. De acuerdo a Morales Jasso y Rojas Vidales (2016, p. 75) “la moral y la ética son cuestiones históricas, con una temporalidad y espacio específicos, funcionan acorde a las necesidades de un grupo o sociedad, ... son tradicionales y por lo tanto guardan inercias del pasado y son transformadas por las luchas del presente”.

Con foco en la valoración de la naturaleza se presentan, de modo general, dos éticas contrapuestas: la instrumental y la intrínseca. La primera es la antropocéntrica, la ética hegemónica de la modernidad. Bajo este enfoque, la naturaleza carece de todo derecho y se descarta cualquier obligación hacia ella, ya que únicamente cobra valor de forma utilitarista. “Únicamente los seres humanos, en tanto cognoscentes y sintientes, son los agentes morales que pueden otorgar esos valores, y discutir en los escenarios políticos sobre la administración del entorno” (Gudynas, 2010, p. 48). Así, las expresiones más comunes en dicha valoración son la asignación de un valor económico a determinados bienes naturales o la adjudicación de derechos de propiedad sobre espacios verdes (Gudynas, 2010). En síntesis, la ética antropocéntrica presume que el humano goza de un estatus especial y valor

intrínseco, mientras que todo lo demás sólo tiene valor instrumental (López, 1997; Morales Jasso y Rojas Vidales, 2016).

Por otro lado, existen varias posturas éticas que corresponden a la valoración intrínseca, en las cuales se coloca a los animales dentro de un ámbito de consideración moral porque tienen intereses, son seres sensibles y, fundamentalmente, están dotados de vida. Entre ellas se destacan el zoocentrismo, el biocentrismo, la consideración universal y el ecocentrismo. La postura zoocentrista conserva características antropocéntricas al postular que ciertas especies de animales poseen valor intrínseco debido a su similitud con los humanos (poseen memoria, deseos y anticipación por el futuro). Por su parte, la ética biocéntrica plantea que todos los seres vivos poseen derechos y valor intrínseco, posean sistema nervioso central o no (incluye de manera amplia la biodiversidad). De forma más abarcativa, la ética de la consideración universal sugiere que no sólo lo vivo tiene valor intrínseco, sino también lo inanimado; por lo tanto, mantiene una actitud crítica frente a determinadas actividades humanas que pudieran poner en riesgo, por ejemplo, montañas, lagos, etc. (como sería el caso de explotaciones mineras, desagüe de lagunas, entre otros) (Morales Jasso y Rojas Vidales, 2016). Finalmente, el ecocentrismo considera el ambiente como un asunto ecosistémico, de modo que la interacción entre lo biótico y lo abiótico en comunidades que integran sistemas es fundamental. La tierra tiene valor y éste no es únicamente económico. Esta postura insta a “respetar la autonomía (subjektividad en el caso de los seres humanos, y función ecológica en el caso de los organismos no humanos) de todos los miembros pertinentes del sistema” (Pakman, 1991, citado en Morales Jasso y Rojas Vidales, 2016, p. 91).

El análisis de las diferentes corrientes éticas es relevante en esta investigación, en tanto la consideración de la racionalidad imperante en los vínculos sociedad-naturaleza permite no sólo reflexionar y repensar los modos de valorar el entorno y construir el espacio, sino incluso explicar las razones de una situación ambiental dada. En este sentido, Enrique Leff (2006, 2007) postula que la crisis ambiental que vivimos actualmente es una crisis del conocimiento. El autor sostiene la necesidad de repensar los fundamentos de nuestra mediación con el mundo, cuestionar el conocimiento experto, valorar el conocimiento tradicional, descodificar lo que creemos real. El autor explica que “entre lo real y lo simbólico se establece una relación que no es dialógica ni dialéctica, sino una relación de significación, de conocimiento, de simulación, en la que se codifica la realidad, se fijan significados sobre el mundo y se generan inercias de sentido” (Leff, 2007, p. 2).

En este marco, cobra relevancia el análisis de las estrategias discursivas dominantes y la resignificación que se hace de lo real a través del lenguaje (Leff, 2006). Como ejemplo puede analizarse el caso del término “recurso”. La división binaria cartesiana dominante en la modernidad entre naturaleza y sociedad ha provocado la normalización del concepto de recursos, de modo que se habla de “recursos naturales”, a pesar de que los recursos no existan naturalmente (Leff, 2006). El concepto de recurso es una construcción social e histórica, a partir de los deseos y necesidades humanas y cimentada por el entramado de relaciones de poder que se generan en torno a ellos (Zenobi y Carballo, 1996; Leff, 2006; Morales Jasso y Rojas Vidales, 2016). De acuerdo a Morales Jasso y Rojas Vidales (2016) la consideración de un bien como recurso constituye un pensamiento de segundo orden, el cual actúa como mediador entre el hombre y la realidad que puede/quiere transformar (se trata en primer lugar de una apropiación simbólica, previa a su apropiación material).

Esta visión antropocéntrica de la naturaleza responde a una racionalidad instrumental y ha sido ampliamente funcional al sistema capitalista (Leff, 2006; Gudynas, 2010). De acuerdo a Leff, el saber ambiental por su vocación antitotalitaria y crítica, se contrapone y escapa a la epistemología dualista, exhortando a los investigadores a develar, para sí mismos y para la sociedad, las entidades identificadas socialmente como recursos (Leff, 2006). Aún más, Gudynas (2010), a partir de sus postulados de justicia ecológica, propone traspasar el plano conceptual y avanzar sobre cuestiones de representación y tutela legal de los derechos de la naturaleza. El autor toma como ejemplo la última Constitución de Ecuador (2008), en la cual se reconocieron, por primera vez en el continente americano, los derechos de la Naturaleza, definidos como el “derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos” (Gudynas, 2010, p. 51).

Haciendo un breve repaso histórico, en Latinoamérica, el dominio de la ética antropocéntrica generó la desposesión de sus territorios en toda su extensión (Gligo *et al.*, 2020). La historia del extractivismo se inicia con la conquista y colonización ibérica del siglo XV (Seoane, 2012). Los europeos concebían la naturaleza como algo que debía someterse, dominarse y dicho enfoque era entendido, a su vez, como la única vía posible de “gestión socio-ambiental eficiente” (Ortega Santos y Olivieri, 2018). Esta idea de superioridad alentó también el genocidio de los pueblos originarios (Seoane, 2012), cuyo exterminio supuso no solo el fin de los grupos humanos sino la invisibilización y/o desaparición de los saberes territoriales asociados (Ortega Santos y Olivieri, 2018).

Actualmente, debido a la abundancia de servicios ambientales que ofrecen los diversos ecosistemas de nuestro continente y su amplia capacidad para absorber los impactos ambientales, persiste la idea de que es posible sostener una explotación ilimitada (Gudynas, 2010; Martínez-Alier *et al.*, 2015). Este es el caso de Argentina, un país que históricamente se ha perfilado como productor y exportador de *commodities* (Galafassi, 2010) y que, en los últimos treinta años, ha reavivado la primarización de exportaciones bajo la premisa de que la explotación de las riquezas naturales del territorio es la estrategia más adecuada para impulsar el crecimiento económico. Consecuencia de ello es la abundante evidencia de casos de dilapidación del patrimonio ambiental nacional, vinculados a la minería metalífera a lo largo de toda la Cordillera y en sectores de la meseta patagónica (Galafassi, 2010; Gómez Lende, 2015, Wagner y Walter, 2020), la deforestación de los bosques nativos (Bogino, 2004; Gómez Lende, 2016), el avance de la frontera agrícola sobre áreas silvestres (Deon, 2021), la pesca marítima (Gómez Lende, 2018), entre otros.

Los costos ecológicos de estas empresas son externos a los emprendedores y, sin embargo, afectan a terceros y a toda la sociedad (Gligo *et al.*, 2020). “La defensa de estos intereses es un hecho político y da lugar a conflictos políticos” (Gligo *et al.*, 2020, p. 63). En el marco de las áreas protegidas, esta cuestión adquieren plena relevancia, ya que alcanzar los objetivos de conservación en el largo plazo requiere no sólo comprender la dinámica de los procesos ecológicos que se desarrollan en los ecosistemas, sino también identificar y entender las condiciones socioeconómicas y el contexto institucional de la comunidad local (FAO, 2014), así como las estructuras subyacentes y los conflictos entre los diferentes actores involucrados en el uso de sus recursos (Brenner, 2010).

El marco teórico de la ecología política permite reflexionar acerca de los diferentes procesos de significación, valorización y apropiación de la naturaleza, los cuales son determinantes en la adaptación y transformación del espacio (Leff, 2007). Así, esta disciplina es idónea para orientar el estudio de los conflictos sociales y las estrategias de poder que se desprenden de los procesos de desigual distribución ecológica (Leff, 2014). Martínez-Alier (2008) define los conflictos ecológico-distributivos como aquellos derivados de las asimetrías o desigualdades sociales que se suscitan producto del aprovechamiento que hacen los grupos humanos del ambiente. Bajo esta perspectiva, cobran relevancia los conflictos ambientales vinculados a la extracción de recursos, la contaminación y expansión de vertederos alentados por el desenfreno capitalista (Gligo *et al.*, 2020).

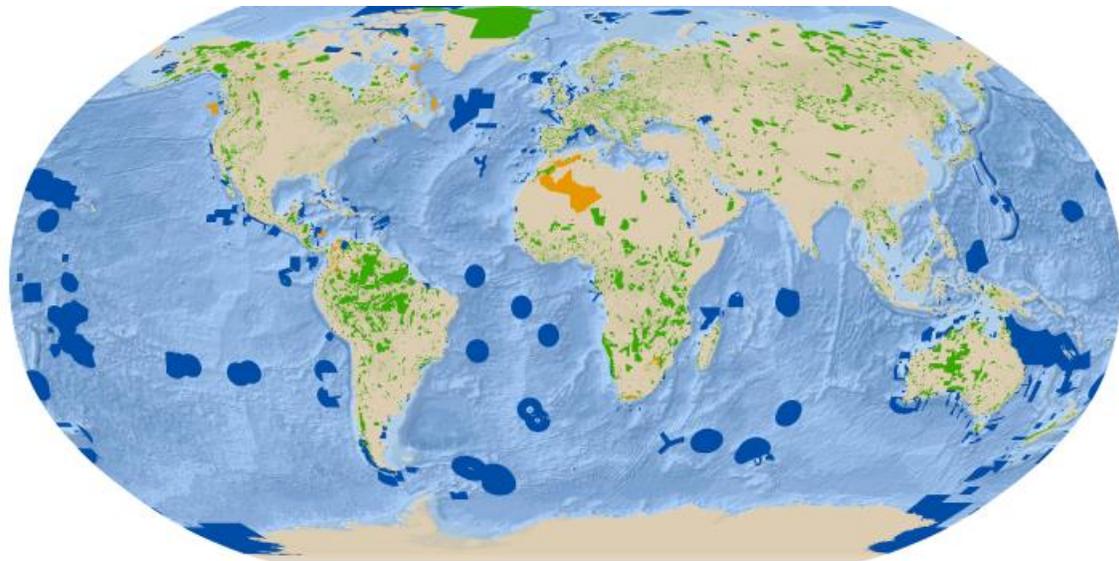
Asociado a ello, es importante resaltar que los conflictos ambientales no necesariamente se originan en torno a disputas por un bien material, sino que con frecuencia se trata de un

enfrentamiento de cosmovisiones y formas de vida antagónicas. Para unos, el ambiente (interpretado desde el paradigma de la modernidad) es el espacio económico, en tanto sistema de recursos naturales; y para otros es el espacio vital, donde se despliega la vida (Sabatini, 1998). De la misma manera, Oslender (2010) señala que los conflictos ambientales discurren en un espacio físico, donde concretamente se da la lucha y en un espacio simbólico, de interpretaciones y representaciones. La contraposición de racionalidades decanta en diversas respuestas por parte de los actores sociales, que se manifiestan usualmente a través de estrategias de resistencia (Oslender, 2010).

Tampoco todos los conflictos se dan simplemente entre poblaciones locales vs. empresas (Martínez-Alier *et al.*, 2015). Cicin-Sain y Knetch (1998) postulan que existen dos tipos principales de conflictos relacionados con los recursos costeros y oceánicos: los conflictos entre usuarios (directos-reales e indirectos-potenciales) y los conflictos entre organismos gubernamentales que administran programas relacionados con la zona costera (del mismo nivel o entre diferentes niveles de gobierno). Algunas manifestaciones típicas de conflictos entre usuarios involucran: (1) competencia por el espacio oceánico o costero; (2) efectos adversos de un uso sobre otro uso, como la extracción de petróleo sobre la pesca; (3) efectos adversos en los ecosistemas; y (4) efectos en los sistemas terrestres, como la competencia por el espacio portuario (Miles, 1991, citado en Cicin-Sain y Knetch, 1998). Los conflictos entre organismos gubernamentales, por otro lado, pueden surgir debido a marcos legislativos diferentes, diferencias en la misión/perspectiva del organismo, diferencias en la capacitación del personal, la falta de comunicación, entre otros. Finalmente, Martínez-Alier (2004) evidencia, a su vez, la existencia de conflictos de mayor magnitud, que superan la escala del individuo, la empresa o el organismo. En la esfera internacional las desigualdades ecológicas afectan naciones o países. Como ejemplo pueden mencionarse las prácticas de biopiratería, el *dumping* ecológico y la transferencia de pasivos ambientales (Martínez-Alier, 2004).

2.3. Marco situacional

A nivel mundial, en los últimos años se ha registrado un gran progreso en la expansión de la cobertura de las áreas protegidas tanto terrestres como marinas (Figura 2.5). Las cifras globales indican específicamente un leve aumento de la cobertura terrestre del 14,7% en 2016 al 14,9% en 2018, y un incremento de la cobertura marina del 10,2% al 16,8% en aguas nacionales (UNEP-WCMC, IUCN y NGS, 2018). No obstante, la extensión de la cobertura de áreas protegidas es muy variable entre países, tanto terrestre como marina, así como dentro de la escala nacional (Figura 2.6).



Source: UNEP-WCMC and IUCN (2022). Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) and World Database on Other Effective Area-Based Conservation Measures (WD-OECM) [On-line]. October 2022. Cambridge, UK: UNEP-WCMC. Available at www.protectedplanet.net



■ Terrestrial protected areas ■ Marine and coastal protected areas ■ OECMs



Figura 2.5. Localización de las áreas protegidas y OECM del mundo

Fuente: UNEP-WCMC (2022).

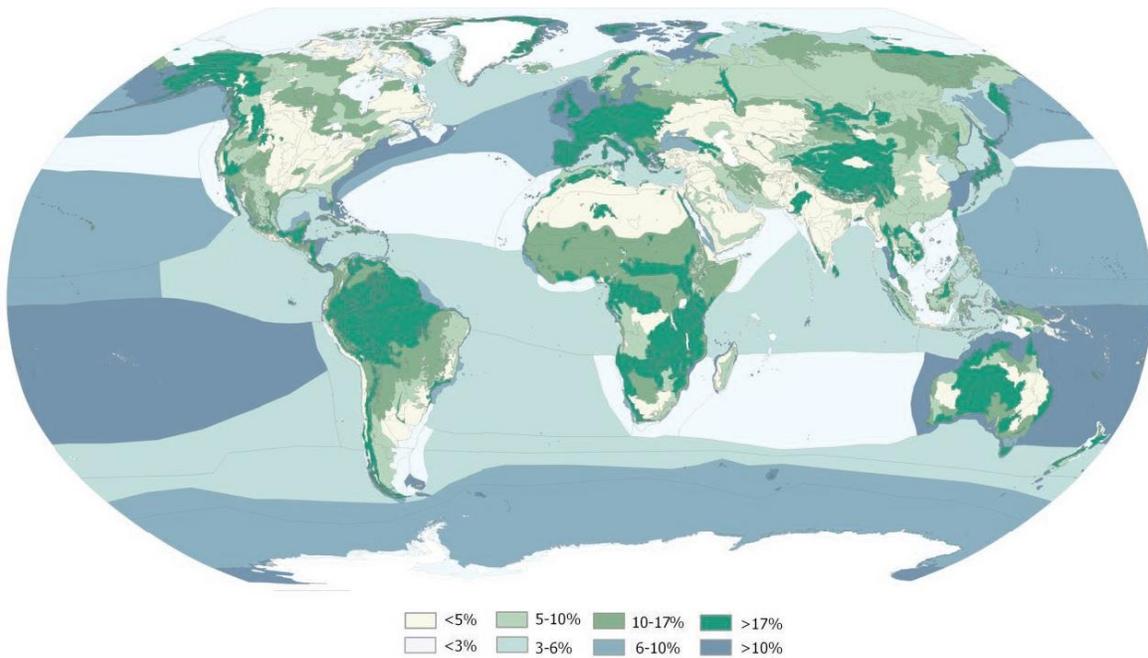


Figura 2.6. Mapeo de la cobertura de las áreas protegidas del mundo

Referencias: el gradiente verde corresponde a las ecorregiones terrestres y el azul a las marinas

Fuente: UNEP-WCMC, IUCN y NGS, 2018.

2.3.1. El sistema de áreas protegidas de Argentina

Argentina cuenta actualmente con 599 ANP, de las cuales 539 son terrestres, 57 son costero-marinas y 3 exclusivamente marinas (SIFAP, 2022). La extensión de dichas áreas contabiliza una superficie de 44.203.352 ha continentales, lo que representa el 15,90% del territorio nacional y 16.609.305 ha costero-marinas, equivalente al 7,11% de la plataforma submarina (SIFAP, 2022) (Figura 2.7). Dichas ANP integran el Sistema de Federal de Áreas Protegidas (SiFAP) y fueron inscriptas voluntariamente por autoridad competente. Dentro de las mismas se incluyen 67 áreas protegidas de jurisdicción nacional bajo la gestión de la Administración de Parques Nacionales, 371 áreas protegidas de administración provincial, 32 reservas municipales, 57 privadas, 7 de administración mixta (público-privada) y 4 bajo administración de universidades públicas o institutos de investigación.

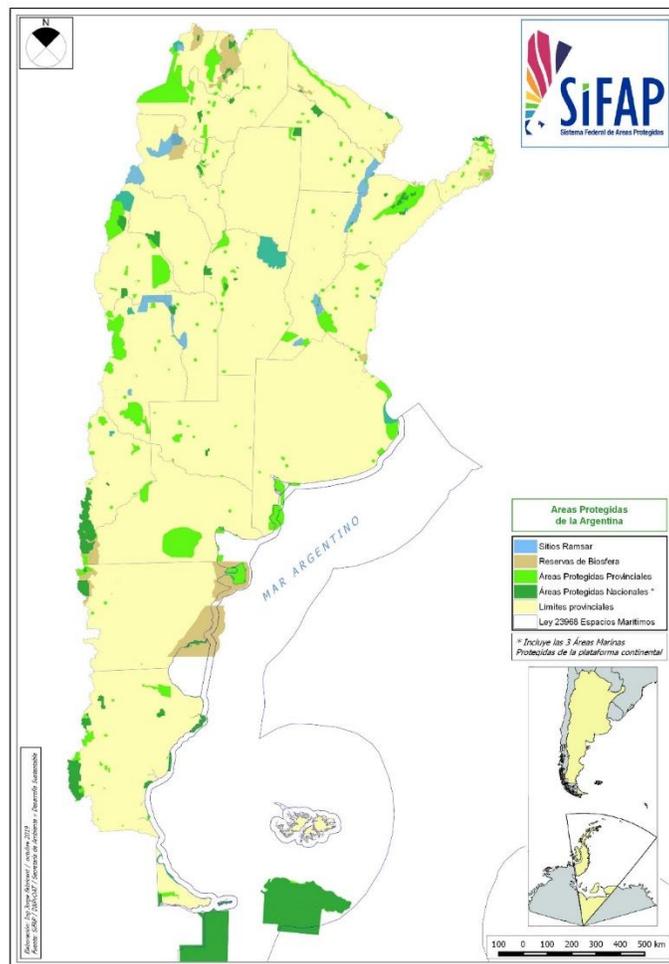


Figura 2.7. Sistema de áreas naturales protegidas de Argentina

Fuente: SIFAP (2019)

En 2014, la sanción de la Ley Nacional 27.037 permitió la institución del Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP), el cual complementa el trabajo del SIFAP, encargándose de la creación, gestión y administración de AMP nacionales. Su implementación posibilita que las áreas que a futuro se designen en el ámbito marino estén amparadas bajo una única plataforma institucional y bajo una visión estratégica común (MAyDS, 2016; Dirección Nacional de Conservación (DNC) y APN, 2017).

Por otro lado, existen en nuestro país una serie de convenciones y programas multilaterales que protegen áreas naturales de interés, coincidentes en algunos casos con las figuras de protección legal a nivel nacional, provincial o municipal previamente mencionadas. En la Tabla 2.1. se sintetizan las principales características de las mismas y el estado de situación actual a escala mundial y nacional.

Tabla 2.1. Convenciones y programas multilaterales de protección con ingerencia en Argentina

Nombre	Características	Estado
Reserva de Biósfera (UNESCO)	Áreas compuestas por ecosistemas terrestres o costero-marinos, o una combinación de ambos, reconocidas como tal internacionalmente en el marco del programa el Hombre y la Biosfera (MaB) de la UNESCO. Esta iniciativa responde a un nuevo paradigma de conservación en el cual se sostiene la compatibilización de los fines de conservación de la biodiversidad con su uso sustentable. Por lo tanto, en su delimitación, se incluyen frecuentemente núcleos urbanos y zonas donde se concentra la actividad económica de la comunidad local.	La Red Mundial de Reservas de Biosfera cuenta actualmente con 669 sitios en 120 países de todo el mundo, incluyendo 20 sitios transfronterizos. Argentina cuenta con su propia Red Nacional de Reservas de Biosfera, representada por 15 reservas distribuidas en todo el país.
Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar)	Humedales considerados de importancia internacional en el marco de la Convención sobre los Humedales, tratado internacional suscripto en 1971. La cooperación internacional contribuye, por un lado, al intercambio de información y experiencias y, por otro, al acceso a recursos económicos.	La Convención sobre los Humedales actualmente compromete a 171 países en todo el mundo. Argentina adhiere en 1991. El organismo encargado de actuar como Punto Focal Técnico es el MAyDS y articula las acciones con las autoridades provinciales, a través de la Red Nacional de Sitios Ramsar. En Argentina han sido designados hasta el presente 23 Sitios Ramsar.

<p>Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA)</p>	<p>Sitios críticos para las aves del mundo. El reconocimiento es otorgado por BirdLife International y sus socios nacionales. La designación adoptada mundialmente es IBA, del inglés <i>Important Bird Area</i>.</p>	<p>A escala mundial existen más de 10.000 AICA. El programa de identificación y preservación de estos sitios se lleva a cabo en Argentina desde el 2000 y está a cargo de Aves Argentinas. A la fecha han sido reconocidas más de 270 AICA.</p>
<p>Sitios de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP)</p>	<p>Sitios críticos para las aves playeras, como áreas de reproducción, de invernada, de tránsito y de escala durante la migración. Existen tres posibles clasificaciones para los sitios: hemisférico, internacional o regional. Un sitio de importancia hemisférica es un sitio utilizado por más de 500.000 aves playeras por año o más del 30% de una especie; un sitio internacional presenta una población de al menos 100.000 aves por año o más del 10% de una especie y el regional presenta por lo menos 20.000 aves por año o un 5% de una especie. Se trata del primer sistema hemisférico de reservas naturales en red cuyo objetivo es proteger a las especies de aves playeras y sus hábitats en América.</p>	<p>La red está conformada por 114 sitios repartidos en 18 países, con 430 socios. Argentina cuenta con 9 sitios.</p>
<p>Áreas Valiosas de Pastizal (AVP)</p>	<p>Superficie considerable de pastizales naturales en buen estado de conservación. La iniciativa de conservar estas áreas fue impulsada en conjunto por las fundaciones Kaplan y Vida Silvestre Argentina. El sistema incluye áreas de Argentina, Uruguay y Brasil, y abarca la región conocida como “pastizales del Río de la Plata”, una de las regiones de pastizales templados más grande del mundo. Las AVP identificadas en el inventario realizado varían desde unas pocas hectáreas hasta áreas de gran tamaño según los valores que detenta el sitio.</p>	<p>En provincia de Buenos Aires fueron identificadas 22 AVP</p>

Fuente: Speake (2022) sobre la base de MAyDS (2022a, 2022b), Aves Argentinas (2022), WHSRN (2022), Di Giacomo *et al.* (2007), Bilenca y Miñarro (2004).

Considerando esta información, es posible observar un esfuerzo verdaderamente significativo en la protección de la biodiversidad y los ecosistemas continentales y marinos

nacionales. Sin embargo, nuestro país se encuentra todavía rezagado a nivel regional y por debajo de la media a nivel global en lo que respecta a la extensión de superficie protegida, especialmente en la provincia de Buenos Aires y el mar Argentino. Sumado a ello, la estrategia adoptada respecto a las áreas protegidas en muchos casos ha priorizado la cantidad (aumento del número de ANP y/o superficie de las mismas) sobre la capacidad real de manejo (Giaccardi y Tagliorette, 2007; Giaccardi, 2014). Se desconoce la cantidad de ANP nacionales que efectivamente cuentan con plan de manejo, “así como tampoco hay registros de si éstos fueron aprobados legalmente, si se encuentran vigentes y/o en implementación” (SAyDS, 2016, p. 269).

2.3.2. Las áreas naturales de la provincia de Buenos Aires

La provincia de Buenos Aires cuenta con un importante número de áreas naturales protegidas, en todos los niveles jurisdiccionales (nacionales, provinciales, municipales) y bajo distintos tipos de administración (público, privado, mixto). De Cabo y Speake (2021), en un esfuerzo de inventario, identificaron en territorio provincial más de 100 áreas naturales protegidas; es decir, áreas limitadas, reconocidas y gestionadas mediante su correspondiente norma legal. Dentro de esta gran categoría se incluyeron reservas de biósfera, sitios Ramsar, parques y reservas nacionales, provinciales y municipales y paisajes protegidos. En la Figura 2.8. se detalla la localización y distribución de las mismas.

Conforme a la Ley Provincial N° 10.907, existen, a su vez, 8 monumentos naturales que representan elementos de la naturaleza de singular valor, a los cuales se les otorga máxima protección. Los mismos se encuentran bajo jurisdicción del Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires, quien se ocupa de su fiscalización y conservación. Entre ellos se encuentran el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), iguana de cobre (*Pristidactylus casuhatiensis*), lagartija de las dunas (*Liolaemus multimaculatus*), árbol de cristal (*Agathis alba*), cerro ventana, delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*) y cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*).

Por otro lado, a escala provincial se contabilizan 24 AICA, abarcando una superficie de 2.612.342 ha. El 37,14% de la misma se encuentra protegida por algún tipo de disposición legal, ya que se encuentran en territorios simultáneamente declarados parques nacionales o reservas provinciales, municipales o de administración privada. Históricamente este programa de BirdLife International se focalizó fundamentalmente en ambientes terrestres y de agua dulce, sin embargo, en la última década puso énfasis en identificar AICA en el medio marino. Esto es, extensiones marinas alrededor de las colonias de nidificación y áreas

pelágicas clave para las aves, vitales para la conservación de especies de aves marinas en todas las regiones del mundo. Existen varios sitios AICA marinos postulados para la provincia de Buenos Aires, entre los que se incluyen tres sitios correspondientes al área de estudio de la presente investigación (Dellacasa *et al.*, 2018).

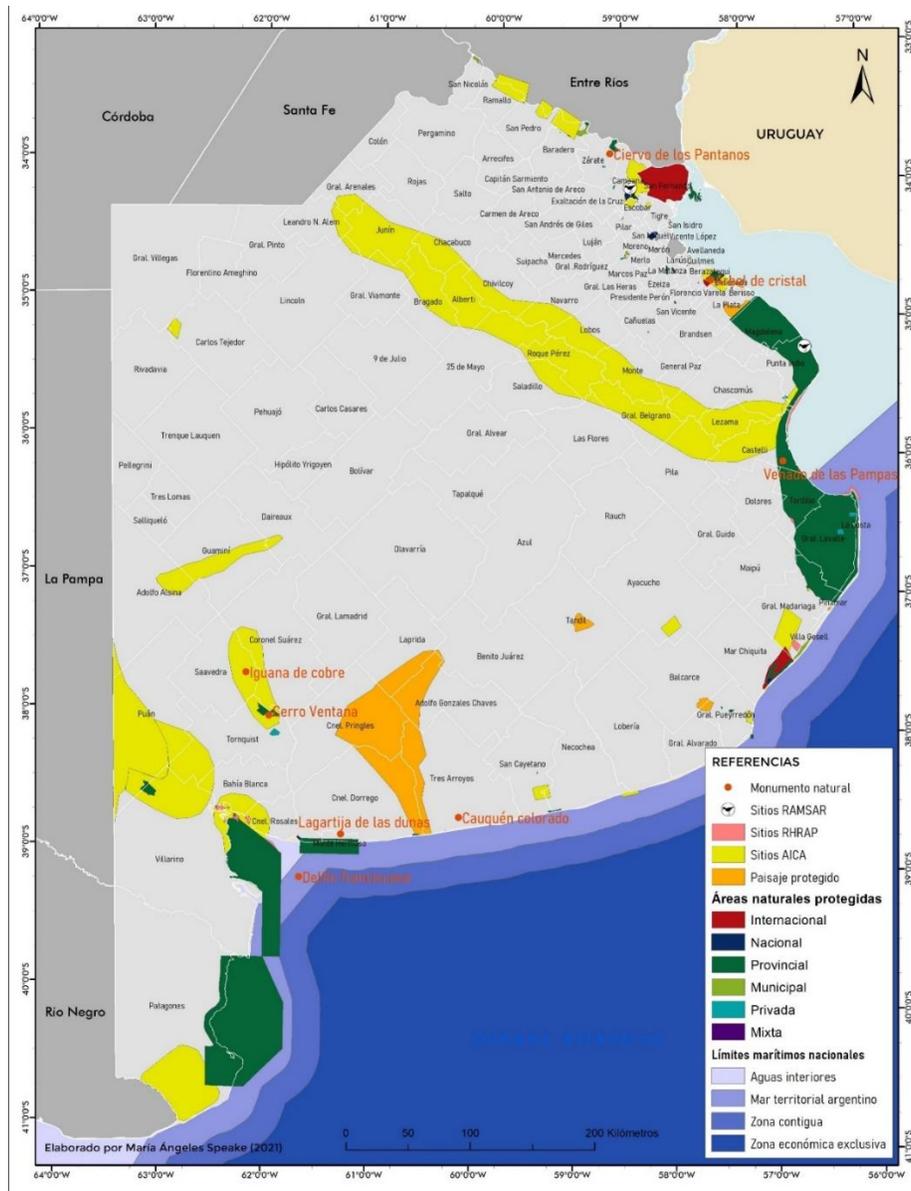


Figura 2.8. Áreas naturales protegidas de la provincia de Buenos Aires

Fuente: De Cabo y Speake (2021)

Asimismo, la provincia cuenta con 4 sitios RHRAP: 1) Bahía Samborombón, creado en mayo de 2011, Sitio de Importancia Internacional, con una superficie de 250.000 ha., 2) Estancia Medaland, creado en octubre de 2018, Sitio de Importancia Regional, con una superficie de 3.800 ha, 3) Estuario de la Bahía Blanca, creado en marzo de 2016 (expansión aprobada en junio de 2020), Sitio de Importancia Regional, con una superficie de 263.508 ha y 4) Albufera Mar Chiquita, creada en febrero de 2022, Sitio de Importancia Regional, con una superficie de 55.000 ha. Complementariamente, han sido identificadas 22 AVP (10 asociadas a la Pampa Deprimida, 7 a la Pampa Austral, 4 a la Pampa Ondulada y 1 a la Pampa Interior o Arenosa).

Como última consideración respecto a las áreas protegidas de la provincia de Buenos Aires, se destaca el proyecto de creación del Parque Nacional Marino y Reserva Nacional Marina El Rincón (DNC y APN, 2017) (Figura 2.9). La propuesta surge en el marco de la sanción de la Ley Nacional 27.037 y como resultado de un proceso consultivo encarado por la APN en carácter de autoridad de aplicación del SNAMP. Entre mayo y julio de 2017 se concertaron una serie de talleres y reuniones de trabajo entre los diferentes ministerios nacionales con intereses en el Mar Argentino y otros organismos nacionales², en los cuales se elaboró la identificación, delimitación y categorización de ciertas AMP que resultan prioritarias para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. De las cinco propuestas resultantes, una involucra a este sector.

La zona El Rincón constituye un importante reservorio de biodiversidad. La presencia de un frente termo-halino costero posibilita la cría y reproducción de múltiples especies de zooplancton, peces e invertebrados marinos que, a través de la cadena trófica, sustentan asimismo una gran diversidad de predadores tope como aves, mamíferos marinos, tiburones y tortugas (DNC y APN, 2017; Fiori y Pratolongo, 2021). El fundamento para la designación de esta nueva área marina protegida fundamentalmente radica en que muchas de las especies que utilizan este espacio como sitio de descanso, alimentación y reproducción se encuentran globalmente amenazadas. El área conectaría con la Reserva Natural de Uso Múltiple Bahía San Blas y la Reserva Natural de Usos Múltiples Bahía Blanca,

² El 23 de mayo de 2017 se realizó el Taller “Consulta Nacional de Océanos y Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas”, con el fin de evaluar nueve (9) corredores de alto valor ecosistémico y de biodiversidad, a efectos de seleccionar aquellos con mayor factibilidad para integrar el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas. El 19 de junio de 2017 se presentaron los resultados obtenidos y, en base a la información científica disponible, el interés geopolítico y la minimización de impactos sobre las actividades económicas (en particular, la actividad pesquera e hidrocarburífera) se redujo la selección a sólo cinco (5) áreas relevantes. Los días 4, 6, 14 y 17 de julio de 2017 se celebraron reuniones adicionales para continuar con los consensos.

Falsa y Verde, promoviendo la conectividad ecológica entre los ambientes costeros y marinos. El objetivo es recuperar la integralidad del ecosistema (DNC y APN, 2017). La superficie estimada para el Parque Nacional Marino es de 1.154.700 ha y para Reserva Nacional Marina de 458.200 ha aproximadamente (DNC y APN, 2017).

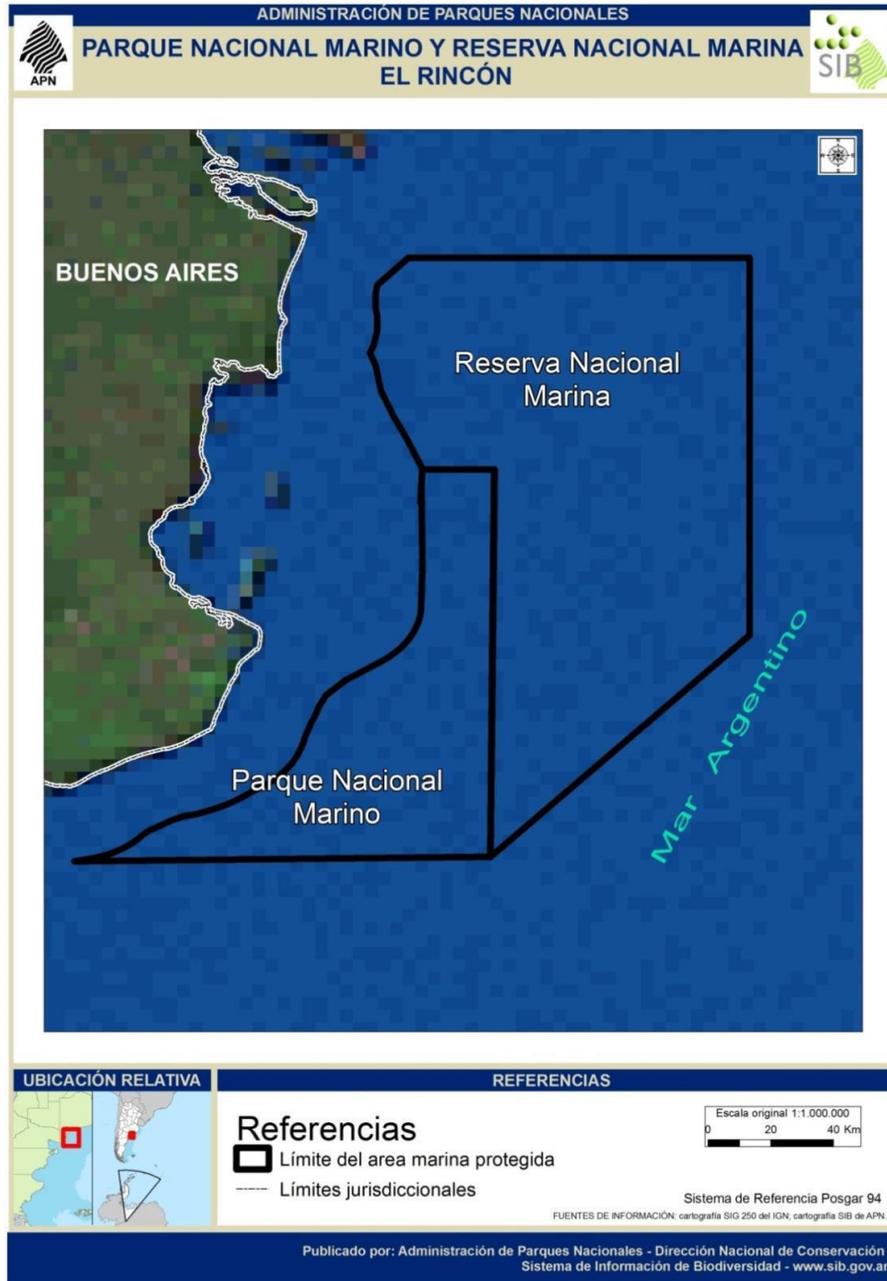


Figura 2.9. Localización del potencial Área Marina Protegida El Rincón

Fuente: DNC y APN, 2017.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se desarrolla el abordaje metodológico adoptado para la llevar a cabo la investigación, a partir de la descripción de los métodos y enfoques seleccionados y las metodologías y técnicas empleadas a fin de alcanzar los objetivos de investigación.

3.1. Métodos y enfoques de investigación

En tanto el problema de investigación reviste una gran complejidad por la cantidad de dimensiones y variables que intervienen en su estudio, se optó por realizar una investigación mixta, empleando los métodos cuanti y cualitativo. La práctica científica de la Geografía se enriquece en la actualidad con aplicaciones complementarias que aportan ambas perspectivas (Vasilachis de Gialdino, 1992; Santarelli y Campos, 2006). El método mixto constituye un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, a fin de recolectar y analizar de manera integrada datos cuantitativos y cualitativos, que permita lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). Por un lado, el método cuantitativo facilita la medición controlada de lo observado y permite describir la relación entre las variables de manera numérica. Por otro, el método cualitativo aborda fenómenos sociales desde la perspectiva de los sujetos que forman parte de la realidad social que se desea investigar, es decir, busca captar el significado que las personas le otorgan a la realidad y el sentido de sus acciones, extendiendo la mirada hacia el contexto y los procesos (Vasilachis de Gialdino, 1992; Bogdan y Taylor, 1994; Maxwell, 1996; Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

El enfoque multimétodo permite combinar así ambos métodos y facilitar la comprensión del fenómeno a partir de la consideración de sus múltiples facetas y de la complejidad del contexto (Mason, 1996). La valoración de los impactos socioambientales generados en las áreas protegidas costero-marinas del estuario de Bahía Blanca depende tanto del análisis del medio natural como del entramado de actores sociales vinculados al área. A fin de comprender integralmente cómo éstos repercuten en las reservas, así como los procesos que se llevan a cabo para gestionarlos, es necesario estudiar de manera amplia el sistema socio-ecológico. Allí deviene la utilidad de integrar técnicas convencionales de estudios de impacto ambiental, de tipo cuantitativo, con otras de naturaleza cualitativa.

En el caso de la presente investigación, por medio de la rama cuantitativa se pretende determinar principalmente el impacto de las principales presiones antropogénicas en las áreas protegidas costero-marinas del estuario de Bahía Blanca, así como la efectividad de

manejo, a través de la aplicación de indicadores e instrumentos estandarizados, cálculos estadísticos, álgebra de mapas, entre otros. Por medio de la vertiente cualitativa se busca analizar los conflictos ambientales suscitados a raíz de los diferentes usos del espacio, así como la interacción y dinámica de los actores sociales involucrados, por medio de la observación participante y el análisis de contenido de diversos medios gráficos y audiovisuales. Otro aspecto clave a considerar bajo este enfoque es el rol que desempeñan dichos actores en los procesos de planificación y gestión del área litoral bajo estudio y específicamente de sus áreas protegidas. De manera transversal, se aplicaron entrevistas a informantes clave para responder a diversos interrogantes de la investigación.

El sustento filosófico que subyace en el empleo de este método se vincula directamente con los fundamentos epistemológicos esbozados con anterioridad. La flexibilidad metodológica facultada por la corriente crítica pone de relevancia la posibilidad de emplear múltiples fuentes de conocimiento, igualmente válidas. De acuerdo con algunos autores, la geografía radical propone más un cambio de objetivos que de métodos (Capel, 1981; Ortega Valcárcel, 2000), por lo que resulta apropiado la utilización de técnicas cuanti-cualitativas para el tratamiento de los problemas sociales planteados. En el mismo sentido, Husserl (1981, citado en Vasilachis de Gialdino, 1992, p. s/n) señala que “el verdadero método se adapta a la naturaleza de las cosas sometidas a la investigación”. Morin (2000) afirma también que la investigación debe captar las diversas dimensiones del fenómeno estudiado y que la multiplicidad de vías de aproximación permite una mejor confrontación y/o verificación de los resultados.

El objetivo de llevar adelante una investigación mixta es aprovechar las fortalezas de ambos tipos de indagación y, a su vez, minimizar las potenciales debilidades (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). Numerosos autores destacan como principal beneficio la minimización del riesgo de generar afirmaciones erróneas debido al uso diverso de técnicas de recolección de información (Vasilachis de Gialdino, 1992; Philip, 1998; Paul, 1996; Hernández Sampieri *et al.*, 2014; Samaja, 2018). No obstante, Vasilachis de Gialdino (1992) alerta que, si bien la triangulación de métodos permite incrementar la confianza de los hallazgos, la misma no garantiza su validez. Para ello es menester que el investigador mantenga una postura crítica, controle los sesgos de cada procedimiento empleado y/o examine su propio material críticamente, a fin de identificar sus debilidades y detectar temas a rectificar o que requieren un testeo adicional (Vasilachis de Gialdino, 1992). En todos los casos, se asume que la triangulación metodológica arroja siempre un saldo positivo; ya que, en caso de divergencia de los resultados, el beneficio está dado por la posibilidad de encontrar la fuente de

contradicción, la cual podría hallarse en “la invalidación de algunos de los métodos en uso, o en la existencia de alguna dimensión inadvertida del fenómeno estudiado” (Samaja, 2018, p. 434).

Finalmente, cabe destacar que el diseño de la investigación mixta seleccionado es el concurrente, lo cual implica que los datos cuantitativos y cualitativos se obtienen y analizan de manera simultánea, no secuencial. Luego del relevamiento e interpretación de resultados de ambos componentes, se establecieron “metainferencias” a fin de integrar los hallazgos y conclusiones de ambos métodos (Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

3.2. Metodologías y técnicas utilizadas

En la presente investigación se utilizaron una gran variedad de metodologías y técnicas de producción y análisis de información, atravesadas por la búsqueda de complementariedad entre las perspectivas metodológicas adoptadas.

3.2.1. Recopilación de información

En cuanto a la recopilación de datos se emplearon fuentes de información primaria y secundaria. En primer término, se detallan las fuentes primarias que incluyen la observación directa en salidas al terreno y las entrevistas; luego se detallan las fuentes secundarias consistentes en la recopilación bibliográfica, cartográfica y documental.

Fuentes primarias

El trabajo de campo consistió principalmente en la observación directa, de tipo estructurada. La misma fue dirigida mediante planillas de observación diseñadas con el objeto de recabar datos sensibles del medio físico-natural y socio-cultural que contribuyera a los fines de esta investigación. Ello permitió sistematizar información referida a los usos y actividades desarrollados, las políticas aplicadas en el territorio, los principales actores sociales intervinientes y las problemáticas socioambientales actuales. Algunas salidas al terreno se realizaron en compañía de guardaparques de las reservas provinciales bajo administración del Ministerio de Ambiente de Buenos Aires, personal y directivos de los centros de rescate de fauna local (Fundación para la Recepción y Asistencia de Animales Marinos [FRAAM] y Estación de Rescate de Fauna Marina Guillermo "Indio" Fidalgo [ERFAM]) y voluntarios de ONG ambientalistas locales (Tellus, Guardianes del Estuario, HAPIC, COA Loica Pampeana).

Capítulo 3. Metodología de investigación

En 2016 y 2017 fue posible participar de dos talleres interdisciplinarios para el diagnóstico y definición de lineamientos generales para la gestión del estuario, organizados por el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB), la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP), el gobierno provincial a través del Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires, las municipalidades de Bahía Blanca y Coronel de Marina Leonardo Rosales y el Club de Pesca y Náutica General Daniel Cerri (Figura 3.1). El primer taller “Buena gobernanza para conservación de las aves playeras en el Estuario de Bahía Blanca” (5 al 9 de diciembre de 2016) contó con la participación de 20 personas, incluyendo a las autoridades del puerto de Ingeniero White, agentes municipales, guardaparques de las áreas protegidas, representantes de algunas ONG y de los clubes de pesca y náutica locales, y docentes e investigadores de la Universidad Nacional del Sur (UNS). En dicha oportunidad se revisó y consensuó el diagnóstico elaborado en el taller previo “Evaluación Comprehensiva (SAT) del Estuario de la Bahía Blanca” y se trabajaron de manera colectiva herramientas de análisis, mapeo y planificación para guiar la gobernanza en el área de estudio.



Figura 3.1. Trabajo de campo realizado en el Estuario de Bahía Blanca

Referencias: A) Participación en el Taller “Buena gobernanza para conservación de las aves playeras en el Estuario de Bahía Blanca” organizado por la RHRAP (05/12/2016), B) y C) Participación en el Taller “Ecología, Conservación y Manejo de Hábitat de las Aves Playeras” organizado por la RHRAP (18/04/2017), D) Salida embarcada 05/03/2019, E) Salida embarcada con docentes UNS (12/12/2017) y F) Participación en el Taller “Delitos contra la fauna silvestre” y salida embarcada guiada por Pablo

Petracci, director de la Estación de Rescate de Fauna Marina Guillermo Indio Fidalgo (izq.) y Hernán Ibáñez, asesor de la Fundación de Historia Natural Félix de Azara (der.) (18/03/2022).

El segundo taller “Ecología, Conservación y Manejo de Hábitat de las Aves Playeras” (18 al 20 de abril de 2017) contó con la participación de 40 personas, con la adición de miembros de clubes de observadores de aves, estudiantes de biología y representantes de otros sitios de la RHRAP de Argentina. Las disertaciones realizadas y los debates generados apuntaron a la elaboración de un plan de conservación regional para el estuario y lineamientos para reducir los impactos en el ecosistema y principalmente las aves playeras. En dichos encuentros se aplicó la técnica de observación participante y entrevistas no estructuradas.

En suma, entre los años 2016 y 2022 se realizaron numerosas salidas al terreno en el sector continental y 5 navegaciones por el estuario para la observación sistemática de los usos y actividades desarrolladas, los impactos y las condiciones socioambientales del área. Simultáneamente, en cada salida se efectuó un registro fotográfico de las variables observadas. Por otro lado, en el mismo periodo de tiempo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a diversos tipos de actores sociales: funcionarios municipales y provinciales, agentes y profesionales del sector privado, voluntarios y directivos de ONG, investigadores del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET) y docentes de la Universidad Nacional del Sur (UNS).

Fuentes secundarias

Con respecto a las fuentes de información secundarias, se consultaron fuentes de diversa índole: publicaciones científicas (revistas y/o actas de congresos y jornadas), tesis de grado y posgrado, libros, informes técnicos, mapas, documentación elaborada por organismos públicos y privados, planes de gestión, normativa legal (leyes, decretos y ordenanzas vigentes, así como proyectos de ley) y publicaciones periodísticas (prensa escrita y digital). Asimismo, se recurrió a datos estadísticos procedentes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, del Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y de la Municipalidad de Bahía Blanca.

3.2.2. Identificación de los servicios ecosistémicos

La identificación de servicios ecosistémicos se realizó en base a la revisión de bibliografía específica. La clasificación se realizó de acuerdo al *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) Versión 5.1. (Haines-Young y Potschin, 2018), que divide los SE en tres categorías o secciones: 1) servicios de abastecimiento, 2) servicios de regulación y

mantenimiento y 3) servicios culturales, y desglosa las mismas en divisiones, grupos, clases y tipos de clase (Figura 3.2).

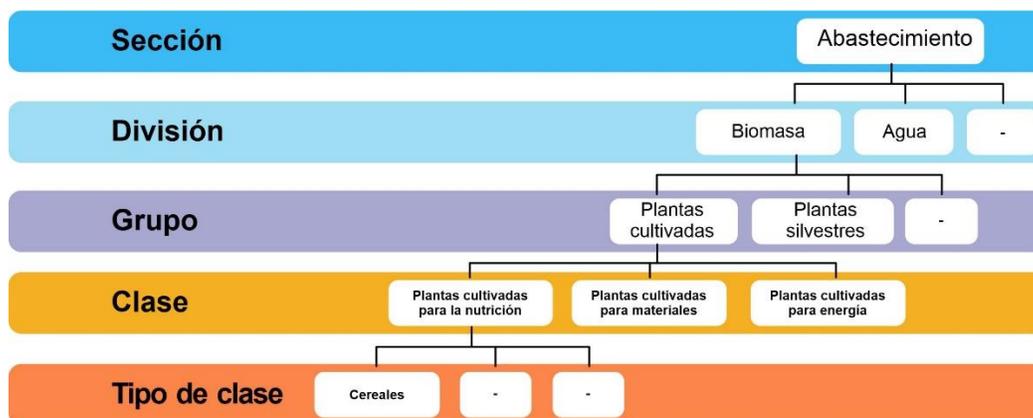


Figura 3.2. La estructura jerárquica de CICES V5.1

Fuente: Haines-Young y Potschin (2018), modificada por Speake (2023)

3.2.3. Análisis de imágenes satelitales y fotografías aéreas

Con la finalidad de analizar los cambios de coberturas y usos del suelo en el área de estudio se obtuvieron 2 imágenes satelitales del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), de las cuales una corresponde a la misión Landsat 5 y otra a Landsat 8, con una resolución espacial de 30x30 m en una serie temporal de 25 años (1990-2015) (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Características de las imágenes satelitales utilizadas

Satélite	Sensor	Resolución espacial	Resolución radiométrica	Fecha de adquisición	Path/Row
Landsat 5	TM	30 x 30 m	8 bits	27/03/1990	226/87
Landsat 8	OLI	30 x 30 m	12 bits	16/03/2015	226/87

Como primera etapa del pre-procesamiento de las imágenes seleccionadas, se procedió a realizar la calibración radiométrica de ambas escenas, mediante el módulo de corrección *Landsat Calibration* del software ENVI 5.3©. Éste convierte los valores digitales (ND) que recibe el sensor a valores de radiancia espectral. Para el caso de la imagen Landsat 8 el procedimiento se hizo manualmente, para cada una de las bandas, a través de la opción *Band Math*. La hipótesis es que la relación entre la respuesta del sensor y la energía que llega a él es lineal, por lo cual se utiliza la siguiente ecuación:

$$L\lambda = G\lambda ND + B\lambda$$

Donde el subíndice λ representa el número de banda, L equivale a la radiancia ($W/(m^2 \text{ sr } \mu m)$), $G\lambda$ (*Gain*) es el factor de ganancia de reescalamiento específico de banda y $B\lambda$ (*Bias*) el de sesgo (USGS, 2016). La información de dichos parámetros se recopiló del archivo metadata disponible de la imagen. Posteriormente se procedió a realizar la corrección atmosférica con el objeto de corregir el efecto indeseado de los aerosoles, producto de la interacción del sensor con la atmósfera, permitiendo así sustraer los valores que éstos agregan a los datos de la imagen. Se utilizaron los módulos *FLAASH* y *QUick Atmospheric Correction*.

Con respecto a la clasificación de los usos del suelo, la definición previa de las categorías se basó en la propuesta de Anderson *et al.* (1976), la cual está principalmente orientada hacia los recursos. A partir de la misma se diferenciaron específicamente para el área de estudio las siguientes clases de cobertura y uso del suelo: urbano, agricultura, humedales vegetados, humedales no vegetados, salitral y cuerpos de agua (Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Clases de uso y cobertura de suelo seleccionadas

Clase	Características
Urbano	Usos residencial (concentrado y disperso), comercial y servicios, industrial, transporte y comunicaciones
Agricultura y vegetación	Arboledas, arbustos, pastizales herbáceos y áreas cultivadas de los sistemas agrícola-ganaderos que rodean el estuario
Suelo descubierto	Suelo descubierto, salitral y áreas de transición
Humedales vegetados	Marismas de <i>Spartina alterniflora</i> y <i>Sarcocornia perennis</i>
Humedales no vegetados	Planicies de marea
Cuerpos de agua	Lagunas costeras y canales de marea

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Anderson *et al.* (1976)

La clasificación de la imagen se realizó mediante el método de clasificación supervisada, el cual permite clasificar píxeles de identidad desconocida a partir del reconocimiento de píxeles de identidad conocida. Durante la fase de entrenamiento se seleccionaron muestras de píxeles de la imagen, representativas para cada categoría de interés, y se calcularon los ND medios, así como la variabilidad numérica de cada categoría, en todas las bandas que intervinieron en la clasificación. La conformación de las regiones de interés (ROI) se realizó sobre la base del conocimiento del terreno y la interpretación visual, discriminando tonos, texturas, formas, contexto y disposición de los objetos, entre otros. Para ello también se

consultó bibliografía específica y fotografías aéreas, cartas hidrográficas y topográficas disponibles del área de estudio.

Para la fase de asignación se aplicó la función probabilística de máxima verosimilitud, mediante el módulo de clasificación *Maximum Likelihood Classification* del software ArcGis10.3©. Este clasificador asume que los datos siguen una función de distribución normal (Gaussiana) para asignar la probabilidad de que un píxel cualquiera pertenezca a cada una de las clases. Las imágenes resultantes fueron traspasadas a formato vectorial a fin de cuantificar la superficie de cada clase.

Complementariamente, se recuperaron fotografías aéreas de la Oficina de Catastro de la Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) correspondientes a la zona interna del estuario (donde radica el polo industrial y petroquímico) de los años 1990 (Escala 1:5.000) y 2005 (Escala 1:40.000).

3.2.4. Evaluación de fuentes de contaminación

Dentro de los contaminantes atmosféricos monitoreados en el área industrial se analizaron puntualmente las emisiones históricas de material particulado con diámetro de partícula menor a 10 μm (PM10) y los compuestos orgánicos volátiles (VOC), a partir de la recopilación de los valores publicados en los informes del Programa Integral de Monitoreo (PIM) del Municipio de Bahía Blanca en el periodo 2003-2017.

Por otro lado, se analizaron las infracciones cometidas por las empresas que operan en el polo industrial y petroquímico situado en la localidad de Bahía Blanca a fin de establecer la tipología y frecuencia de dichos eventos. Se relevaron las Actas de Inspección realizadas por el Comité Técnico Ejecutivo (CTE) en el período 2010-2016, disponibles en la web oficial del municipio (Municipalidad de Bahía Blanca, 2022a), con especial énfasis en aquellas que detectaron inobservancias a la normativa ambiental vigente y derivaron en imputación de infracción a la empresa. La clasificación de las infracciones se realizó en base a sus características principales: emisión de ruidos molestos, emisión de olores, emisión de humos negros, escapes y/o derrames, explosiones y/o incendios, parámetros objetables en efluentes líquidos, condicionantes de funcionamiento e incumplimiento en la emisión de comunicados de prensa. Para cada una de ellas se procedió a identificar ciertas variables que pudieran enriquecer la información sobre la falta cometida, tales como la cantidad de denuncias recibidas o la duración total del evento. En el caso de las infracciones por emisión de humos negros se consideró el grado de opacidad detectado y para la emisión de olores se tuvo en cuenta el nivel de intensidad e irritación.

Por otro lado, se clasificaron las empresas tomando en consideración el producto fabricado, almacenado y/o distribuido. La diversidad de productos involucrados genera un complejo panorama y dificulta el análisis, por lo que se resolvió agrupar las actividades industriales dentro de las siguientes grandes categorías: cereales y oleaginosas, combustibles derivados del petróleo (etano, propano, butano, gas licuado, biodiesel, etc.), energía eléctrica, gases industriales y medicinales (oxígeno y nitrógeno líquido), petroquímica (polietileno, PVC, etc.) y fertilizantes (urea granulada). A partir de los datos obtenidos, se realizó un análisis estadístico estándar, se elaboró cartografía temática y una matriz de relación entre infracciones y tipo de producción industrial.

3.2.5. *Modelo DAPSI(W)R(M)*

Como metodología marco para valorar las principales fuerzas motrices, presiones e impactos de las áreas protegidas del estuario de Bahía Blanca se utilizó el modelo DAPSI(W)R(M) (por sus siglas en inglés, *Drivers - Activities - Pressures - State of natural system- Impacts on ecosystem services and human welfare - Responses as Measures*) (Elliott *et al.*, 2017), el cual ha sido desarrollado conceptual y metodológicamente como una evolución del modelo DPSIR (Figura 3.3). Existe abundante bibliografía a nivel internacional en la que se replantea la vigencia del modelo anterior y la necesidad de incorporar la consideración del bienestar humano en el estudio de los sistemas socioecológicos (European Environment Agency [EEA], 2005; Cooper, 2013; Elliott *et al.*, 2017; Barragán Muñoz y de Andrés García, 2020; Pires de Souza Araujo *et al.*, 2021).

Este modelo plantea que existe una relación recíproca entre el ser humano y los ecosistemas, en la cual, por una parte, las personas provocan cambios directos o indirectos en los ecosistemas y, por otra, los cambios en los ecosistemas generan cambios en el bienestar humano (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio [EM], 2005). De esta manera, se ponen en relación los siguientes elementos: a) los impulsores indirectos de cambio (fuerzas motrices), b) las actividades humanas, c) los impulsores directos de cambio (presiones), d) los cambios en el estado del sistema natural, e) los impactos generados en el ecosistema y el bienestar humano y f) las respuestas adoptadas para contrarrestarlos. La consideración del bienestar humano como una dimensión particular en este nuevo modelo (a diferencia del modelo DPSIR) implica el reconocimiento de la importancia de analizar también otros aspectos en la evaluación del socio-ecosistema, como la salud, la seguridad, los bienes materiales básicos para tener una buena vida y buenas relaciones sociales de la población.

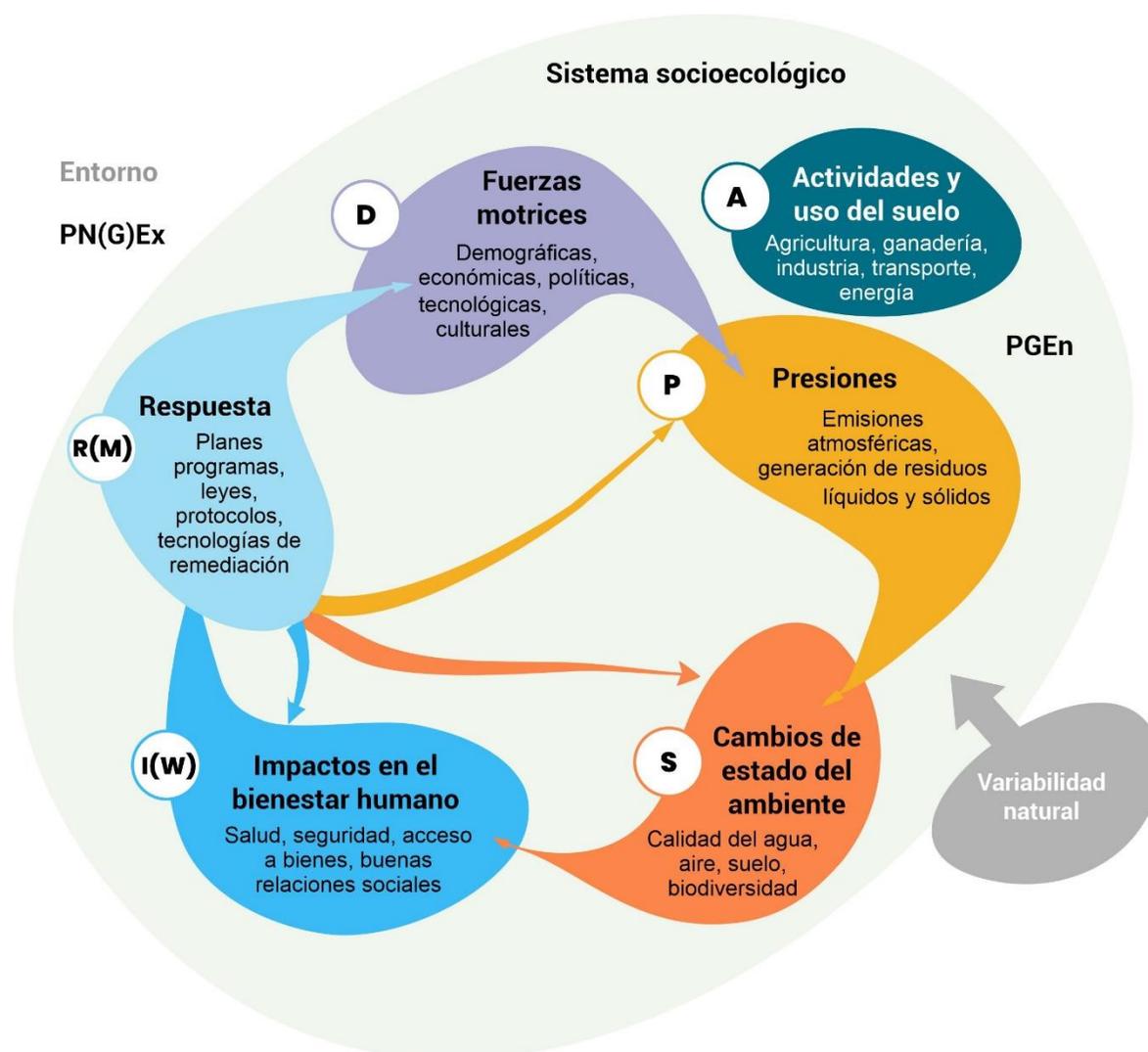


Figura 3.3. Modelo DAPSI(W)R(M)

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Elliott *et al.* (2017)

Debido a que el desarrollo de este modelo requirió la utilización de diversas herramientas y otros métodos complementarios, se detallan los mismos a continuación en diferentes subíndices. Las etapas de trabajo llevadas a cabo incluyen: 1) identificación de fuerzas motrices y actividades, 2) diagnóstico de heterogeneidad y complejidad, 3) análisis de presiones, cambios en el estado del sistema e impactos, 4) estudio de los conflictos ambientales y respuestas adoptadas.

3.2.5.1. Identificación de fuerzas motrices y actividades

En primer lugar, se identificaron y analizaron las denominadas fuerzas motrices. En el marco de esta investigación, se considerarán como tales a los generadores indirectos de cambio (Tabla 3.3).

Tabla 3.3. Clasificación de fuerzas motrices

Tipo de fuerza motriz	Ejemplo
Demográficos	Crecimiento poblacional, urbanización, flujos humanos
Económicos	Comercio, mercado y cadenas de valor
Sociopolíticos	Gobernanza, marco legal, marco político
Ciencia y tecnología	Procesos de innovación científica y tecnológica
Culturales y religiosos	Creencias, opciones de consumo

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005)

Luego de identificar las fuerzas motrices que influyen en el sistema, se procedió a realizar un inventario de los usos de suelo y actividades que actualmente se desarrollan esta área para, finalmente, proceder concatenadamente a la identificación de las presiones. El inventario y clasificación de actividades se realizó en base a la triangulación de las propuestas realizadas por Elliott *et al.* (2017), el Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2019) y Barragán Muñoz (2014) (Tabla 3.4).

Tabla 3.4. Usos de suelo y actividades humanas asociadas a la zona costera

Categoría	Actividad o uso del suelo	Tipo	Manifestaciones típicas
Asentamientos humanos	Área de uso residencial	Uso	Ejido urbano, central eléctrica, tendido de cables aéreos y submarinos, rutas, plantas depuradoras
	Área de uso residencial mixto	Uso	
	Área de usos específicos	Uso	
	Áreas de disposición de residuos	Uso	Basurales
Actividades básicas	Agricultura	Actividad	Campos de cultivo, diques para riego, invernáculos
	Ganadería	Actividad	Establecimientos de engorde, mataderos, tanque reservorio de agua, jaulas, galpones
	Cultivo de recursos vivos: acuicultura (general o de especies exóticas)	Actividad	Estanques piscícolas
Actividades extractivas	Extracción de recursos vivos: pesca (palangre demersal, arrastre bentónico, arrastre	Actividad	Barcos tangoneros, poteros, trampas y nasas,

Capítulo 3. Metodología de investigación

	demersal, arrastre pelágico, otras), marisqueo.		
	Extracción de recursos genéticos (fitogenéticos, zoogenéticos y microbiológicos)	Uso Actividad	
	Extracción de recursos no vivos: minería (extracción de minerales y sustratos bentónicos), exploración y explotación de hidrocarburos	Actividad	Minerales: dragas mineras, estaciones de bombeo Hidrocarburos: equipo de perforación, sistema de lodos, aparatos de bombeo, ductos, tanques contenedores de petróleo
Actividad portuaria	Operaciones de carga y descarga de barcos	Actividad	Muelles, terminales portuarias, canal de acceso (ruta marítima), balizamiento
	Dragado	Actividad	Pontonas y dragas
Actividades industriales y de transformación	Industria cloroquímica	Actividad	Tanques de almacenamiento, galpones industriales, áreas de carga, central eléctrica, oleoductos, playas de estacionamiento
	Industria petroquímica	Actividad	
	Industria alimentaria	Actividad	Plantas de procesamiento, playas de estacionamiento, áreas de carga y descarga
	Industria siderúrgica		Plantas de producción, galpones industriales, playas de estacionamiento, áreas de carga y descarga
	Producción de energías no renovables (gas, petróleo)	Actividad	Plantas de producción, plataformas marinas, terminales, ductos, tanques de combustible, terminales de regasificación
	Producción de energías renovables (eólica, mareomotriz)	Actividad	Granjas eólicas en el mar y en tierras costeras
Transporte marítimo - navegación	Navegación general: transporte de pasajeros, transporte comercial (mercaderías)	Actividad	Terminales, pasarelas de embarque
	Navegación de defensa y patrullaje	Uso	Terminales, refugios
	Transporte de combustible	Actividad	Terminales
	Transporte de material tóxico y/o radioactivo	Actividad	Terminales
Operaciones de seguridad y defensa	Operaciones militares marinas	Uso	Bases militares, áreas para ejercicios navales, sitios de depósito de residuos militares, barcos en desuso abandonados
Turismo y recreación	Estadía en el destino	Actividad	Complejos hoteleros, segundas residencias

	Observación de flora y fauna – Contemplación del paisaje	Uso	Balnearios, miradores, senderos turísticos, centros de interpretación ambiental, <i>hides</i> para la observación de aves
	Actividades deportivas náuticas	Uso Actividad	Clubes náuticos
	Pesca deportiva	Uso Actividad	Clubes náuticos, Clubes de pesca, muelles, malecones, pasarelas de embarque
Investigación científica	Campañas sísmicas	Uso	Estaciones de monitoreo ambiental, boyas de investigación, campañas de extracción de muestras <i>in situ</i>
	Campañas científicas de evaluación del estado de los recursos y biodiversidad	Uso	
Conservación del patrimonio natural y cultural	Conservación	Uso	Áreas costero-marinas protegidas, otras figuras de conservación (RHRAP, AICA, AVP), monumentos históricos, monumentos naturales

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Barragán Muñoz (2014), Elliot *et al.* (2017) y Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2019)

En esta triangulación de clasificaciones interesa particularmente el aporte de Barragán Muñoz (2014) que distingue entre usos del suelo y actividades económicas, en función de si existe usufructo económico o no. El autor entiende al uso como la ocupación espacial del suelo costero y a la actividad como la acción que posibilita un rédito económico a partir de la utilización de sus recursos. En el último nivel de análisis incorpora las manifestaciones en el terreno, que resultan de utilidad para el análisis espacial. Asimismo, se considera la propuesta de Sorensen *et al.* (1992) que clasifican los usos y actividades en zonas costeras en función de los siguientes binomios: a) si existe o no dependencia con la costa (D-ND), b) si consumen o no recursos costeros (C-NC) y c) si existe o no competencia espacial con otros usos y/o actividades (COM-NCOM). El relevamiento de la información se basó en la revisión bibliográfica y trabajo de campo ya descriptos.

3.2.5.2. Diagnóstico de heterogeneidad y complejidad

Con el objetivo de profundizar el análisis del uso de la zona costera se realizó un diagnóstico de heterogeneidad y complejidad en las áreas de influencia de las ANP. Para ello, se interpretaron los usos y actividades asentados en la zona costera del estuario como indicadores *proxy*, en base a una adaptación de la metodología propuesta por Raimondo y Monti (2009). Se tomaron como base para el análisis tres sitios o subsistemas, integrados por los frentes costeros de las localidades de Bahía Blanca, Punta Alta y General Daniel Cerri (Figura 3.6) y según detalle:

- Subsistema General Daniel Cerri, se extiende desde el límite del partido de Bahía Blanca con Villarino (izq.) hasta la Ruta N° 33.
- Subsistema Bahía Blanca, se extiende desde la Ruta N° 33 hasta el límite del partido de Bahía Blanca con Coronel de Marina Leonardo Rosales.
- Subsistema Punta Alta, se extiende desde el límite jurisdiccional con el partido de Bahía Blanca hasta Puerto Rosales.

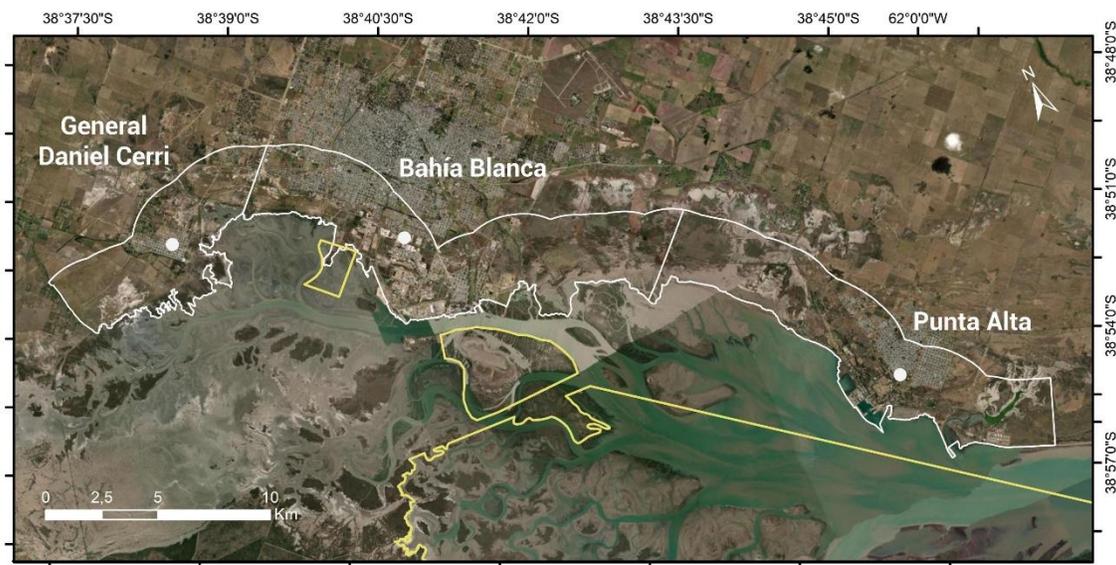


Figura 3.6. Delimitación de los subsistemas para el análisis de la heterogeneidad de usos y actividades y complejidad costera

Es dable aclarar que la franja costera terrestre del EBB posee unos 305 km de extensión aproximadamente y se conoce, *a priori*, que presenta fuertes contrastes en los modos de ocupación y explotación del suelo. Por tal motivo, a efectos de sistematizar la información, se diferenciaron dentro de la totalidad del sistema pequeñas unidades con características homogéneas. La elección de estas tres áreas se fundamenta en que constituyen los únicos sitios urbanizados en proximidades de las ANP. Por otro lado, la determinación de los límites relativos a la zona costera de dichas localidades se realizó tomando en consideración diversos criterios y propuestas internacionales relevadas en bibliografía específica (Sorensen *et al.*, 1992; Barragán Muñoz *et al.*, 2003; Dadon y Matteucci, 2006a; Milanés Batista, 2012). Conforme a ello, se optó por delimitar un espacio terrestre de un ancho de 3 km a partir de la línea de costa, en base a los archivos vectoriales en formato *shape* (.shp) elaborados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Para proceder con el diagnóstico, en el marco de esta investigación se perfeccionaron dos indicadores positivos³, un indicador proxy de heterogeneidad (IPH) y un indicador proxy de complejidad (IPC).

El **indicador proxy de heterogeneidad (IPH)** se define por la proporción de usos costeros y actividades económicas presentes en cada sitio respecto del total de usos costeros y actividades económicas de todo el sistema. Este indicador se expresa en porcentaje (%) y denota la frecuencia relativa observada de los mismos (Raimondo y Monti, 2009).

$$IPH = \frac{\sum U + AE \text{ del subsistema}}{\sum U + AE \text{ del sistema}}$$

Donde:

U: usos costeros

AE: actividades económicas

Una vez calculada dicha proporción para cada uno de los sitios seleccionados, los resultados obtenidos se clasificaron en tres clases (alta, media y baja), según los rangos establecidos en la Tabla 3.5. El IPH adopta valores entre 0 y 100 permitiendo cuantificar la magnitud o grado de heterogeneidad o diversidad de usos y actividades de un subsistema costero (Raimondo y Monti, 2009).

Tabla 3.5. Rangos de valores para determinar el grado de heterogeneidad costera (según IPH)

Rango	Clase
0-30	Baja
30-60	Media
60-100	Alta

Fuente: Raimondo y Monti (2009)

Por otro lado, respecto a la evaluación de la complejidad costera, los autores sostienen que las condiciones de dependencia al área litoral, competencia espacial y consumo de recursos serían representativas de la interdefinibilidad y mutua dependencia entre los usos y actividades que allí se establecen y operarían como indicadores indirectos de complejidad

³ Los indicadores se consideran positivos cuando mantienen una relación, asociación o correlación directa con el tema abordado. En el caso de estudio, cuanto mayor sea su magnitud, mayor será el nivel de heterogeneidad o complejidad de los subsistemas analizados.

al interior de cada uno de los sitios costeros analizados. En este sentido, Raimondo y Monti (2009) asumen que cada una de las ocho combinaciones posibles de las clasificaciones planteadas por Sorensen *et al.* (1992) son equitativamente importantes en la definición de complejidad; sin embargo, en el marco de la presente investigación se entiende que tienen un valor relativo o diferencial. Por lo tanto, el **indicador proxy de complejidad (IPC)** para cada subsistema fue definido en base a la sumatoria de proporciones de usos costeros y actividades económicas de cada clase, asignando pesos específicos a cada condición, con el fin obtener un resultado ponderado, en donde se le otorgue mayor importancia a la presencia de usos y actividades que detenten las peores condiciones posibles (Tabla 3.6).

Tabla 3.6. Pesos de ponderación en la complejidad costera

Grado de complejidad	Condición	Valor
Baja	D-NC-NCOM	10%
Media	D-C-NCOM	30%
	D-NC-COM	
	D-C-COM	
	ND-NC-NCOM	
Alta	ND-C-NCOM	60%
	ND-NC-COM	
	ND-C-COM	

Fuente: Speake (2023)

El indicador queda entonces formulado de la siguiente manera:

$$IPC = \left(\frac{\sum (U + AE) CB \times 100}{\sum U + AE \text{ del subsistema}} \times 0,10 \right) + \left(\frac{\sum (U + AE) CM \times 100}{\sum U + AE \text{ del subsistema}} \times 0,30 \right) + \left(\frac{\sum (U + AE) CA \times 100}{\sum U + AE \text{ del subsistema}} \times 0,60 \right)$$

Donde:

IPC: indicador proxy de complejidad costera

U: usos costeros

AE: actividades económicas

CB: complejidad baja

CM: complejidad media

CA: complejidad alta

El IPC adopta valores entre 0 y 60 permitiendo cuantificar la magnitud o grado de complejidad de un subsistema costero (Raimondo y Monti, 2009). Los resultados obtenidos se clasifican también en tres clases (alta, media y baja), según los rangos establecidos en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Rangos de valores para determinar el grado de complejidad costera (según IPC)

Rango	Clase
0-20	Baja
20-40	Media
40-60	Alta

Fuente: Raimondo y Monti (2009)

En el Sistema de Información Geográfica (SIG) se georreferenciaron puntos de especial interés para el análisis espacial (manifestaciones de las actividades) y se incorporaron los resultados de heterogeneidad y complejidad costera a fin de elaborar cartografía temática.

3.2.5.3. Análisis de presiones, cambios de estado del sistema e impactos en el bienestar humano

En una tercera instancia de trabajo, se diseñó un sistema de indicadores a partir de la selección de parámetros ambientales, socioeconómicos e institucionales que pudieran dar cuenta de las presiones, de los cambios generados en el ecosistema y los impactos en el bienestar humano. La selección de los mismos se basó en la propuesta de Cendrero Uceda (1997) y realizó respetando estándares internacionales de calidad (*National Research Council of U.S.*, 2000; UNESCO, 2006), en tanto los mismos se encuentran fácilmente disponibles, son estadísticamente viables y son de utilidad para las personas a las que están dirigidos. Los indicadores seleccionados cumplieron el rol de guiar la investigación, en tanto el tratamiento de cada tema fue luego ampliado a partir de la revisión bibliográfica.

Los indicadores de presión se detallan en la Tabla 3.8. Los indicadores de cambios de estado e impactos se listan en la Tabla 3.9. De acuerdo con la propuesta de Elliott *et al.* (2017) se entiende por “cambio de estado” a los cambios en el sistema natural como resultado de una o múltiples presiones, especialmente cambios en variables fisicoquímicas (por ejemplo, oxígeno disuelto, materia orgánica, etc.) y cambios en la salud de la biodiversidad en todos sus niveles (individuos, poblaciones, comunidades y ecosistemas). Los “impactos”, en este marco conceptual-metodológico, hacen referencia a las consecuencias para el bienestar humano derivadas de los cambios en el sistema natural. Los autores enfatizan que estos cambios pueden ser positivos o negativos (Elliott *et al.*, 2017). Los mismos fueron

clasificados de acuerdo al tipo de servicio ecosistémico afectado: de abastecimiento (A), regulación (R) y culturales (C).

Los datos fueron recopilados de publicaciones científicas e informes de organismos oficiales y finalmente procesados mediante técnicas de estadística descriptiva y SIG. Los resultados obtenidos fueron sintetizados en un esquema conceptual y una matriz que representa la abundancia y tendencia de los servicios ecosistémicos en el estuario de Bahía Blanca a partir de la señalización con flechas.

Tabla 3.8. Indicadores y fuentes de información utilizados para evaluar las presiones

Categoría	Indicador de presión	Fuente
Social	Población total de los municipios costeros (N° de habitantes)	INDEC (1947, 1960, 1970, 1980, 1991, 2001, 2010) Dirección Provincial de Estadística (2016)
	Distribución de los asentamientos humanos	INDEC (2010) Sensores remotos
	Tendencia de la urbanización	Tomassi <i>et al.</i> (2019)
	Cobertura de saneamiento (% de hogares con recolección diaria de Residuos Sólidos Urbanos)	Tomassi <i>et al.</i> (2019)
Económica	Distribución de la infraestructura vinculada a la actividad industrial	Sensores remotos
	Distribución de la infraestructura vinculada a la actividad portuaria	Sensores remotos
Ambiental	Cambios de uso y cobertura del suelo (%)	Sensores remotos
	Composición de la flota pesquera que desembarca en los puertos del estuario	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina
	Emisión de ruidos nocivos para el ambiente (N° infracciones a la normativa ambiental vigente/año)	Municipalidad de Bahía Blanca - CTE
	Emisión de humos negros nocivos para el ambiente (N° infracciones a la normativa ambiental vigente/año)	
	Grado de opacidad de humos negros nocivos emitidos al ambiente (Valoración Escala Ringelman)	
	Emisión de efluentes líquidos nocivos para el ambiente (N° infracciones a la normativa ambiental vigente/año)	
	Emisión de olores nocivos para el ambiente (N° infracciones a la normativa ambiental vigente/año)	
	Tratamiento de aguas residuales de conformidad con las normas nacionales (%)	Aguas Bonaerenses Tomassi <i>et al.</i> (2019)
	Generación de residuos sólidos urbanos (kg/hab/día)	INDEC (2010) Chaile (2016)

Capítulo 3. Metodología de investigación

	Presencia de basurales a cielo abierto en la franja costera (ha y % sobre el total de la superficie)	Sensores remotos
	Residuos sólidos municipales desechados en vertederos a cielo abierto, vertederos controlados, cuerpos de agua o quemados (%)	Tomassi <i>et al.</i> (2019)
	Introducción de especies exóticas invasoras	Dos Santos y Fiori (2010) Fiori <i>et al.</i> (2016) Marbán y Zalba (2019) Natale <i>et al.</i> (2012) Petracci <i>et al.</i> (2021)
	Índice de expansión de <i>Crassostrea gigas</i> en el estuario	Fiori <i>et al.</i> (2016)

Tabla 3.9. Indicadores y fuentes de información utilizados para evaluar los cambios de estado e impactos en el ecosistema, los servicios ambientales que este provee y el bienestar humano de la población local

Tipo	Servicio ecosistémico afectado	Indicadores de cambio de estado (C) e impacto en el bienestar humano (I)	Fuente	Años analizados
A	Alimentos	Capturas marítimas anuales totales (t/año) (I)	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina (2022)	1990-2020
		Capturas marítimas anuales de especies de variado costero: gatuzo, mero, pescadilla y rayas (t/año) (I)		
		Capturas marítimas anuales de crustáceos: camarón y langostino (t/año) (I)		
		Distribución espacial de los desembarques anuales totales de fresqueros y congeladores en provincia de Buenos Aires (I)	Prosdocimi (2020)	2006-2019
		Niveles de Cobre y Zinc en el tejido de <i>Crassostrea gigas</i> (C)	MBB Programa Integral de Monitoreo (PIM)	2013-2018
		Concentración de partículas de microplásticos (MP) en <i>Crassostrea gigas</i> y <i>Pleoticus muelleri</i> (items g ⁻¹ p.h.) (C)	Arduso <i>et al.</i> (2022) Colombo <i>et al.</i> (2022, 2023)	2021
R	Regulación hídrica y depuración del agua	Valor medio de macronutrientes disueltos en agua superficial (µM/año) (C)	Spetter <i>et al.</i> (2019)	2008-2015
		Miligramos de fósforo total (P _{TOT}) por litro en el efluente del canal Maldonado (C)	MBB Programa Integral de Monitoreo (PIM)	
		Valor medio de <i>Escherichia coli</i> en el canal Maldonado (UFC/100mL) (C)	MBB Programa Integral de Monitoreo (PIM) Abasto <i>et al.</i> (2021)	1995-2017
		Calidad bacteriológica de <i>Crassostrea gigas</i> : recuentos de <i>Escherichia coli</i> (UFC/100 g) y detección de <i>Vibrio</i> spp. y <i>Salmonella</i> spp. (% sobre total de la muestra) (C)	Gallicet <i>et al.</i> (2020)	2015-2018
	Regulación de la calidad del aire	Concentración de material particulado (Pm10) en la zona industrial (µg/m ³ /año) (C)	MBB Programa Integral de Monitoreo (PIM)	2003-2017
		Concentración de emisiones gaseosas de compuestos orgánicos volátiles (VOC) en la zona industrial (promedio ppm/año) (C)		

Capítulo 3. Metodología de investigación

		Prevalencia de morbilidad respiratoria inflamatoria (%) (I)	Carignano <i>et al.</i> (2009)	2009
		Correlación entre enfermedades respiratorias y Pm10 (I)	Buffone y Romano (2022)	2022
		Mortalidad infantil a causa de la contaminación atmosférica (%) (I)	Colman Lerner <i>et al.</i> (2014)	2014
	Moderación de eventos extremos	Superficie de humedales costeros rellenados artificialmente (ha/año) (C)	Sensores remotos	1990-2018
		Superficie de humedales costeros afectada por los residuos (C)	Sensores remotos	2022
	Control biológico	Especies de aves amenazadas (% sobre el total) (C)	Petracci <i>et al.</i> (2018) MAyDS y AA (2017)	2022
		Cambio de densidad de <i>Crassostrea gigas</i> en el estuario (m ² /ha) (C)	Bravo <i>et al.</i> (2020)	2013-2015
		Cobertura de <i>Salsola soda</i> de los sitios de nidificación de una especie amenazada (%) (C)	Marbán <i>et al.</i> (2019)	2014
	C	Identidad de sitio/herencia cultural	Vigencia de prácticas tradicionales (n° de familias de pescadores artesanales/año) (I)	Noceti (2017)
Conocimiento científico		Proyectos de investigación vinculados al estuario (n°/periodo de vigencia) (I)	Secretarías de Ciencia y Tecnología UNS y UTN	2014-2019
Ocio y recreación		Cantidad de balnearios en funcionamiento en el estuario (n°/año) (I)	MBB Subsecretaría de Deportes	1975-2019
		Visitantes del Balneario Maldonado en época estival (n°/año) (I)		2011-2017

Finalmente, a fin de estudiar los conflictos ecológico-distributivos suscitados a raíz de los diferentes usos del espacio se relevaron fundamentalmente artículos periodísticos, material documental (expedientes judiciales, minutas de reuniones), redes sociales y documentos audiovisuales en los que constan entrevistas a actores sociales relevantes que brindan testimonio de su experiencia. Para sistematizar la información, se identificó en cada caso: tipo de conflicto, localización, partes intervinientes o grupos de interés, motivo de disputa, escala temporal y resolución.

3.2.5.4. Estudio de las respuestas (medidas) adoptadas

Por último, se analizan las respuestas oportunamente adoptadas por las instituciones u organismos involucrados en la gestión. En el marco de este trabajo, se consideran “respuestas” a las iniciativas o directivas impuestas para alcanzar la prevención, mitigación o compensación de los impactos. Las mismas deben corresponderse con acciones concretas, tales como la creación de instrumentos económicos, legales o de gestión, empleo de nuevas tecnologías, entre otros (Elliott *et al.*, 2017). En este sentido, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- Porcentaje del gasto público asignado a la salud y al ambiente
- Existencia e implementación de un plan de uso de suelo
- Existencia y superficie de áreas naturales protegidas
- Medidas de monitoreo ambiental implementadas

3.2.6. *Decálogo de la gestión integrada del área litoral*

El método para analizar la gestión de la zona litoral del EBB y las áreas costero-marinas protegidas se basa en la propuesta de Barragán Muñoz (2001, 2004, 2010, 2014), que propone analizar la situación de un espacio costero en base a diez aspectos estratégicos: la política pública (voluntad), la normativa (reglas), el tipo y grado de convergencia de las instituciones públicas (la administración), los instrumentos o formas de intervención pública (las herramientas), el presupuesto y las inversiones públicas estatales (los recursos económicos), la coordinación y cooperación de los organismos, la oferta y el tipo de formación y capacitación de los gestores públicos vinculados a la GIAL (los recursos humanos), el conocimiento disponible para la toma de decisiones que afectan al litoral (la información), la educación de los ciudadanos relacionada con la sustentabilidad y finalmente, los mecanismos de interacción para la toma de decisiones entre la administración pública y la ciudadanía (la participación) (Barragán Muñoz, 2014) (Figura

3.7). A partir de la revisión bibliográfica se identificaron preguntas clave que deben guiar el análisis de cada uno de estos aspectos, las cuales se expresan en la Tabla 3.10.



Figura 3.7. Elementos estratégicos para el diagnóstico de gestión de zonas costeras

Fuente: Barragán Muñoz (2014)

Tabla 3.10. Preguntas guía para analizar la gestión de las zonas costeras

	Objetivos	Preguntas clave
1. POLÍTICA Y ESTRATEGIAS	Identificar qué política (implícita o explícita) prevalece en la práctica en la gestión de zonas costeras y el medio ambiente marino.	<ul style="list-style-type: none"> a. ¿Existe una política institucional explícita y pública sobre la GIZC que se adopte formalmente? (accesible a través de documentos institucionales o publicaciones, por ejemplo) b. ¿Han participado en su formulación funcionarios, usuarios de recursos y grupos interesados? c. ¿En qué medida se traduce en acciones concretas? d. ¿Se evalúa de forma periódica? e. En caso negativo, ¿existe alguna iniciativa en marcha por parte del gobierno para la formulación de una política de GIZC? f. ¿Existe alguna otra estrategia regional relacionada con la gestión costera o alguna otra propuesta de política integrada, incluso si es sectorial? ¿Y propuestas de partidos políticos, ONG, universidades, etc.? ¿Y de la comunidad? g. ¿Hay algún enfoque del gobierno para coordinar o asegurar la coherencia de las políticas de manejo costero? h. ¿Qué política, explícita o implícitamente, define las acciones del gobierno en este espacio (turismo, industrias, puertos)?

2. INSTITUCIONES	Identificar las instituciones involucradas en temas de gestión costera y marina y analizarlas en relación con la GIZC en la región.	<ul style="list-style-type: none"> a. ¿Existen instituciones u organismos públicos específicamente creados para la gestión del área litoral? b. ¿Funcionan otras instituciones no públicas o no formales que puedan interesar a la GIZC? c. ¿Consideran las instituciones más importantes para la GIZC los diferentes ámbitos geográficos del litoral: terrestre, intermareal y marino? d. ¿Han integrado las principales instituciones su labor en un marco de gobernanza?
3. NORMATIVA	<p>Conocer ampliamente la base normativa que rige la gestión de la zona costera.</p> <p>Analizar la situación de dichas normas con respecto al carácter integrado que requiere el manejo costero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. ¿La gestión de las áreas litorales o ecosistemas costero marinos está regulada por una legislación específica? ¿Qué rango ostenta dentro del esquema legal nacional (ley, decreto, ordenanza)? b. ¿Está bien articulada la ley con otras normas de tipo sectorial o espacial? c. ¿Crea órganos colegiados o instituciones para la gestión? d. ¿Propone instrumentos estratégicos de planificación? e. ¿Propone instrumentos operativos de gestión? f. ¿La base regulatoria existente es adecuada para la GIZC? Si no es así, ¿existe actualmente una iniciativa para crear o mejorar la legislación específica?
4. INSTRUMENTOS	Identificar los instrumentos estratégicos y operativos más relevantes para la gestión costera.	<p>Estratégicos</p> <ul style="list-style-type: none"> a. ¿Hay algún tipo de Plan Regional de GIZC o instrumento similar? ¿Y en otra escala territorial (municipal, local)? b. ¿Cuáles son los planes / programas más relevantes relacionados con la costa o el medio ambiente marino? c. En términos generales, ¿los instrumentos de políticas existentes relacionados con la costa se llevan a cabo? ¿Tienen un enfoque integrado? ¿Están bien estructurados, definen un plan de acción y los recursos necesarios para su aplicación? d. ¿Hay algún instrumento estratégico de interés para la GIAL que se planea poner en práctica en un futuro próximo? <p>Operativos</p> <ul style="list-style-type: none"> a. ¿Existe alguna herramienta operativa costera en el municipio de interés para la GIAL? (cuotas de pesca, planes de manejo de áreas protegidas, concesiones en áreas de servidumbre, plan de playas, iniciativas de organismos) b. ¿Hay proyectos específicos en ejecución para algún tramo costero? c. ¿Existen herramientas de evaluación o monitoreo para la GIZC?
5. RECURSOS	Conocer las estructuras económico-financieras que sustenta la gestión costera, a partir de un análisis	<ul style="list-style-type: none"> a. ¿Se asignan fondos explícitamente para la gestión costera sostenible? b. ¿Son de público conocimiento? c. ¿Su origen es predominantemente público? Y si es así, ¿a qué nivel administrativo pertenece (nacional, provincial, municipal)?

	cuantitativo de los mismas	d. ¿Se asegura su disponibilidad de forma regular o se limita a ciclos políticos?
6. COOPERACIÓN COORDINACIÓN	Analizar los esfuerzos de coordinación y cooperación entre instituciones para llevar adelante iniciativas de GIZC	<p>a. ¿Existe coordinación y cooperación entre las diferentes escalas territoriales de la administración en temas costero-marinos? ¿Y entre administraciones sectoriales?</p> <p>b. ¿Existe alguna institución que sea capaz de asumir tareas de intermediación o facilitación?</p> <p>c. ¿Existen acuerdos, convenios específicos o alianzas estratégicas para el avance de la GIZ?</p>
7. GESTORES	Abordar las posibilidades del sistema nacional para capacitar a sus gestores / administradores en GIZC	<p>a. ¿Existe un perfil académico de “gestor costero” o similar? ¿Cómo grado universitario, master?</p> <p>b. En la administración pública ¿se encuentra un perfil profesional especializado en GIZC?</p> <p>c. ¿Qué otras ciencias o disciplinas están más presentes en las instituciones específicamente dedicadas a la gestión costera?</p> <p>d. ¿Existe un número razonable de gestores en relación a la carga de trabajo?</p> <p>e. ¿Hay programas de capacitación formales orientados a las habilidades sociales y destrezas de los gestores?</p>
8. PARTICIPACIÓN PÚBLICA	Analizar la vinculación de la toma de decisiones sobre asuntos de GIZC con la participación ciudadana.	<p>a. ¿El gobierno facilita información trascendente relacionada con la gestión pública con objeto de garantizar un proceso participativo?</p> <p>b. ¿Existen mecanismos reglados y específicos destinados a garantizar la participación pública en la gestión?</p> <p>c. ¿Son representativos los grupos que participan?</p> <p>d. ¿Se cuenta con especialistas para dirigir el proceso participativo? ¿El mismo es abierto y transparente?</p> <p>e. ¿Se han creado “consejos litorales” o “foros” o figuras similares donde la población pueda participar de forma libre y abierta?</p> <p>f. ¿Influyen las propuestas que surgen de la participación pública en la gestión real?</p>
9. EDUCACIÓN	Evaluar las iniciativas educativas importantes para la población local, relacionadas con la sostenibilidad del medio marino y costero	<p>a. ¿Existen planes/programas de educación formal (primaria, secundaria) o no formal relacionados con el medio ambiente costero y marino en el municipio?</p> <p>b. ¿Las actividades son ocasionales o regulares?</p> <p>c. ¿Apoyan las instituciones públicas las campañas o eventos educativos? ¿Cuál es el rol de las ONG?</p> <p>d. ¿Se han creado buenos materiales de difusión (CD, folletos, videos) sobre el ecosistema y las actividades allí desarrolladas?</p> <p>e. ¿Reconoce la sociedad la relevancia de la gestión integrada costera y marina para la sostenibilidad de estos espacios?</p>

<p>10. CONOCIMIENTO E INFORMACIÓN</p>	<p>Determinar el nivel de conocimiento de los subsistemas costeros y la información pública accesible del modelo de gestión implementado</p>	<p>Conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> a. ¿Existe un conocimiento aceptable de los diferentes subsistemas del área litoral (físico, social, económico, jurídico, administrativo) para la toma de decisiones? b. ¿El conocimiento existente reside principalmente en las instituciones técnico-científicas o en aquellas responsables de la gestión? c. ¿Existe relación entre las necesidades de los gestores y los programas de investigación científico-técnica? d. ¿Los resultados de los centros de conocimiento llegan a los gerentes de manera fácil y rápida? e. ¿El proceso de toma de decisiones se basa en el conocimiento técnico-científico? ¿Se toma en cuenta también el conocimiento local / tradicional? <p>Información</p> <ul style="list-style-type: none"> a. ¿Los ciudadanos tienen fácil acceso a la información sobre los procesos de gestión que afectan problemas de interés social? b. ¿Es fácilmente comprensible la información puesta a disposición del público? c. ¿Existen instituciones y herramientas específicas para recopilar, centralizar, organizar y difundir la información? d. ¿Existen informes de estado o informes anuales sobre GIZC? e. ¿Se difunden y explican los criterios de actuación e inversión?
--	--	---

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Barragán Muñoz (2014)

PARTE II. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

CAPÍTULO 4. ESCENARIO DE ANÁLISIS

4.1. Las áreas protegidas del estuario de Bahía Blanca

4.1.1. Reserva Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde

La Reserva Natural “Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde” se sitúa en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (entre los 38° 50´ y 39° 50´ latitud Sur y los 61° 50´ y 62° 20´ longitud Oeste) (Figura 4.1). La reserva abarca un complejo sistema estuarial, integrado por canales, planicies de marea, bancos, islas y playas que, en su extensión, abarca tres municipios: Bahía Blanca, Coronel Rosales y Villarino.

El proceso de creación de esta reserva se remonta a 1986, cuando un grupo de investigadores, docentes y profesores de la Universidad Nacional del Sur (UNS) y del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), junto a la que fuera la Dirección de Islas de la provincia, funcionarios de la Municipalidad de Bahía Blanca y grupos ambientalistas, movilizadas por las presiones que observaron se ejercían sobre el estuario, suscribieron un acta para promover el desarrollo de políticas adecuadas a nivel interjurisdiccional, que incluyan monitoreos continuos y el establecimiento de un área protegida. La reserva finalmente fue creada el 21 de marzo de 1991 por Ley Provincial 11.074, abarcando exclusivamente a las islas Bermejo, Embudo y Trinidad, en una extensión de 14.000 ha.

En marzo de 1993, el Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción de la Provincia de Buenos Aires efectuó una campaña de investigación a las islas a fin de relevar información sobre el área. En función de los resultados, y de varias solicitudes realizadas desde el ámbito local, se tomó la determinación de ampliar sus límites para incorporar el ambiente acuático. Por lo que en abril de 1998 se deroga la Ley Provincial 11.074 y se promulga la Ley Provincial 12.101. A partir de este momento, la superficie comprendida por la reserva incluye las islas Zuraitas, Bermejo, Trinidad, Embudo, Wood, Monte, Ariadna, canales de marea e islotes adyacentes, en una superficie total de 210.000 ha.

La administración de la reserva es de carácter provincial y en la actualidad recae sobre el Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires. El poder de policía está asignado a los guardaparques, quienes ejercen la custodia, vigilancia, control y seguridad del área protegida y participan en el manejo y administración. Por otro lado, como lo indica su categoría de manejo es una reserva de “usos múltiples”, lo que significa que está orientada a la investigación, educación y experimentación del uso racional y sostenido del ambiente y

los recursos naturales. Se permiten, bajo monitoreo, las actividades de investigación, educación ambiental, pesca artesanal, pesca deportiva, deportes náuticos y ecoturismo.

Dentro de los valores naturales de esta reserva se destacan:

- Las colonias de gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*), especie endémica y amenazada, con sitios de nidificación principalmente en islas Zuraitas y Trinidad (Yorio *et al.*, 2013).
- La presencia de numerosas aves playeras migratorias, neárticas y australes, que utilizan este ambiente como área de invernada, entre las que se destacan el playero rojizo (*Calidris canutus rufa*), playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), becasa de mar (*Limosa haemastica*), chorlito doble collar (*Charadrius falklandicus*) y playero trinador (*Numenius phaeopus*) (Petracci y Delhey, 2005; Scoffield, 2010; WHSRN, 2022).
- La presencia de los delfines franciscana (*Pontoporia blainvillei*) y mular (*Tursiops truncatus gephyreus*), amenazados de extinción, cuyo rango de distribución abarca exclusivamente las costas atlánticas de América del Sur (Vermeulen *et al.*, 2016, 2019; Wells *et al.*, 2021)
- Las poblaciones de guanacos en islas Zuraitas e isla Bermejo, uno de los relictos poblacionales más amenazados del país (Petracci *et al.*, 2021)
- El apostadero de lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*) en la isla Trinidad, utilizado por la especie como área de paso o descanso fuera de la temporada de cría, en estrecha relación con los dos grandes grupos de colonias reproductivas de la costa atlántica (Petracci *et al.*, 2010),
- La presencia de reptiles marinos de relevancia internacional, como las tortugas verde (*Chelonia mydas*), cabeza (*Caretta caretta*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) (Massola *et al.*, 2021), todas ellas amenazadas (Asociación Herpetológica Argentina [AHA], 2012).
- La presencia de grandes tiburones, que utilizan las bahías de esta reserva como *nursery*. Algunas de las especies que protege se encuentran en grave peligro de extinción a nivel global, como el Gatuzo (*Mustelus schmitti*) y el escalandrún (*Carcharias taurus*) (IUCN, 2022).

Como valor cultural de relevancia en esta reserva se destaca la pesca artesanal, una práctica tradicional transmitida por más de 100 años, desde los primeros inmigrantes italianos oriundos de Nápoles hasta las generaciones actuales (Noceti, 2017). Por otra parte, las islas detentan algunos relictos históricos, testimonio de sus antiguas explotaciones, como las ruinas de la casa de los puesteros, de las parideras del criadero de cerdos y del galpón donde se procesaba el tiburón en Isla Bermejo, y el galpón de esquila y maquinaria agrícola abandonada en la isla Monte (Cinti, 2017).

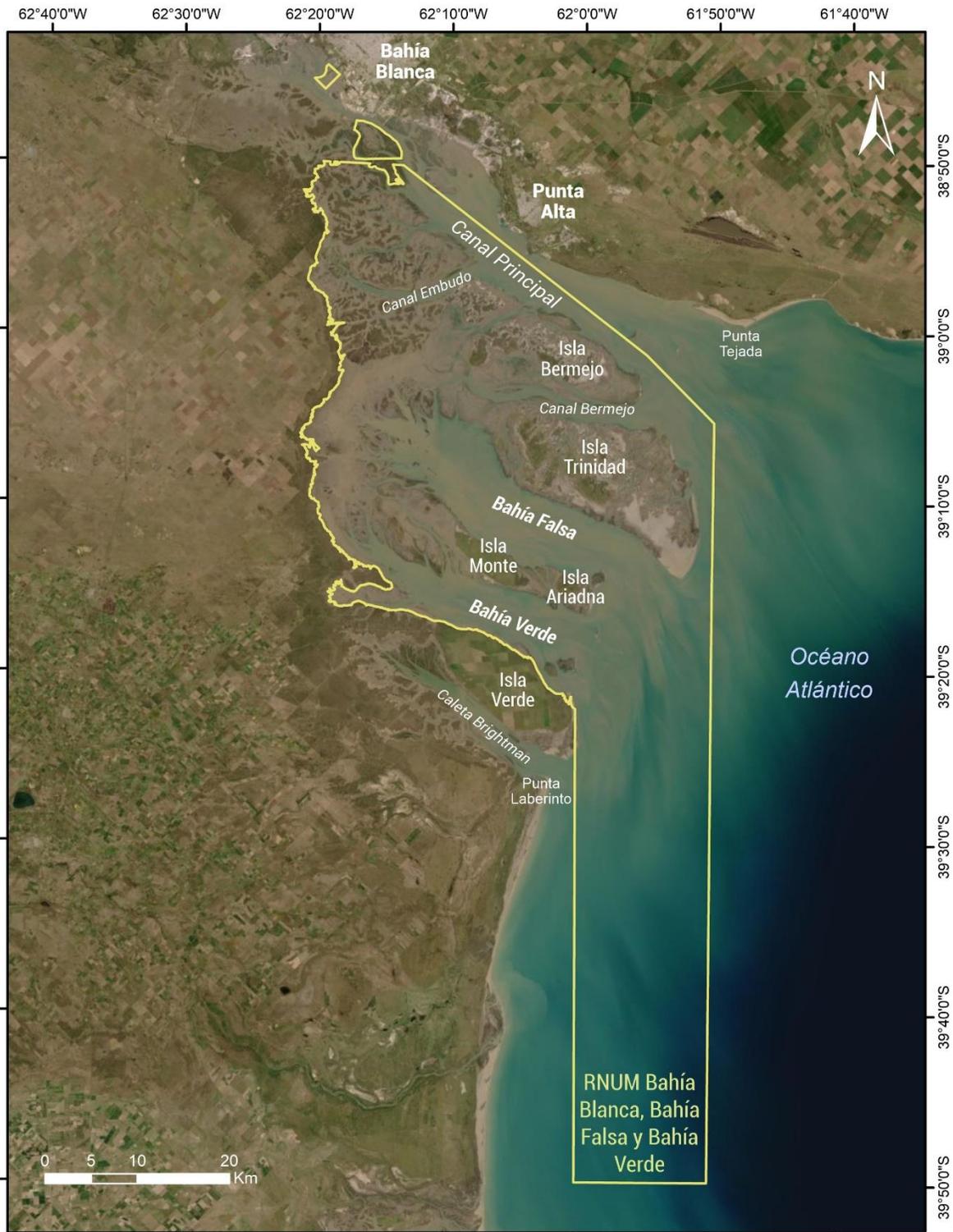


Figura 4.1. Localización de la RN Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde

4.1.2. Reserva Islote de la Gaviota Cangrejera

La Reserva Natural “Islote de la Gaviota Cangrejera” o “Islote del Puerto” se localiza en el sector interno del estuario de Bahía Blanca, frente al complejo portuario e industrial de la ciudad de Bahía Blanca (entre los 38° 49´ y 38° 51´ latitud Sur y los 62° 16´ y 62° 12´ longitud Oeste) (Figura 4.2). El límite norte de la reserva se encuentra definido por la costa del Islote del Puerto hasta la cota cero, siguiendo por el Canal “Paso de Enfrente” (también denominado “Santa Elisa”) hasta el Canal “La Lucía” y por éste hasta el Canal “Cabeza de Buey” hasta el punto geográfico 38° 50´ y luego, por este paralelo hacia el sudeste, hasta la cota cero⁴.

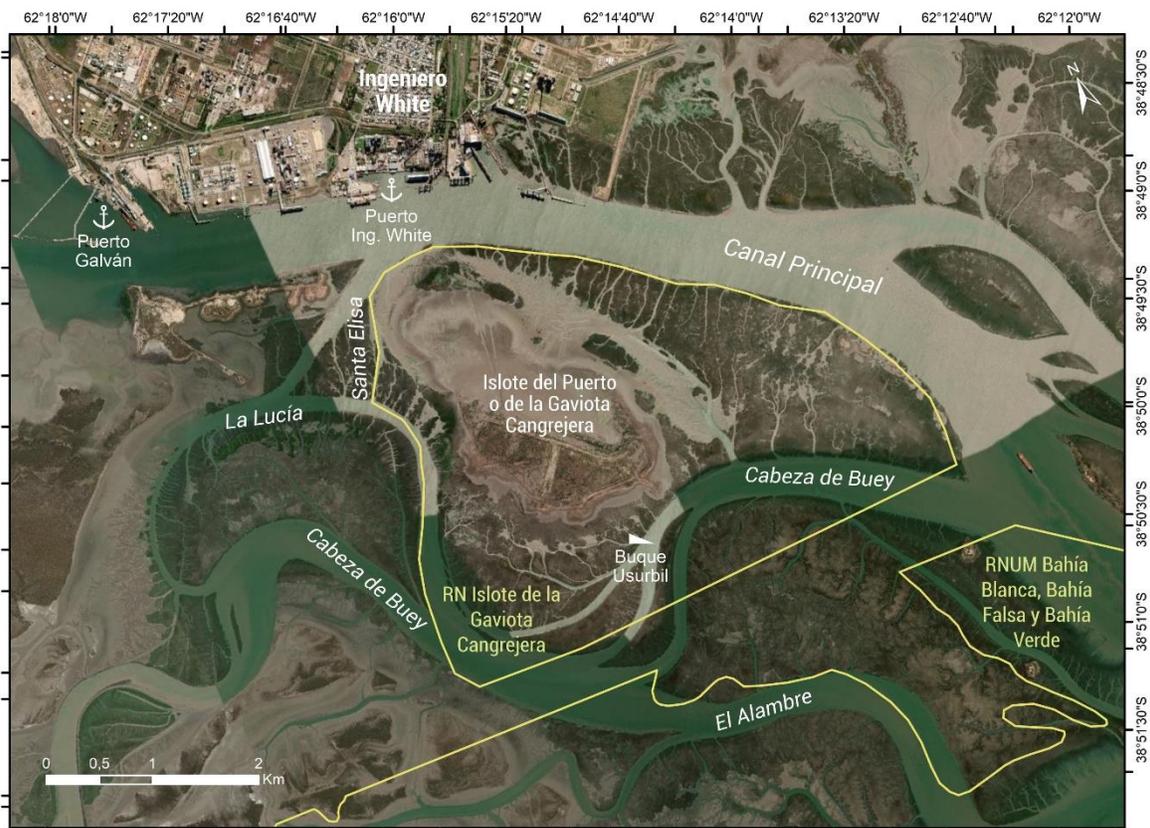


Figura 4.2. Localización de la RN Islote de la Gaviota Cangrejera

Los orígenes de esta reserva se remontan a 2005, con la declaratoria de interés provincial de la Isla del Puerto, por ser el mayor asentamiento de gaviota cangrejera de Sudamérica. El 10 de mayo de 2011 se crea el área protegida, mediante Decreto Provincial 469/11, bajo la

⁴ La cota cero en este islote está definida a 2,74 m por debajo del nivel medio de mareas, según lo dictaminado por el Servicio de Hidrografía Naval.

categoría de manejo “reserva natural integral”. En sus 200 ha de extensión, el objetivo principal consistía en el mantenimiento de las condiciones naturales de la isla en el estado más prístino posible. La actividad humana en esta área estaba limitada exclusivamente al desarrollo de investigaciones científicas. Cabe destacar que la RN Islote de la Gaviota Cangrejera era la única reserva bajo esta categoría de manejo en el sistema provincial.

El 22 de octubre de 2022 se sancionó la Ley Provincial 15.362, que declara esta área como “reserva natural de objetivo definido mixto faunístico y educativo”. Esta ratificación permitió definir de manera eficiente sus límites, tomando en consideración los intermareales, canales y riachos que rodean la isla, extendiendo su superficie a 1.608 ha. La actual categoría de manejo establecida determina que la reserva tiene por fin proteger y conservar el recurso faunístico, las características naturales de los hábitats asociados y, simultáneamente, promover la educación ambiental.

De acuerdo a lo que establece la ley, las reservas faunísticas son “aquellas áreas que mantienen una elevada capacidad para la concentración y desarrollo de animales silvestres con diferentes grados de significación e importancia”, incluso que permitirían la reintroducción de especies amenazadas que antiguamente habitaban el área y que, habiendo desaparecido por diferentes causas, resulta factible su reintroducción y protección en las mismas (Ley Provincial 10.907). En esta ANP ello se refleja en la protección de la mayor colonia reproductiva de gaviota cangrejera o de Olrog (*Larus atlanticus*) del mundo, una especie endémica y amenazada que, producto del accionar humano en el pasado, ha abandonado y vuelto a repoblar la isla (Delhey *et al.*, 2001; Yorio *et al.*, 2013). Los últimos registros efectuados de la población reproductiva de esta especie estimaron un grupo pequeño, inferior a las 8.000 parejas, de las cuales el 98% se asienta en el sur de la provincia de Buenos Aires, principalmente en el Islote del Puerto e Islas Zuraitas (Yorio *et al.*, 2013). Marbán *et al.* (2019) estiman que la colonia de esta reserva congrega anualmente entre 2000 y 3500 parejas reproductivas, las cuales anidan en una superficie de 2 ha aproximadamente en el sector noreste de la isla.

En este sitio también nidifican otras especies de aves como la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) -la cual también tiene aquí su principal colonia reproductiva-, la garza blanca (*Ardea alba*), la garcita blanca (*Egretta thula*), la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*), el pato maicero (*Anas georgica*) y el pato gargantilla (*Anas bahamensis*). Los pastizales y arbustales de las zonas más altas del islote proveen refugio a especies de aves como el canastero chaqueño (*Asthenes baeri*), el espartillero enano (*Spartonoica maluroides*) y la ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*) y a mamíferos terrestres como la vizcacha (*Lagostomus*

maximus) (Celsi *et al.*, 2016). Por otro lado, un valor cultural relevante de esta reserva es el buque pesquero Usurbil, declarado patrimonio histórico de partido de Bahía Blanca en 2007 (Ordenanza 14.305).

De acuerdo a su zonificación, se admite en esta ANP la realización de actividades ecoturísticas y de educación ambiental en los canales navegables de la misma y en una zona especial de uso público de 115 ha, localizada en los albardones de decantación de la zona sobreelevada artificialmente. A su vez, se permite la instalación de servicios priorizando la protección de las colonias reproductivas vulnerables de aves marinas y playeras que allí se establecen.

4.1.3. Reserva Costera Bahía Blanca

La Reserva Natural Costera Bahía Blanca se localiza en el sector interno del estuario de Bahía Blanca, específicamente en el área comprendida entre el Balneario Municipal Maldonado y Puerto Galván (entre los 38° 44´ y 38° 46´ latitud Sur y los 62° 20´ y 62° 18´ longitud Oeste) (Figura 4.3). El límite norte de la reserva se encuentra demarcado por un camino consolidado sin nombre, paralelo al Camino Parque Sesquicentenario, a la altura de la calle Belisario Roldán 3000; mientras que el límite sur está representado por el Canal Principal del estuario. La misma abarca una superficie aproximada de 319 ha y se ubica a 4 km del palacio municipal y la plaza principal de Bahía Blanca.

Su creación data del 24 de mayo de 2006 por Ordenanza Municipal N° 13.892, lo que fue ratificado por el Decreto Municipal 707/2006 y, posteriormente, el Decreto Provincial N° 469/11. Esta reserva, al igual que la Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera, es un área protegida de objetivo definido, de carácter educativo. Ello significa que su función principal está orientada al desarrollo de tareas de educación y concientización de la población respecto de la naturaleza y su conservación. Por ello, su objetivo principal es

“preservar una muestra representativa del ecosistema costero de Bahía Blanca, potenciar las características físicopaisajísticas de la ciudad y desarrollar un activo programa educativo para difundir la importancia de las áreas de reserva en la conservación de la calidad de vida y como instrumento para el desarrollo sustentable” (Tellus, 2006, p. 1)

La administración en este caso, a diferencia de las otras dos reservas, recae conjuntamente en la Municipalidad de Bahía Blanca y el Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires.



Figura 4.3. Localización de la RN Costera Bahía Blanca

En la Tabla 4.1. se sintetizan las principales características de las reservas estudiadas.

Tabla 4.1. Características de las áreas protegidas del estuario de Bahía Blanca

Nombre	Categoría de manejo	Localización	Administración	Superficie	Instrumento legal
Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde	Reserva Natural de Uso Múltiple	Partidos de Bahía Blanca, Villarino y Coronel Rosales	Ministerio de Ambiente de la provincial de Buenos Aires	30.000 ha terrestres 180.000 ha acuáticas	Ley N° 12.101 de la provincia de Buenos Aires (anteriormente Ley N° 11.0749)
Islote de la Gaviota Cangrejera - Islote del Puerto	Reserva Natural de Objetivo Definido Mixto Faunístico y Educativo	Partido de Bahía Blanca	Ministerio de Ambiente de la provincial de Buenos Aires	1.608 ha	Ley N° 15.362 de la provincia de Buenos Aires (anteriormente Decreto N° 469/11)
Reserva Costera Bahía Blanca	Reserva Natural de Objetivos Definidos	Partido de Bahía Blanca	Municipalidad de Bahía Blanca	319 ha	Ordenanza N° 13.892 y ratificación por Decreto Provincial N° 469/11

4.1.4. Otras figuras de conservación locales

En forma simultánea con la declaratoria de áreas protegidas, existen otras figuras de protección relevantes en el estuario de Bahía Blanca, que complementan los esfuerzos de conservación (Tabla 4.2). En 2008, BirdLife International incorpora este sitio a la red de AICA bajo los criterios A1 y A4, que sostienen que el sitio es refugio de un número significativo de especies globalmente amenazadas y, a su vez, alberga congregaciones de más del 1% de la población mundial de varias especies de manera regular. En 2022 se actualizó la categoría del área, incorporando a los anteriores los criterios B1a, B3a y B3b (BirdLife International, 2022), debido a que se estima que el sitio alberga, de manera regular, más de 20.000 aves acuáticas y/o más 6.700 parejas de aves marinas de una o más especies.

En el mismo sentido, en marzo de 2016, la Oficina Ejecutiva de la RHRAP declaró al “Estuario de la bahía Blanca” como sitio de importancia regional, debido a que se pudo establecer que alberga más de 20.000 aves playeras al año y más del 1% de la población biográfica de las especies playero rojizo (*Calidris canutus rufa*), playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), becasina de mar (*Limosa haemastica*), chorlito doble collar (*Charadrius falklandicus*) y ostrero pardo (*Haematopus palliatus durnfordi*). De esta manera, el EBB se transformó en el octavo sitio de Argentina en obtener este reconocimiento internacional. Debido a su gran extensión, que abarca tres jurisdicciones distintas, se delimitaron siete subsitios. Los mismos abarcan una superficie total de 263,508 ha (WHSRN, 2020) y comprenden a:

1. Reserva Natural Provincial Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde
2. Reserva Natural Provincial Islote de la Gaviota Cangrejera
3. Reserva Natural Municipal Costera de Bahía Blanca
4. Área Natural Arroyo Pareja-Isla Cantarelli
5. Humedales de Villa del Mar
6. Reserva Costera Humedal Cuatrerros
7. Humedales de la Desembocadura del Río Sauce Chico

Dentro de los monumentos naturales declarados para la provincia, se encuentran específicamente en este sector tres: el cauquén colorado, la lagartija de las dunas y el delfín franciscana. Estas especies por su singular valor, reciben la mayor protección por parte del ente provincial. A continuación, se detallan las principales características de dichas declaratorias:

- **Cauquén colorado** (*Chloephaga rubidiceps*). En 1999 se declara esta especie monumento natural por Ley Provincial 12.250 (modificatoria Ley 14.038). El cauquén colorado se encuentra seriamente amenazado por diversos factores antrópicos. Sin embargo, la significativa reducción registrada en su población, se debe fundamentalmente a haber sido considerada por muchos años una especie plaga dañina para la agricultura. Está incluido en el Apéndice I de la Convención de Especies Migratorias (CMS). A nivel global se encuentra clasificada como Preocupación Menor (IUCN, 2022c); sin embargo, en Argentina está categorizada como especie En Peligro Crítico de Extinción (EC) (MAYDS y AA, 2017), siendo su población estimada inferior a 900 individuos.
- **Lagartija de las dunas** (*Liolaemus multimaculatus*). La declaratoria de esta especie como monumento natural se da en 2017, por Ley Provincial 14.960. Se trata de una especie endémica, asociada a los sistemas dunares de la costa atlántica, en las provincias de Buenos Aires y Rio Negro (extremo noreste). Se estima que proximadamente el 90% de su distribución se encuentra en dunas activas de la provincia de Buenos Aires. Las principales amenazas para esta especie están constituidas por la modificación de su hábitat específico y la degradación debido a las actividades no debidamente reguladas en las dunas de arena. Su rápida retracción numérica y la pérdida continua de su área de distribución fueron las razones consideradas para categorizarla como especie Vulnerable (VU) a nivel nacional y En Peligro (EP) a nivel global (IUCN, 2022b)
- **Delfín franciscana** (*Pontoporia blainvillei*). Esta especie se declara monumento natural en 2017 por Ley Provincial 14.992. Su distribución es exclusiva de la costa Atlántica, por lo que se encuentra en Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Su población se estima en menos de 14.000 individuos, siendo sus principales amenazas la degradación del hábitat y la pesca incidental. Se la categoriza a nivel global como especie Vulnerable (VU) (IUCN, 2022a).

Por otro lado, la Municipalidad de Bahía Blanca también declaró un número de especies emblemáticas, a fin de generar campañas de concientización y movilizar el apoyo de la comunidad. Las especies emblemáticas son aquellas que, tanto por el interés que generan en la opinión pública, como por el rol que desempeñan en los ecosistemas, resultan apropiadas para dar a conocer los problemas de conservación de una región. Por ello, la Ordenanza 12.671, sancionada el 20 de mayo de 2004, declara especies emblemáticas a la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*), el delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*), los

tiburones escalandrón (*Carcharias taurus*) y bacota (*Carcharynus brachiurus*), el cangrejo cavador (*Chasmagnathus granulata*), el guanaco (*Lama guanicoe*), el puma (*Felis colorado* ssp), la loica pampeana (*Sturnella defilippi*), el gato del pajonal (*Felis colocolo*) y, de manera amplia, a los chorlos.

Finalmente, en relación a la vegetación se destaca el reconocimiento de tres áreas valiosas de pastizal vinculadas al área de estudio:

- 1) “Pastizales de Chasicó - Villa Iris”, que ocupan una superficie aproximada de 400.000 ha, localizados entre los partidos de Puan, Tornquist y Bahía Blanca. Dominan las especies de los géneros *Stipa* y *Piptochaetium*.
- 2) “Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde”, abarca la zona de pastizales localizados en todo el frente costero del partido de Villarino.
- 3) “Dunas del sureste Bonaerense”, abarca la franja de dunas costeras entre Necochea y Pehuén-Co, cuyo ancho varía entre 2 y 7 km, con una superficie aproximada de 8.030 ha. Presenta playas, médanos vivos, médanos fijos (con pastizales psamófilos), depresiones intermedanas (pastizales húmedos y salinos) y algunas forestaciones, arroyos y cañadas.

Si bien las AVP no tienen reconocimiento formal a través de una entidad u organismo (como es el caso de los sitios RHRAP o AICA), resulta relevante su mención ya que constituyen hábitats de importancia para numerosas especies de aves, reptiles y mamíferos terrestres.

Tabla 4.2. Otras figuras de protección vigentes en el estuario de Bahía Blanca

Figura	Nombre del sitio	Fundamento de la designación	Superficie	Administrador del sitio
AICA	Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde	Cumple criterios A1, A4, B1a, B3a, B3b	210.000 ha	Aves Argentinas
RHRAP	Estuario de la bahía Blanca (7 subsitios)	Más de 20.000 aves playeras al año y más del 1% de la población biográfica de las especies: <i>Calidris canutus rufa</i> , <i>Calidris fuscicollis</i> , <i>Limosa haemastica</i> , <i>Charadrius falklandicus</i> y <i>Haematopus palliatus durnfordi</i> .	263.508 ha	Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires Municipalidad de Bahía Blanca Municipalidad de Coronel Rosales Secretaría de Actividades Portuarias, Coronel Rosales

				Club de Pesca y Náutica General Daniel Cerri
Monumento natural	<i>Chloephaga rubidiceps</i> , <i>Liolaemus multimaculatus</i> y <i>Pontoporia blainvillei</i>	Elementos de la naturaleza de singular valor que requieren máxima protección.		Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires
Especies emblemáticas	<i>Laurus atlanticus</i> , <i>Pontoporia blainvillei</i> , <i>Carcharias Taurus</i> , <i>Carcharynus brachiurus</i> , <i>Chasmagnathus granulata</i> , <i>Lama guanicoe</i> , <i>Felis cocolor ssp</i> , <i>Sturnella defilippi</i> , <i>Felis colocolo</i> y chorlos	Especies carismáticas, que por su valor biológico, ecológico, cultural forman parte del patrimonio ambiental común a los habitantes de la región.		Municipalidad de Bahía Blanca
Patrimonio histórico	Buque pesquero Usurbil	La participación como aliado argentino en la Guerra de Malvinas.		Municipalidad de Bahía Blanca

4.2. Características del subsistema físico-natural

4.2.1. Caracterización geográfica del estuario de Bahía Blanca

El estuario de Bahía Blanca es un estuario de planicie costera, conformado por un complejo sistema de canales de marea, que discurren entre islas, amplias planicies de marea y marismas. Entre los canales se destacan el Canal Principal y los canales mayores Bermejo, Bahía Falsa, Bahía Verde y Brightman. El Canal Principal posee una longitud aproximada de 67 km, con un ancho variable de 100 m en el nacimiento y de 10 km en la zona de convergencia con el Océano Atlántico (Perillo y Piccolo, 1991). Todos ellos, aunque de diferentes dimensiones, poseen forma elongada y una orientación predominantemente noroeste-sureste (Melo, 2007). En el extremo oeste de la cabecera se encuentran los canales de marea de menor tamaño, con una red dendrítica y subparalela que desemboca en el Canal Principal; mientras que en el sector sur el diseño es anastomosado, presentando cursos divagantes (Carbone y Melo, 2016).

Se destacan, a su vez, dos ambientes intermareales de singulares características: las planicies de marea y las marismas. Ambas son áreas de escasa pendiente y formadas por

sedimentos finos limo-arcillosos. Las marismas se encuentran pobladas por vegetación halófila, principalmente de los géneros *Spartina* y *Sarcocornia*. Las planicies de marea, en cambio, se encuentran pobladas por amplios cangrejales y poseen escasa o nula vegetación debido a la pleamar diaria que cubre casi la totalidad de su superficie (Melo *et al.*, 2003). Ambos ambientes se encuentran en permanente asociación. Por un lado, las especies vegetales actúan en la disipación de la energía del agua que ingresa y, por otro, las planicies de marea se desarrollan favorecidas por los aportes sedimentarios y la escasa acción erosiva de las olas. Las especies bioturbadoras, como el cangrejo cavador (*Neohelice granulata*), fomentan también la acumulación de partículas finas en el intermareal (Angeletti *et al.*, 2014).

El régimen de marea en el estuario es semidiurno (2 pleamares y 2 bajamares por día) y el rango mesomareal, con una amplitud de marea que oscila entre 1,4 - 2,3 m en la boca del estuario y 2,7 - 3,8 m en la cabecera, en proximidades al Salitral de la Vidriera (Perillo *et al.*, 2001).

Por otro lado, el aporte de agua dulce que recibe el sistema proviene de dos tributarios, el río Sauce Chico y el arroyo Napostá Grande, localizados en la cabecera y en la zona media del Canal Principal, respectivamente. El río Sauche Chico aporta una descarga promedio de 1,8 m³/s y el arroyo Napostá de 0,8 m³/s y, en algunos casos, se han detectado variaciones de hasta 200 m³/s (Piccolo *et al.*, 2008). En comparación con otros estuarios, este aporte es escaso pero suficiente para generar la circulación termohalina que caracteriza a estos cuerpos de agua costeros (Piccolo y Perillo, 1990; Perillo y Piccolo, 2021). En períodos de abundante precipitación, se suma el aporte de pequeños tributarios que se generan debido a la escorrentía superficial (Melo *et al.*, 2003; Cuadrado y Pizani, 2007).

Debido a su posición latitudinal, la región presenta un clima templado de transición, limitado por el clima árido patagónico al sur y el clima oceánico al este (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). En el área de estudio, las temperaturas medias oscilan entre los 14 ° C y 20 ° C y las lluvias determinan un carácter subhúmedo (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). Las variaciones espaciales de temperaturas y precipitaciones que se detectan en la región se asocian con factores como la topografía, los flujos de vientos dominantes, la orientación de la costa y las corrientes oceánicas (Casado y Campo, 2019). Se observa la presencia de estaciones térmicas y lluviosas bien definidas, con inviernos húmedos, veranos secos y estaciones intermedias (otoño-primavera) moderadas. Y, en relación a las precipitaciones, con una estación lluviosa de octubre a marzo y una estación relativamente seca de mayo a

septiembre (Casado y Campo, 2019). Los valores medios anuales de precipitación son de 614 mm.

4.2.2. La diversidad biológica

Desde el punto de vista ecológico, las comunidades vegetales y animales se encuentran definidas en esta zona por el ecotono de tres ecorregiones: Pampa, Espinal y Mar Argentino. Esta situación define una diversidad biológica de características únicas. A continuación, se detallan los aspectos más relevantes de la flora y fauna regional.

4.2.2.1. Vegetación

Las comunidades de plantas que habitan en este ambiente dependen en mayor medida de las características del suelo (salinidad, drenaje) que de las condiciones climáticas. Por ello, se observa una particular disposición de las unidades vegetales que, de acuerdo a su nivel de tolerancia a los suelos salinos, prosperan en unos sitios del estuario y en otros no. Así, donde el suelo es limo-arcilloso se presenta una vegetación típicamente halófila, como pichana (*Psila spartioides*), barba de chivo (*Caesalpinia gilliesii*) y molle (*Schinus molle*); mientras que asociado a los suelos areno-arcillosos se encuentra una vegetación psamófila, como olivillo (*Hyalis argentea*), carqueja (*Baccharis trimeria*), vara dorada (*Solidago chilensis*) y cortaderas (*Cortaderia selloana*).

Como fuera señalado, en la zona intermareal se destacan los cangrejales poblados por el cangrejo cavador (*Neohelice granulata*), con escasa o nula vegetación. Las especies que allí prosperan se encuentran adaptadas a las condiciones de mayor salinidad y exposición diaria al movimiento de mareas, entre las que se destacan las marismas de jumes (*Sarcocornia perennis*, *Heterostachys ritteriana* y *Allenrolfea patagonica*) y de espartina (*Spartina alterniflora*) (Bilenca y Miñarro, 2004; Nebbia y Zalba, 2007) (Figura 4.4). La interacción biológica de este crustaceo con la especie *Sarcocornia perennis* ha dado origen a un fenómeno de singular interés, en el cual las plantas crecen generando parches en forma de anillos (de 1 a 8 m de diámetro), producto de la intensa actividad de los cangrejos sobre su sistema radicular. Los hijuelos de las plantas se distribuyen en los extremos y el centro permanece dominado por cuevas de cangrejos (Angeletti, 2017).



Figura 4.4. Vegetación nativa del Estuario de Bahía Blanca

Referencias: A) Cactus (*Opuntia* sp.), B) Piquillín de víbora (*Lycium chilense*), C) Palo azul (*Cyclolepis genistoides*), D) Jume (*Sarcocornia perenis*), E) Zampa crespá (*Atriplex undulata*), F) Portulaca de los salitres (*Grahamia bracteata*), G) Líquenes, H) Espartillo (*Spartina alterniflora*), I) Tomillo de campo (*Acantholippia seriphioides*), J) Vista del monte en Villa del Mar, K) Tomillo de campo (*Acantholippia seriphioides*), L) Tomillo de campo (*Acantholippia seriphioides*). Fotografías tomadas por la autora.

A medida que el terreno se eleva y las concentraciones de sales disminuyen, se modifica la fisonomía de la vegetación. Las comunidades vegetales en el interior del continente poseen mayor riqueza específica, destacándose formaciones de porte arbustivo bajo, como las agrupaciones de zampa crespá (*Atriplex undulata*), jume (*Allenrolfea patagónica*), *Frankenia juniperoides* y alto (en algunos casos de más de 2 m de altura) de palo azul (*Cyclolepis*

genistoides), molle (*Schinus longifolius*) y chañar (*Geoffrea decorticans*) (Nebbia y Zalba, 2007; Sotelo y Massola, 2008). En las islas también predomina el monte (70%), de tipo ralo, de 1,5 a 2 m de altura; acompañado en menor medida de pastizal (30%) (Bilenca y Miñarro, 2004). En los pastizales se encuentran especies como *Pappophorum* sp., *Stipa papposa*, *Poa ligularis*, *Sporobolus rigens* y, ya mencionada, *Cortaderia selloana*. También se observa el predominio de “pelo de chanco” (*Distichlis spicata*), paja vizcachera y pasto hilo, este último propio de toda la zona costera de la provincia de Buenos Aires. Otras especies herbáceas que son posibles de encontrar son *Grindelia tehuelches* y Llao-llín (*Lysium chilense*) y varias especies de cactus (*Opuntia* sp.) (Sotelo y Massola, 2008).

4.2.2.2. Fauna

La fauna terrestre correspondiente a la franja costera del estuario y a los espacios insulares está compuesta por diversos mamíferos, reptiles y aves, tanto de pastizal como playeras. Dentro de los mamíferos se destacan el guanaco (*Lama guanicoe*), el ñandú (*Rhea americana*), zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*), puma (*Puma concolor*), zorrino (*Conepatus chinga*), vizcacha (*Lagostomus maximus*), peludo (*Chaetophractus villosus*), mara patagónica (*Dolichotis patagonum*), comadreja overa (*Didelphis albiventris*), comadrejta pampeana (*Thylamys fenestrae*), tucu tucu de los talaes (*Ctenomys talarum*), murcielaguito vientre blanco (*Myotis albescens*) y murcielaguito común (*Myotis levis*) (Sotelo y Massola, 2008; Agnolin *et al.*, 2016). En menor medida, también pueden observarse el gato de los pajonales (*Leopardus colocolo*), pichi ciego (*Chlamyphorus truncatus*), hurón menor (*Galictis cuja*) y tucu tucu de los médanos o austral (*Ctenomys australis*) (Agnolin *et al.*, 2016). Es dable destacar del listado precedente algunas especies de particular interés para la conservación, como la presencia de tucu tucu austral (*Ctenomys australis*), especie endémica y en peligro de extinción (IUCN, 2022) que habita en la zona costera bonaerense y, por otro lado, las poblaciones relictuales de ñandú y guanaco que se encuentran en las islas de la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde.

En relación a la avifauna, existe una importante diversidad de especies. En el elenco de aves de pastizal pueden encontrarse la perdiz colorada (*Rynchotus rufescens*), inambú común (*Nothura maculosa*), martineta común (*Eudromia elegans*), gallineta común (*Pardirallus sanguinolentus*), gallareta chica (*Fulica leucoptera*), leñatero (*Anumbius annumbi*), hornero (*Furnarius rufus*), loica común (*Sturnella loyca*), sobrepuesto común (*Lessonia rufa*), ratona común (*Troglodytes aedon*), ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*), carpintero real (*Colaptes melanochloros*), carpintero campestre (*Colaptes campestris*), coludito copetón

(*Leptasthenura platensis*), coludito cola negra (*Leptasthenura aegithaloides*), canastero coludo (*Asthenes pyrrholeuca*), monjita blanca (*Xolmis irupero*), golondrina patagónica (*Tachycineta meyenii*), entre otros (Scoffield *et al.*, 2010). En el área se ha registrado también al burrito negruzco (*Porzana spiloptera*), una especie Amenazada (AM) (MAyDS, 2017) y en las áreas rurales periféricas al estuario se observan bandadas de loica pampeana (*Sturnella defilippii*) (BirdLife International, 2022), y ejemplares de cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) y espatillero enano (*Spartonoica maluroides*), las dos primeras categorizadas como En Peligro (EP) y la última como Vulnerable (VU) (MAyDS, 2017). Entre las aves rapaces se encuentra comúnmente el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), jote cabeza colorada (*Cathartes aura*), jote cabeza negra (*Coragyps atratus*), chimango (*Milvago chimango*), carancho (*Polyborus plancus*), halcón plumizo (*Falco femoralis*), halconcito colorado (*Falco sparverius*), gavilán planeador (*Circus buffoni*), gavilán ceniciento (*Circus cinereus*), gavilán mixto (*Parabuteo unicinctus*) y lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) (Sotelo y Massola, 2008; Scoffield, 2010).

Por otro lado, el estuario de Bahía Blanca reviste especial importancia para la conservación de aves playeras migratorias, tanto neárticas como australes. Debido a la abundante disponibilidad de alimento y el entorno protegido, el estuario constituye un sitio clave para el reaprovisionamiento e invernada de un gran número de especies que migran durante el invierno austral desde Patagonia, y durante el invierno boreal desde el hemisferio norte. Entre ellas se destacan el playero rojizo (*Calidris canutus rufa*), playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), becasa de mar (*Limosa haemastica*), chorlito doble collar (*Charadrius falklandicus*) y playero trinador (*Numenius phaeopus*) (Petracci y Delhey, 2005; Scoffield, 2010; Martínez-Curci y Petracci, 2016). Con menor frecuencia, también se registra el playerito canela (*Tryngites subruficollis*) (BirdLife International, 2022). De la misma manera, es un sitio fundamental para aves acuáticas residentes como el ostrero pardo (*Haematopus palliatus durnfordi*), flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), macá grande (*Podiceps major*), coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), pato gargantilla (*Anas bahamensis*), pato barcino (*Anas flavirostris*), garza bueyera (*Bubulcus ibis*), garza blanca (*Egretta alba*), garza mora (*Ardea cocoi*) y garcita blanca (*Egretta thula*), todas nidificantes en islas de las reservas (Sotelo y Massola, 2008) (Figura 4.5).

Entre las especies de aves marinas se destaca la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*), especie endémica y amenazada, que ha establecido las colonias de nidificación más importantes de su distribución en este sitio (Yorio *et al.*, 2013). También se puede encontrar la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), gaviota capucho café (*Croicocephalus maculipennis*) y biguá

(*Phalacrocorax olivaceus*). En las áreas marinas próximas a la isla Trinidad se pueden observar ejemplares de albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) (BirdLife International, 2022). Menos frecuentemente se observan el petrel gigante (*Macronectes giganteus*) y petrel barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*) (Sotelo y Massola, 2008).

Dentro de las comunidades bentónicas que habitan el área intermareal del estuario, y son sustento de la alimentación de otras especies playeras, se pueden mencionar los cangrejos cavadores (*Chasmagnathus granulata* y *Cyrtograpsus angulatus*), la almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*), mejillines, pequeños caracoles y variedad de poliquetos que habitan las marismas y planicies de marea.

En cuanto a la herpetofauna terrestre se destacan en el ámbito de las reservas dos especies de lagartijas (*Liolaemus gracilis* y *Stenocercus pectinatus*) y la culebra ratonera (*Philodryas patagoniensis*), registradas en islas Bermejo y Ariadna (Sotelo y Massola, 2008). También es posible encontrar en la franja costera a la lagartija de Darwin (*Liolaemus darwini*), la víbora de dos cabezas o víbora ciega (*Amphisbaena angustifrons angustifrons*), culebra marrón (*Paraphimophis rustica*), culebrita (*Phalotris bilineatus*), falsa coral (*Xenodon semicinctus*), entre otras (Kacoliris *et al.*, 2016). No hay registro de anfibios en las islas (Sotelo y Massola, 2008). Por otro lado, dentro de los reptiles marinos se destacan en el área de estudio la presencia de las tortugas verde (*Chelonia mydas*), cabezona (*Caretta caretta*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) (Massola *et al.*, 2021), todas ellas bajo amenaza de extinción (AHA, 2012).

En el estuario se destacan también la presencia de grupos de mamíferos marinos. Dentro de los cetáceos se destacan los delfines franciscana (*Pontoporia blainvillei*), nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y mular (*Tursiops truncatus gephyreus*) (Vermeulen *et al.*, 2017, 2019; Wells *et al.*, 2021). La especie *Pontoporia blainvillei* y la subespecie *Tursiops gephyreus* son endémicas de las aguas costeras del Atlántico Sudoccidental, específicamente de Brasil (sur), Uruguay y Argentina y se encuentran amenazadas (Vermeulen *et al.*, 2019; Wells *et al.*, 2021; MAyDS, 2021). En el área también pueden observarse otros mamíferos marinos ocasionales como la orca (*Orcinus orca*), ballena franca austral (*Eubalaena australis*), ballena Minke (*Balaenoptera acutorostrata*), marsopa espinosa (*Phocoena spinipinnis*) y calderón (*Globicephala melas*) (Sotelo y Massola, 2008). Por otro lado, en Punta Lobos, en el extremo sureste de la isla Trinidad, existe un apostadero no reproductivo de lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*) (Petracci *et al.*, 2010).

Por último, la fauna ictícola está compuesta predominantemente por pejerrey (*Odontesthes argentinensis*), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadilla (*Cynoscion guatucupa*), lenguado (*Paralichthys orbignyanus*), mero (*Acanthistius brasiliensis*), lebranche (*Mugil liza*), sardina (*Ramnogaster arcuata*), saraca (*Brevoortia aurea*), entre otros (Sotelo y Massola, 2008; Molina *et al.*, 2021). Las especies de tiburones bacota (*Carcharhinus brachyurus*), escalandrón (*Carcharias taurus*), gatopardo (*Notorynchus cepedianus*) y cazón (*Galeorhinus galeus*), también se encuentran presentes en el área y utilizan el estuario como *nursey*. Los mismos se encuentran bajo seria amenaza de extinción.



Figura 4.5. Avifauna característica del Estuario de Bahía Blanca

Referencias: A) Gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*), B) Chorlito de collar (*Charadrius collaris*), C) Viudita pico de plata (*Hymenops perspicillatus*), D) Becasa de mar (*Limosa haemastica*), E) Tero real (*Limantopus melanurus*), F) Ostrero pardo (*Haematopus palliatus*), G) Garcita blanca (*Egretta thula*), H) I) Flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) en la RN Costera Bahía Blanca, J) Garza mora (*Ardea cocoi*), K) Ensamble de aves, con presencia de playeros rojizos (*Calidris canutus*) y L) Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*). Fotografías tomadas por la autora.

4.3. Características del subsistema socio-económico

4.3.1. Caracterización demográfica

En el estuario de Bahía Blanca se emplazan las localidades costeras de Bahía Blanca, Ingeniero White, General Daniel Cerri (correspondientes al partido de Bahía Blanca) y Punta Alta (correspondiente al partido de Coronel de Marina Leonardo Rosales). Si bien el partido de Villarino también forma parte del área de estudio, no posee asentamientos humanos en el frente costero (las localidades de dicho partido se encuentran principalmente articuladas en torno a las rutas nacionales N° 3 y 22). Conforme esto, el partido de Bahía Blanca se destaca significativamente respecto al número poblacional, con aproximadamente 310.095 habitantes (Dirección Provincial de Estadística, 2016) y una densidad cercana a los 134,82 hab/km², lo cual lo convierte, a su vez, en el partido más numeroso del sudoeste bonaerense. Por el contrario, Coronel Rosales cuenta con una población sensiblemente menor, estimada en 63.508 habitantes (Dirección Provincial de Estadística, 2016) (Tabla 4.3).

Dentro de dichos partidos, la ciudad de Bahía Blanca constituye la localidad más numerosa, concentra el 90,54% de la población total de su partido y se emplaza en la zona interna del estuario. El último censo nacional reportó 291,327 habitantes (INDEC, 2010). Su actual magnitud poblacional la ubica como el decimoséptimo centro más poblado de la Argentina y el cuarto de la provincia de Buenos Aires, detrás del Gran Buenos Aires, el Gran La Plata y Mar del Plata. El mayor peso poblacional, sumado a la diversidad de servicios que ofrece esta ciudad (comerciales, financieros, administrativos, educativos, sanitarios, culturales, entre otros), la ha transformado en un nodo estratégico de relevancia a escala regional.

Tabla 4.3. Población de los municipios costeros del estuario de Bahía Blanca

Partido	Localidades	Población 2010 (hab.)	Población 2016 (hab.)
Bahía Blanca	Bahía Blanca Ingeniero White Gral. Daniel Cerri	301.572	310.095

Coronel de Marina Leonardo Rosales	Punta Alta Villa del Mar	62.152	63.508
---------------------------------------	-----------------------------	--------	--------

Fuente: elaboración propia sobre la base de INDEC (2010) y Dirección Provincial de Estadística (2016)

Finalmente, respecto a la población que efectivamente se asienta en el frente costero del estuario de Bahía Blanca (considerando una franja de 3 km de ancho a partir de la línea de costa) esta se estima en un total de 111.266 habitantes (INDEC, 2010) (Tabla 4.4).

Tabla 4.4. Datos poblacionales del frente costero del estuario de Bahía Blanca

Partido	Localidad / Delegación	Población 2010 (hab.)
Bahía Blanca	Delegación General Cerri	8.209
	Delegación Noroeste	31.926
	Delegación Ingeniero White	12.489
Coronel Rosales	Punta Alta	58.315
	Villa del Mar	327
Total		111.266

Fuente: elaboración propia sobre la base de INDEC (2010)

4.3.2. Desarrollo de actividades socio-económicas

Las principales actividades económicas que se llevan a cabo en el estuario de Bahía Blanca están vinculadas, por un lado, con el desarrollo de la agroindustria y la industria petroquímica y, por otro, con la actividad portuaria. En términos generales, en este espacio se asienta uno de los principales polos petroquímicos de América del Sur y el mayor sistema portuario de aguas profundas del país, en convivencia con múltiples usos del suelo derivados de otras actividades desarrolladas (comerciales, de transporte, militares, turísticas, etc.) (Figura 4.4). El sistema portuario del estuario de Bahía Blanca se encuentra comprendido por los puertos Ingeniero White, Galván y Rosales. En Coronel Rosales se destaca, a su vez, una base naval militar de la Armada de la República Argentina (ARA) y un centro espacial de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

El puerto de Ingeniero White está especializado en cereales, cargas generales y subproductos. Sin embargo, los cereales y granos constituyen los principales productos de exportación (especialmente maíz, trigo y poroto de soja), vinculado con su proximidad a las principales zonas agroexportadoras del país (CGPBB, 2022). Este puerto cuenta con un calado de 45 pies y dispone de un moderno balizamiento, con 62 boyas luminosas alimentadas por energía solar y un sistema de control de tráfico radarizado. La profundidad

de su calado y sus muelles le permiten operar todo tipo de buques y mercaderías. Las principales instalaciones incluyen un muelle multipropósito de 270 m de eslora, una terminal de cereales, un área destinada a mercaderías generales y amplias instalaciones de almacenaje y depósito, con excelente capacidad frigorífica. Cabe destacar que la terminal de cereales puede operar también en la descarga de combustible líquido para el abastecimiento de la central termoeléctrica, adyacente al mismo (CGPBB, 2022).

Este puerto posee también una pequeña dársena, denominada coloquialmente “Puerto Piojo”, que es utilizada por embarcaciones de pesca costera, de transporte de pasajeros y de servicios varios a la operatoria portuaria (guardacostas, amarradores, dragado y remolcadores). En este sentido, se destacan las lanchas de prestadores turísticos que comercializan paseos embarcados para recorrer los principales canales del estuario y, especialmente, la flota de embarcaciones de pesca artesanal.

Por otro lado, puerto Galván se caracteriza por el manejo de combustibles líquidos y gaseosos. Entre sus principales instalaciones se destacan una terminal especializada para el manejo de cereales y subproductos, una zona destinada a mercaderías generales (equipada con dos grúas eléctricas) y una Posta para Inflamables (Figura 4.6). Esta última está compuesta por dos sitios de atraque, destinados a la operación de combustibles líquidos, productos gaseosos y petroquímicos, los cuales se encuentran equipados con brazos cargadores de combustible a fin de agilizar las operaciones. El puerto posee también otros muelles que, por sus características (longitud, profundidad o ubicación) no pueden desarrollar operaciones de manipulación de mercadería, pero funcionan como amarraderos de embarcaciones de servicio.

De igual manera, el puerto Rosales opera principalmente con petróleo. Este puerto posee un muelle continuo de 300 m de longitud, con una profundidad aproximada de 30 pies. La principal actividad operativa está dada por el servicio de apoyo a los buques petroleros. Entre su equipamiento se destacan dos monoboyas para el amarre de buques petroleros: Punta Ancla, en funcionamiento desde 1961 y Punta Cigüeña, instalada en 1973 (Omar, 2012). La terminal de recepción, almacenaje y bombeo que funciona en este puerto recibe el petróleo de la cuenca neuquina, a través de un oleoducto, y simultáneamente de otros yacimientos petrolíferos del sur del país (Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia) por vía marítima, el cual es descargado en tierra a través de las monoboyas. Las monoboyas conectan a tierra por una cañería submarina de 2 km de extensión y luego, la materia prima es redirigida por un oleoducto principalmente hacia la ciudad de La Plata. El movimiento anual del hidrocarburo es de 11.000.000 t al año (CGPBB, 2022). Otras actividades de

relevancia que se desarrollan en este puerto son la pesca artesanal y el tallerismo naval, vinculado a la reparación de pesqueros, de media altura y de altura, poteros y de arrastre.

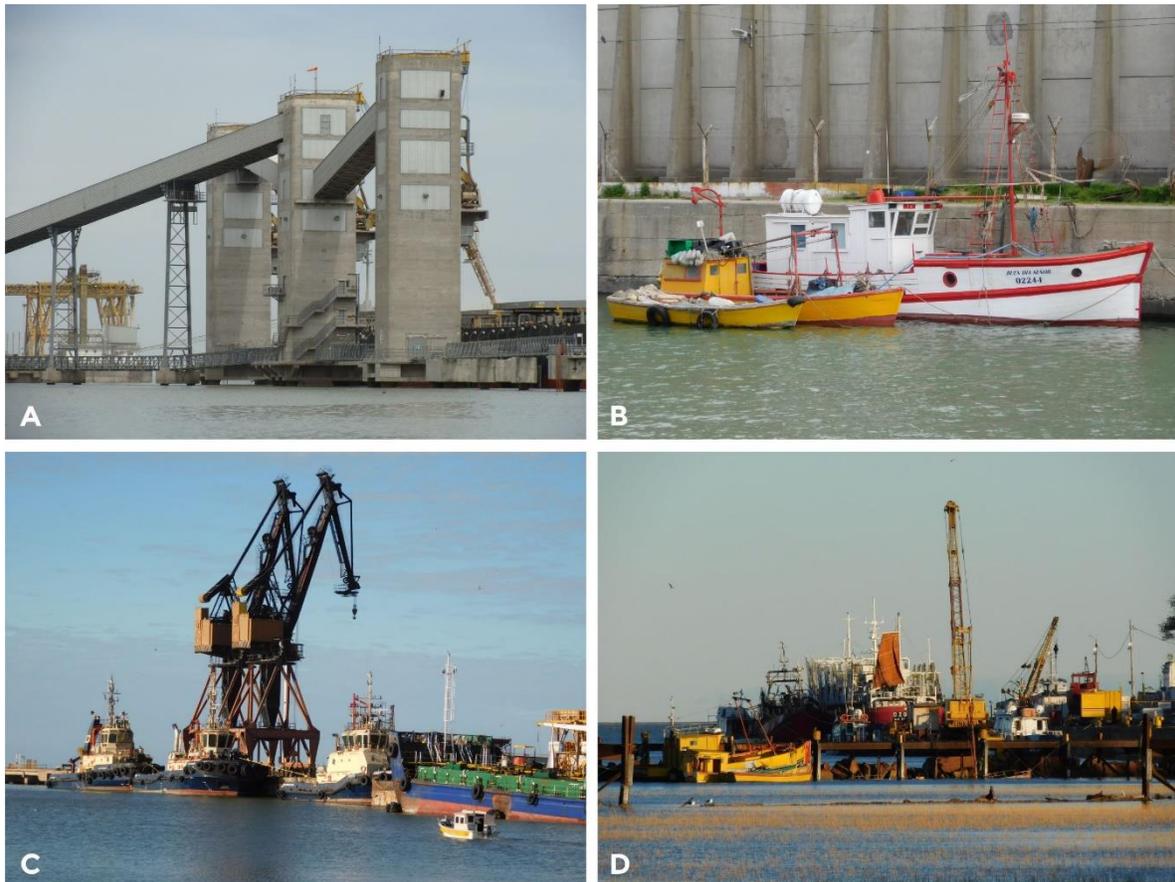


Figura 4.6. Instalaciones del complejo portuario del Estuario de Bahía Blanca

Referencias: A) Elevadores de granos en el puerto Ingeniero White (12/12/2017), B) Dársena de pescadores artesanales del puerto Ingeniero White (05/03/2019), C) Grúas eléctricas en la zona destinada a cargas generales del puerto Galván (19/03/2022), D) Vista de puerto Rosales

Finalmente, en el veril norte del estuario también se encuentran el Parque Industrial y el mayor centro petroquímico del país (Figuras 4.7 y 4.8). El Polo Petroquímico de Bahía Blanca constituye una cadena productiva integrada, vinculada al procesamiento de gas natural y de los derivados petrolíferos. A partir de actividades de primer orden se desarrollan varios eslabones productivos, que conforman una red horizontal (entre esas mismas actividades) y vertical (con otros sectores productivos) (Figura 4.9). En función de este esquema, se desarrollan tres tipos de industrias:

- Industria petrolera, cuyos productos incluyen etano, naftas, gas licuado de petróleo (GLP), fuel-oil, gas-oil, gasolina, asfalto, kerosén.

Capítulo 4. Escenario de análisis

- Industria petroquímica, cuyos productos incluyen etileno, cloruro de vinilo (VCM), policloruro de vinilo (PVC), polietileno, urea, amoníaco puro.
- Industria química, cuyos productos incluyen cloro, soda cáustica, oxígeno, nitrógeno.

Se estima que el Polo Petroquímico Bahía Blanca genera el 65% de la industria petroquímica del país y el 25% del PBI de la ciudad (La Nueva, 2017). Asimismo, constituye el 5° polo petroquímico de América del Sur en capacidad de producción (CGPBB, 2017).



Figura 4.7. Mapa de localización del Polo Petroquímico y los puertos de Bahía Blanca

Fuente: CGPBB (2018)



Figura 4.8. Vista parcial del Polo Petroquímico Bahía Blanca

Fuente: Speake (19/03/2022)

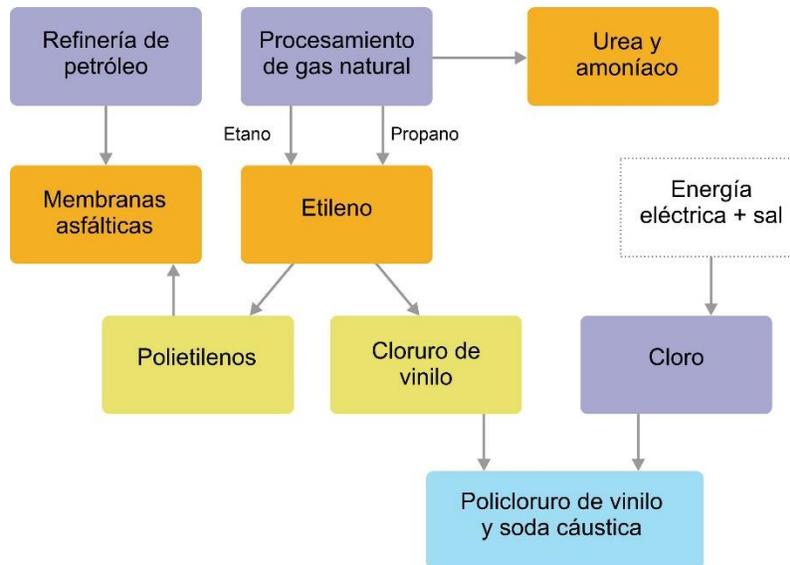


Figura 4.9 Esquema productivo del Polo Petroquímico Bahía Blanca

Fuente: Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca (CREEBA), citado en Odisio Oliva (2012)

4.4. Provisión de servicios ecosistémicos

El ecosistema del estuario de Bahía Blanca provee numerosos servicios ecosistémicos (Tabla 4.5), los cuales incluyen:

- a) **servicios de abastecimiento**, abarcan todos los productos energéticos y materiales nutricionales y no nutricionales de los sistemas vivos, así como los productos abióticos (incluida el agua).
- b) **servicios de regulación**, incluyen todas las formas en que los organismos vivos pueden mediar o moderar el entorno ambiental con incidencia en la salud, la seguridad o el confort de los seres humanos, junto con los equivalentes abióticos.
- c) **servicios culturales**, refieren a todos los productos no materiales, y normalmente no rivales y no consuntivos, de los ecosistemas (bióticos y abióticos) que afectan el estado físico y mental de las personas (Haines-Young y Potschin, 2018).

Tabla 4.5. Servicios ecosistémico que provee el estuario de Bahía Blanca

Tipo	Servicio		Ejemplos
Abastecimiento	Alimento	Plantas terrestres cultivadas para nutrición, materiales o energía	Recursos de pastoreo para la ganadería
			Recolección de especies vegetales (por ejemplo jume) para consumo local
		Animales criados para nutrición, materiales o energía.	Dentro de las reservas: ganado vacuno en las islas Monte y Trinidad.
			Pesca de variado costero (corvina rubia, pescadilla común, pez palo, palometa, rayas, gatopardos, gatuzos, bacotas, entre otros) y marisqueo (camarones, langostinos, mejillones, ostras).
		Caza de especies silvestres y recolección de huevos (gaviotas, perdices, etc.) para consumo local.	
	Agua	Agua superficial utilizada para nutrición, materiales o energía	Río Sauce Chico, Arroyo Napostá Grande,
Agua subterránea utilizada para nutrición, materiales o energía		Acuífero profundo o Sistema Hidrotermal Profundo de Bahía Blanca (SHP) (para consumo humano) y acuífero intermedio (para industrias)	

	Materiales	Productos animales, vegetales o minerales extraídos del ambiente (no para consumo humano)	Productos forestales o madereros (explotación de caldén y chañar)
			Materiales para la construcción (arena, rocas, conchilla, etc.)
	Energías renovables	Energía eólica	Instalación de parques eólicos ("Corti" y "La Genoveva" en Bahía Blanca, "La Castellana" en Médanos y "Vientos del Secano", en Mayor Buratovich)
Regulación	Regulación hídrica	Mediación de residuos, toxinas y otras molestias por procesos no vivos	Dilución por ecosistemas de agua dulce y marinos (filtrado de aguas residuales e industriales vertidas en el estuario sin tratamiento previo).
			Mediación por otros medios químicos o físicos (por ejemplo, mediante filtración, secuestro, almacenamiento o acumulación)
		Mediación de desechos o sustancias tóxicas de origen antropogénico por procesos vivos	Biorremediación por microorganismos, algas, plantas y animales
	Regulación atmosférica	Mediación de residuos, toxinas y otras molestias por medios físicos o químicos	Dispersión atmosférica
			Filtración, secuestro, almacenamiento o acumulación (ejemplo: secuestro de carbono)
		Composición y condiciones atmosféricas	Regulación de la composición química de la atmósfera
			Regulación de temperatura y humedad, incluyendo ventilación y transpiración
	Regulación morfo-sedimentaria	Regulación de flujos de línea de base y eventos extremos	Control de las tasas de erosión
			Amortiguación y atenuación del movimiento de masas
			Ciclo hidrológico y regulación de caudales de agua (incluyendo control de inundaciones)
			Protección contra tormentas (absorción de energía del medio marino y amortiguación en casos de sudestada).
		Regulación de la calidad del suelo	Procesos de meteorización y su efecto en la calidad del suelo
	Procesos de descomposición y fijación y su efecto en la calidad del suelo		
	Mantenimiento del ciclo de vida,	Polinización (o dispersión de 'gametos' en el contexto marino)	

	Regulación de condiciones biológicas	protección del hábitat y del acervo genético	Dispersión de semillas
			Mantenimiento de poblaciones y hábitats de vivero (incluida la protección del acervo genético), servicios de <i>nursery</i> (sustento de poblaciones de especies de interés para la consevación y actividades comerciales).
		Control de plagas y enfermedades	Control de plagas (incluyendo especies invasoras)
			Control de enfermedades
Culturales	Turismo y recreación	Práctica de actividades para la observación y la apreciación del entorno natural	Senderismo interpretativo, contemplación del paisaje, observación de fauna y flora, observación de aves, observación astronómica, fotografía de naturaleza,
		Práctica de actividades deportivas en entornos naturales	Ciclismo, canotaje, <i>windsurf</i> , <i>kite surf</i> , <i>stand up paddle</i>
	Herencia cultural e identidad	Tradiciones y festividades	La pesca artesanal, como práctica tradicional transmitida generacionalmente por más de 100 años.
			Celebración anual de la Fiesta Nacional del Camarón y el Langostino en Ingeniero White.
			Procesión de San Silverio, que se realiza desde 1928 y el cual fue nombrado "Patrono del Puerto y de los pescadores de Bahía Blanca" en 1994.
		Sitios patrimoniales	Buque pesquero "Usurbil", declarado patrimonio histórico del Partido de Bahía Blanca por su participación en la guerra de Malvinas.
	Beneficios intelectuales	Educación ambiental	Actividades regulares ofrecidas por distintas instituciones y organismos (talleres, cursos, salidas de campo) que benefician a la población local y a la comunidad educativa de los partidos de Bahía Blanca, Coronel Rosales y Villarino. Reuniones y talleres para capacitar a los diferentes actores involucrados en la gestión de las actividades desarrolladas en el estuario.

		Investigación científica	Trabajos de investigación científica, asociados a temas de especies invasoras, parámetros físico-químicos, presencia de metales pesados, aportes de nutrientes, dinámica morfosedimentaria, cambios de usos del suelo, incidencia de actividades humanas en las áreas protegidas, entre otros.
--	--	--------------------------	--

El análisis de los aspectos físico-naturales y socio-económicos de este sistema sienta las bases para avanzar en la comprensión de las relaciones que se entretienen entre los subsistemas. En la Figura 4.10 se esquematizan las diferentes áreas que componen la zona costera del estuario de Bahía Blanca.

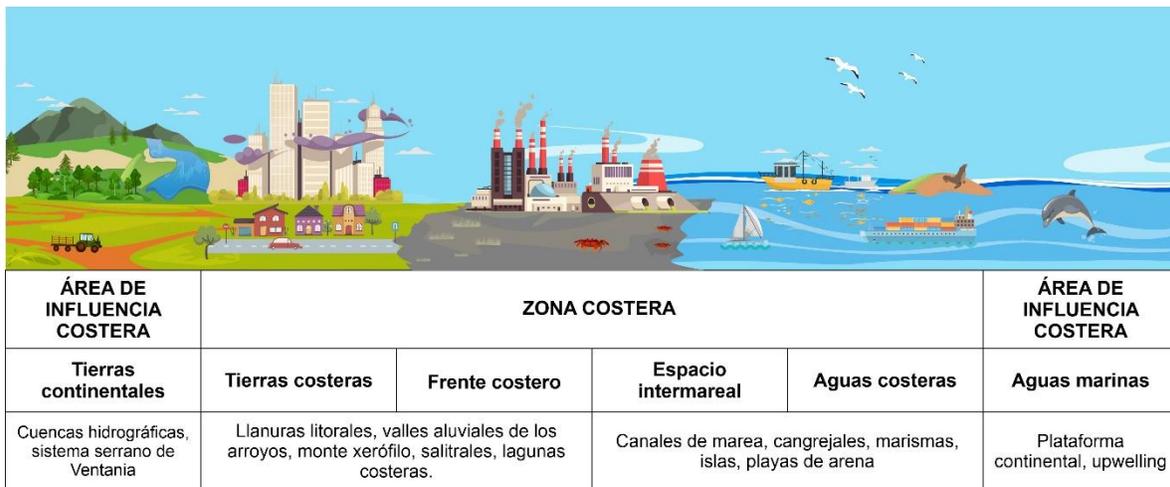


Figura 4.10. Sistema socioecológico del estuario de Bahía Blanca

PARTE III. PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

CAPÍTULO 5. IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL ECOSISTEMA Y EL BIENESTAR HUMANO

5.1. Fuerzas motrices

Una de las principales fuerzas motrices que influyen en los ecosistemas costero-marinos es el crecimiento de la población. En el caso del estuario de Bahía Blanca, se identifican cuatro asentamientos humanos de relevancia por su peso demográfico: las localidades de Bahía Blanca, Ingeniero White, General Daniel Cerri, localizadas en el partido de Bahía Blanca, y Punta Alta, del partido de Coronel Rosales. El análisis de la evolución de la población censal de dichos partidos, en el periodo 1947-2010, permite constatar que ambos partidos experimentaron un crecimiento moderado pero sostenido en las últimas décadas, pasando de una población total de 146.562 habitantes en 1947 (INDEC, 2010) a un estimado de 373.603 en 2020 (Dirección Provincial de Estadística, 2016) (Figura 5.1). Esto significa un crecimiento del 154,9 % para el periodo considerado.

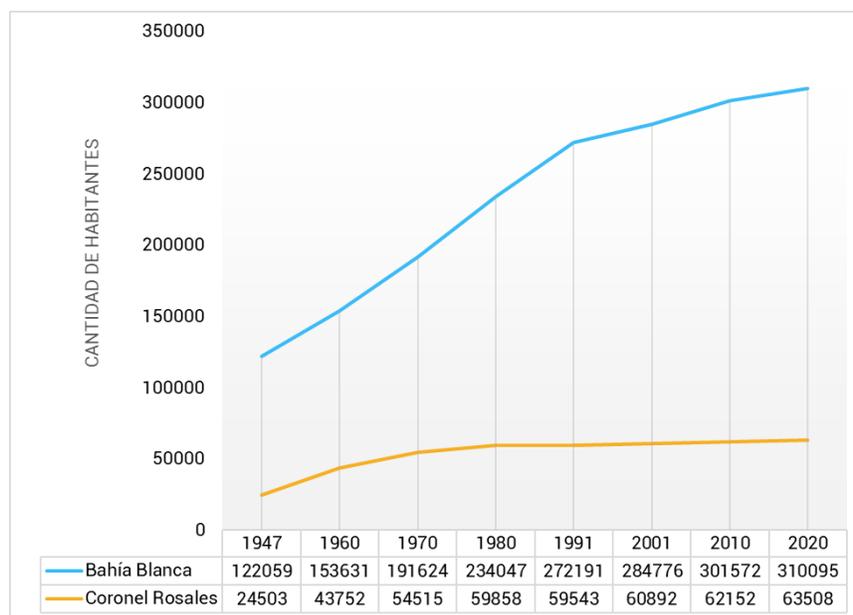


Figura 5.1. Evolución de la población del estuario de Bahía Blanca (1947-2020)

Fuente: Speake (2023) sobre la base de INDEC (1947, 1960, 1970, 1980, 1991, 2001 y 2010) y Dirección Provincial de Estadística (2016)

Otras fuerzas motrices identificadas en el área de estudio se vinculan a aspectos económicos (globalización, mercados, marco de políticas) y sociopolíticos (marco legal). La instalación y permanente mejora del complejo portuario e industrial radicado en el estuario responde a lógicas que superan la escala local y, en algunos casos, la nacional también. En

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

este sentido, Odisio Oliva (2012) plantea que la instalación del complejo petroquímico de Bahía Blanca debe interpretarse como resultado de las políticas adoptadas en un período singular de la historia económica nacional. La industrialización por sustitución de importación (ISI) en Argentina representó una sustantiva modificación de la estructura productiva, signada por el traspaso de un esquema manufacturero de fabricación al de bienes intermedios. En 1967 el gobierno militar decidió impulsar la creación de dos polos petroquímicos en el país, uno de los cuales se radicaría en Bahía Blanca. Como parte de esta estrategia se estableció también un nuevo régimen legal, con la sanción de la Ley Nacional 17.318, a fin de definir los lineamientos de las nuevas sociedades anónimas con mayoría estatal (Odisio Oliva, 2012). Concomitantemente, en 1969 la provincia de Buenos Aires designa a Bahía Blanca como Polo de Desarrollo (Fittipaldi *et al.*, 2019).

La selección de esta ciudad estuvo exclusivamente basada en criterios geográficos y económicos. Como la industria petroquímica es considerablemente sensible al costo de la materia prima, depende en gran parte de la complementariedad tecnológica y económica que pueda alcanzar con el sector hidrocarburífero (en términos de seguridad en la provisión, menores costos de transacción, etc.) (Gorenstein *et al.*, 2018). Bahía Blanca alojaba la unión de tres gasoductos troncales, provenientes de las cuencas Austral y Neuquina (principales yacimientos gasíferos del país), los cuales proveerían al polo de su insumo básico, el etano (Odisio Oliva, 2012). De la misma manera, la cercanía al puerto con salida directa al océano Atlántico permitiría el traslado de los productos a los principales mercados nacionales.

En 1990 se produce un cambio en la orientación de la política económica nacional, abandonando el modelo sustitutivo de importaciones. La nueva estrategia consistió en la desregulación de la economía y la reestructuración productiva, consecuentemente, implicó la privatización de las empresas. Odisio Oliva (2012, p. 28) explica que

“El Estado debía “reformarse” dejando a las fuerzas del mercado plena libertad de acción, lo que se efectuó mediante tres ejes principales: la “convertibilidad”, que en 1991 fijó una elevada paridad de cotización de la moneda local respecto al dólar ...; la veloz y pronunciada apertura comercial y financiera y; la reforma y descentralización del Estado, que conllevó a una pérdida de capacidades administrativas, la privatización del sistema de seguridad social y la casi completa enajenación de las empresas públicas existentes”.

En este marco, en 1993 se produce la autonomía del Puerto de Ingeniero White y en 1995 la privatización de la Petroquímica Bahía Blanca. La apertura económica y los procesos de privatización, sumado a las políticas de promoción a la radicación de industrias implementadas en la provincia de Buenos Aires, desencadenaron una importante afluencia de capitales extranjeros al estuario. Bahía Blanca “fue la [ciudad] que recibió la mayor

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

cantidad de inversiones directas entre 1995 y los primeros ocho meses del 2000, las que llegaron para colocarse casi en su totalidad en industrias de tipo petroquímico” (Pulíafito, 2013: 244). La colocación de los productos en esta etapa apunta al mercado internacional. En términos generales, la ampliación de la capacidad productiva de la industria petroquímica a nivel nacional se dio de manera vertiginosa (entre 1996 y 2000 duplicó su capacidad productiva) hasta mediados del 2000, cuyo estancamiento se produce por las restricciones de abastecimiento a los insumos hidrocarbúricos (Odisio Oliva, 2012; Gorenstein *et al.*, 2018).

En consonancia con todo lo expresado, una de las principales fuerzas motrices que cobra relevancia en la actualidad es el desarrollo científico-tecnológico. Gorenstein *et al.* (2018) enfatizan en dos tecnologías transversales a la industria petroquímica: las biotecnologías y las nanotecnologías. Las autoras plantean que, vinculado a la primera, existen esfuerzos por convertir la cadena de valor basada en hidrocarburos de origen fósil hacia una basada en el empleo de biomasa (residuos agrícolas, forestales y de la industria alimenticia). En relación a las nanotecnologías, destacan la producción de catalizadores a nanoescala con mayor reactividad que los actuales, que posibiliten incrementar la eficiencia productiva y reducir el impacto ambiental (Gorenstein *et al.*, 2018).

De todas formas, en los últimos años, ha quedado en evidencia un incremento del interés del sector petroquímico por el descubrimiento de nuevas fuentes convencionales y no-convencionales, que permitan aumentar la capacidad productiva y mejorar la competitividad. El rápido desarrollo de la producción de *shale gas*⁵ por parte de Estados Unidos en la primera década del siglo XXI captó la atención mundial debido a los beneficios económicos reportados (Blackwill y O'Sullivan, 2014). A escala nacional, esto movilizó los esfuerzos del gobierno y empresas privadas para replicar dicha situación. Así, la formación sedimentaria Vaca Muerta, localizada en la provincia de Neuquén, comenzó a ser explotada mediante la técnica de fracking en 2013. Recientemente también se anunció la exploración de cuencas *off shore* en el Mar Argentino, próximas a la localidad de Mar del Plata. Se considera que todos estos constituyen hitos de gran relevancia como impulsores indirectos de cambio en el sistema socioecológico bajo estudio.

⁵ La explotación de shale gas se basa en el desarrollo de dos tecnologías: la perforación horizontal, que permite penetrar en capas de esquisto muy profundas, y la fracturación hidráulica, que usa la inyección de fluido a alta presión para liberar el gas y el petróleo de las formaciones rocosas (Blackwill y O'Sullivan, 2014).

5.2. Actividades

En el área de estudio se destaca la convivencia de múltiples usos del suelo y actividades económicas. Dentro de los usos del suelo predominan el urbano, militar, aquellos destinados a actividades de ocio y recreación y las unidades de conservación; mientras que dentro de las actividades económicas se distinguen la actividad portuaria, industrial, pesquerías, la agricultura, ganadería y turismo. En la Tabla 5.1 se detallan las mismas, junto a las manifestaciones físicas en el territorio. Para realizar el análisis de complejidad del sistema (Raimondo y Monti, 2009) se incorpora la clasificación propuesta de Sorensen *et al.* (1992) que clasifican los usos y actividades en función de los siguientes binomios: a) si existe o no dependencia con la costa (D-ND), b) si consumen o no recursos costeros (C-NC) y c) si existe o no competencia espacial con otros usos y/o actividades (COM-NCOM).

Tabla 5.1. Análisis de la actividad humana en el estuario de Bahía Blanca

Actividad o uso del suelo	Manifestaciones	Heterogeneidad			Complejidad			Total sistema
		Gral. Cerri	Bahía Blanca	Punta Alta	D-ND	C-NC	COM-NO COM	
Áreas de uso residencial	Viviendas de uso residencial	1	1	1	ND	C	COM	3
	Edificios administrativos	1	1	1	ND	C	COM	3
	Edificios de uso deportivo	1	1	1	ND	C	COM	3
	Edificios de uso cultural	1	1	1	ND	C	COM	3
	Edificios de uso educativo	1	1	1	ND	C	COM	3
Áreas de usos específicos	Central eléctrica		1		ND	C	COM	1
	Planta depuradora		1	1	ND	C	COM	2
Áreas de disposición de residuos	Centro de residuos sólidos urbanos		1		ND	C	COM	1
	Basural clandestino a cielo abierto	1	1	1	ND	C	COM	3
	Descargas cloacales sin tratamiento	1	1	1	ND	C	COM	3
Agricultura	Parcelas cultivadas	1	1	1	ND	C	COM	3
Ganadería	Ganado				ND	C	COM	1
Extracción de recursos vivos: pesca y marisqueo	Embarcaciones de pesca artesanal	1	1	1	D	C	COM	3
	Embarcaciones de pesca comercial (pequeña eslora)	1	1	1	D	C	COM	3
	Embarcaciones de pesca comercial (gran eslora)		1	1	D	C	COM	2

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Operaciones de carga y descarga de barcos	Muelles e instalaciones de atraque		1	1	D	C	COM	3
	Zona de carga y descarga de mercadería		1	1	D	C	COM	2
	Zona de almacenamiento de contenedores		1		D	C	COM	2
	Grúas mecánicas		1	1	D	C	COM	2
	Tanques de almacenaje		1	1	D	C	COM	2
	Red de drenaje y efluentes		1		D	C	COM	1
	Gasoducto			1	D	C	COM	1
	Balizamiento		1	1	D	C	COM	2
Dragado	Pontonas y dragas		1		D	C	COM	1
Industria petroquímica	Tanques de almacenamiento		1		ND	C	COM	1
	Galpones industriales		1		ND	C	COM	1
	Zona de carga y descarga de materiales		1		ND	C	COM	1
	Oleoductos		1		ND	C	COM	1
Industria metalúrgica	Plantas de producción		1		ND	C	COM	1
	Galpones industriales		1		ND	C	COM	1
Navegación general	Dársena	1	1	1	D	C	COM	3
Navegación de defensa y patrullaje	Dársena		1	1	D	C	COM	2
Operaciones militares marinas	Base militar naval			1	D	C	COM	1
	Áreas para ejercicios navales			1	D	C	COM	1
	Áreas de depósito de residuos militares			1	ND	C	COM	1
	Barcos en desuso abandonados	1	1	1	ND	C	COM	2
Actividades deportivas	Balnearios		1	1	D	C	COM	2
	Clubes náuticos	1	1	1	D	C	COM	3
Observación de flora y fauna	Miradores		1	1	D	NC	NO-COM	3
	Senderos turísticos	1		1	D	NC	NO-COM	2
Pesca deportiva	Clubes de pesca	1	1	1	D	C	COM	3
	Muelle, malecones, puentes		1	1	D	C	COM	3

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Conocimiento científico	Estaciones de monitoreo ambiental	1	1	1	D	NC	NO-COM	3
	Boyas de investigación		1	1	D	NC	NO-COM	2
	Campañas de extracción de muestras <i>in situ</i>	1	1	1	D	C	NO-COM	3
Conservación	Áreas naturales protegidas	1	1	1	D	NC	COM	3
	Otras figuras de conservación	1	1	1	D	NC	NO-COM	3
	Monumentos históricos		1	1	D	NC	COM	3
	Monumentos naturales	1	1	1	D	NC	COM	3
Total		20	43	37				106

En total se identificaron 49 actividades económicas y usos costeros en el estuario de Bahía Blanca. Bahía Blanca es el subsistema más heterogéneo por incluir el mayor número de usos y actividades (n=43) seguido en importancia por el subsistema de Punta Alta, que concentra 37 usos y actividades y, en menor medida, por General Daniel Cerri (n=20). A partir del cálculo del IPH se establece entonces que la localidad de General Daniel Cerri posee baja heterogeneidad y las ciudades de Punta Alta y Bahía Blanca, una heterogeneidad media (Tabla 5.2). Debido a que cada una de estas actividades trae aparejadas una gran cantidad de manifestaciones, en la Tabla 5.3. se recogen las principales y en las Figuras 5.2, 5.3 y 5.4 se detallan de manera gráfica las actividades del frente costero del estuario de Bahía Blanca.

Tabla 5.2. Grado de heterogeneidad de las localidades costeras

Localidad	IPH	Clase
General Daniel Cerri	20	Baja
Bahía Blanca	40	Media
Punta Alta	35	Media

Tabla 5.3. Principales manifestaciones de las actividades y usos de suelo en las localidades costeras

General Daniel Cerri	Bahía Blanca	Punta Alta
✓ Ejido urbano de la localidad de General Cerri	✓ Ejido urbano de las localidades de Bahía Blanca e Ingeniero White	✓ Ejido urbano de las localidades de Punta Alta y Villa del Mar
✓ Club náutico de General Daniel Cerri	✓ Puertos Ingeniero White y Galván	✓ Puerto Rosales
✓ Ecoplanta General Cerri	✓ Polo Petroquímico e industrial	✓ Base Naval Puerto Belgrano
✓ Club Social y Deportivo Sansinena		✓ Centro Espacial Manuel Belgrano

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Centro de Jubilados y Pensionados ✓ Museo Fortín Cuatros ✓ Estación Aguará ✓ Sendero interpretativo ✓ Parroquia San Miguel Arcangel ✓ Espacios verdes: Paseo de la Juventud, Plaza Andrés Morel, Plaza Galassi ✓ Área natural protegida: RN "Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde" ✓ Sitio AICA ✓ Subsitios RHRAP 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Central Termoeléctrica "Luis Piedra Buena" ✓ Club Náutico de Bahía Blanca ✓ Mirador "Balcón al mar" en Ingeniero White ✓ Balneario Maldonado ✓ Estación de Rescate de Fauna Marina G. Fidalgo ✓ Áreas naturales protegidas: RN "Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde", RN "Islote de la Gaviota Cangrejera" y RN Costera "Bahía Blanca" ✓ Sitio AICA ✓ Subsitios RHRAP ✓ Monumento Histórico Nacional: ex Usina General San Martín ✓ Monumento Histórico: buque pesquero Usurbil 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Club náutico de Punta Alta ✓ Sendero interpretativo en Villa del Mar ✓ Balneario Municipal de Villa del Mar ✓ Fundación para la Recepción y Asistencia de Animales Marinos ✓ Área natural protegida: RN "Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde" ✓ Sitio AICA ✓ Subsitios RHRAP
--	--	--

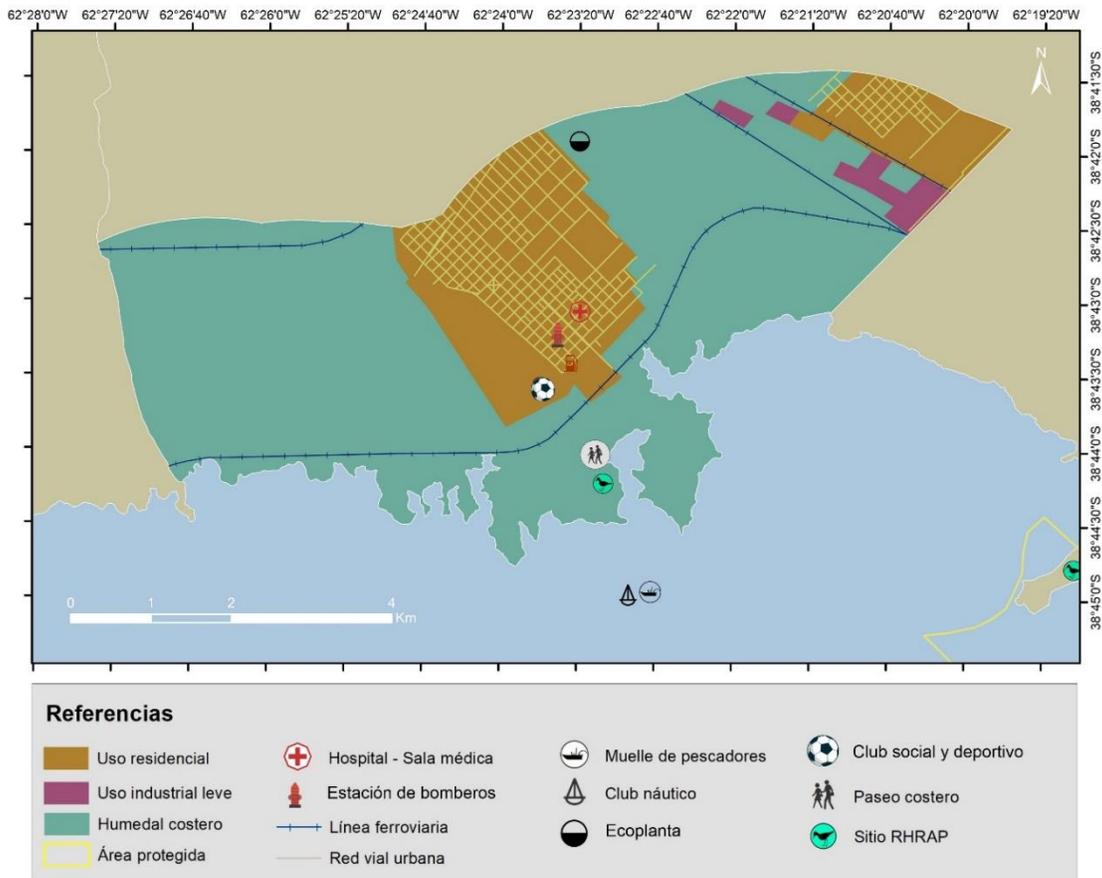


Figura 5.2. Mapa de heterogeneidad de usos de suelo y actividades del subsistema General Cerri

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

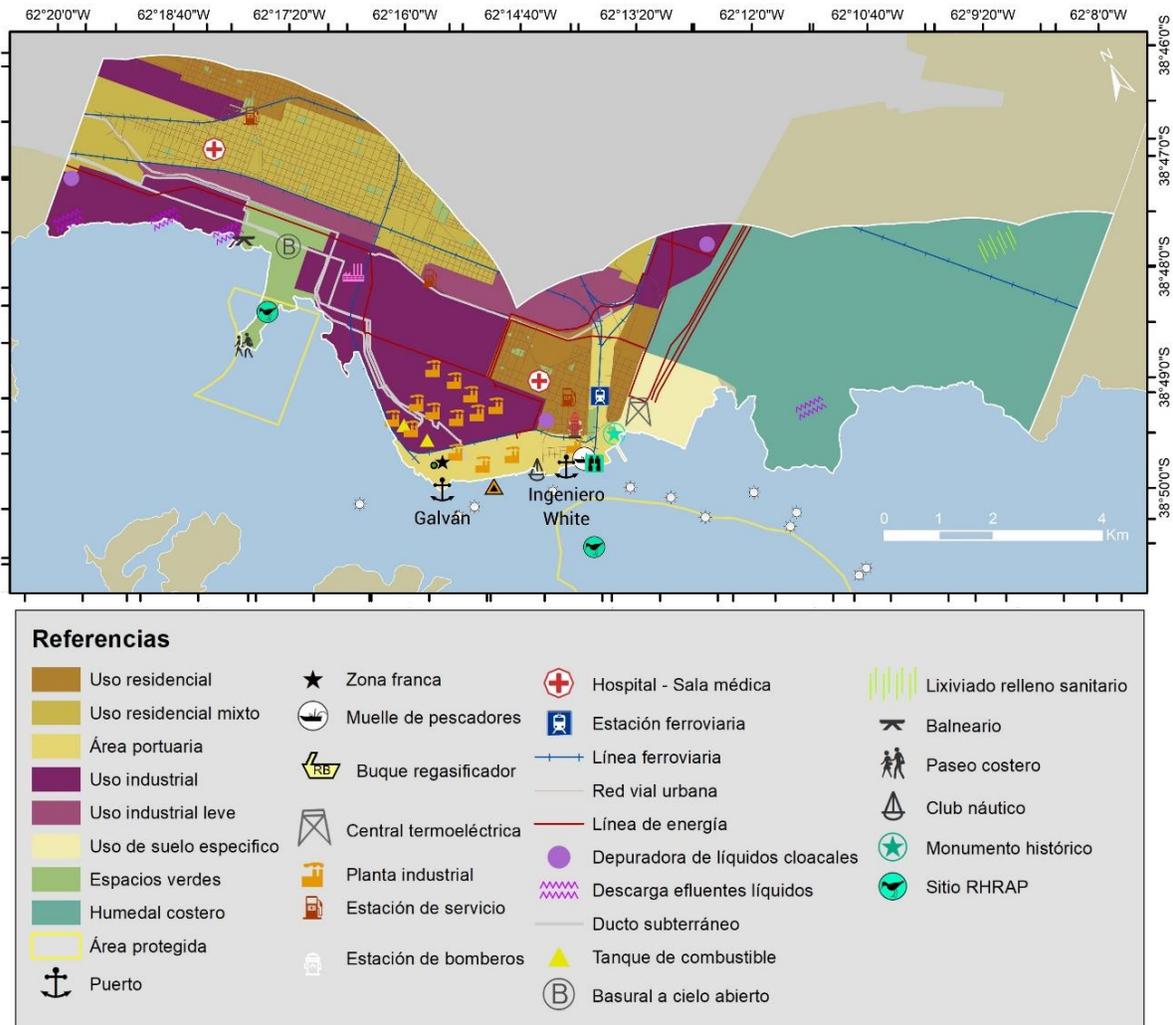


Figura 5.3. Mapa de heterogeneidad de usos de suelo y actividades del subsistema Bahía Blanca

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

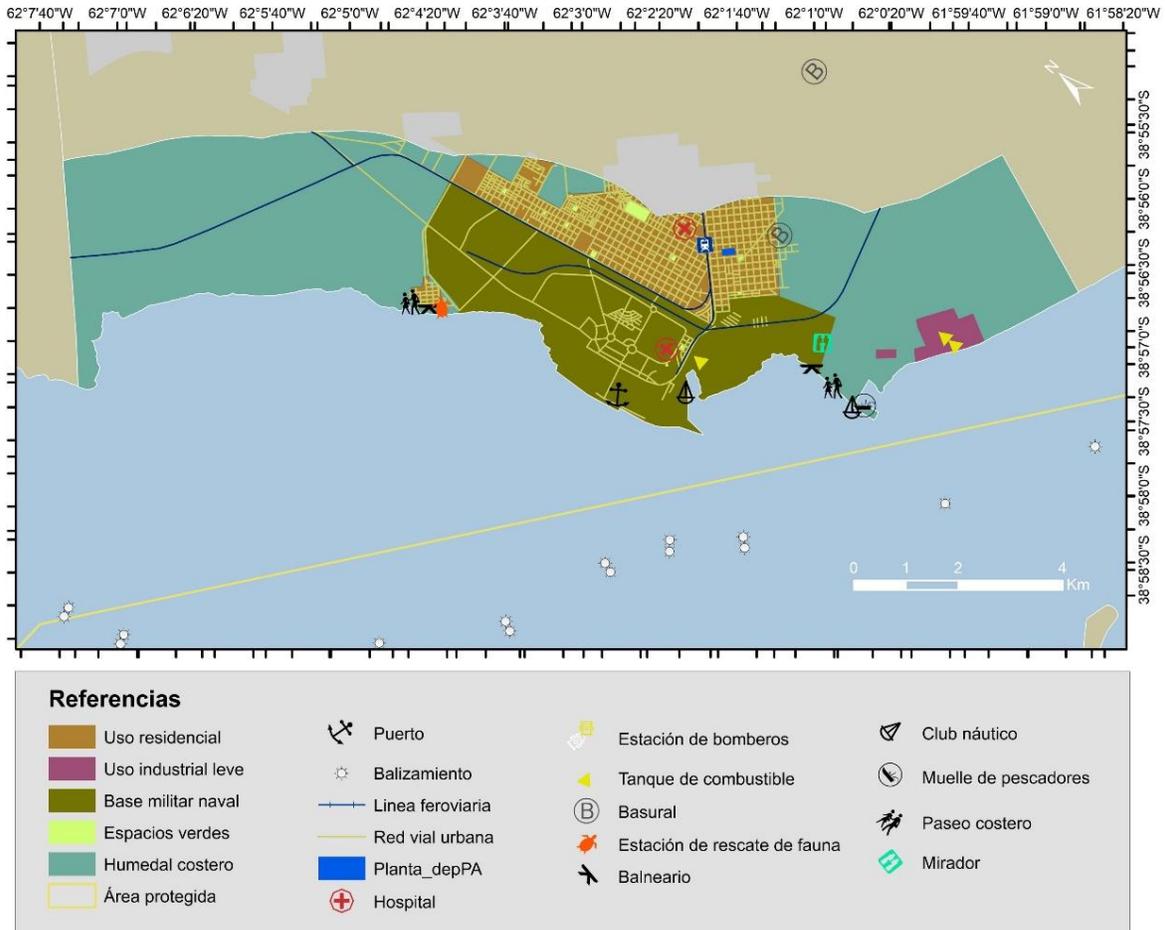


Figura 5.4. Mapa de heterogeneidad de usos de suelo y actividades del subsistema Punta Alta

En relación a la complejidad en estos subsistemas costeros, se determinó que uno de ellos exhibe mediana complejidad (Punta Alta) y dos, alta complejidad (General Daniel Cerri y Bahía Blanca) (Tabla 5.4). Esto se debe en gran parte a que el uso que hacen de este espacio costero, en general, está vinculado a actividades que no dependen de la costa como soporte físico para desarrollarse, simultáneamente son consuntivas de recursos y compiten por el espacio con otras actividades.

Tabla 5.4. Grado de complejidad de las localidades costeras

Localidad	Σ Usos y actividades (u+a)	IPC	Clase
General Daniel Cerri	U+a complejidad baja = 3	40,9	Alta
	U+a complejidad media = 10		
	U+a complejidad alta = 9		
Bahía Blanca	U+a complejidad baja = 4	40,69	Alta
	U+a complejidad media = 21		
	U+a complejidad alta = 18		

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Punta Alta	U+a complejidad baja = 5	36,20	Media
	U+a complejidad media = 21		
	U+a complejidad alta = 11		

Cada uno de estos subsistemas exhibe, a su vez, internamente, diferentes grados de complejidad en función de la distribución espacial de los usos de suelo y actividades. Contrario a lo que se podría suponer, debido a la menor heterogeneidad de usos y actividades en el frente costero de General Daniel Cerri, éste igual exhibe una gran complejidad. Ello, en principio podría estar relacionado a que el uso que hace del espacio costero en mayor medida se asocia a áreas residenciales y de desarrollo de actividades básicas. En la Figura 5.5 se presenta la caracterización de la complejidad costera realizada para la totalidad del sistema.

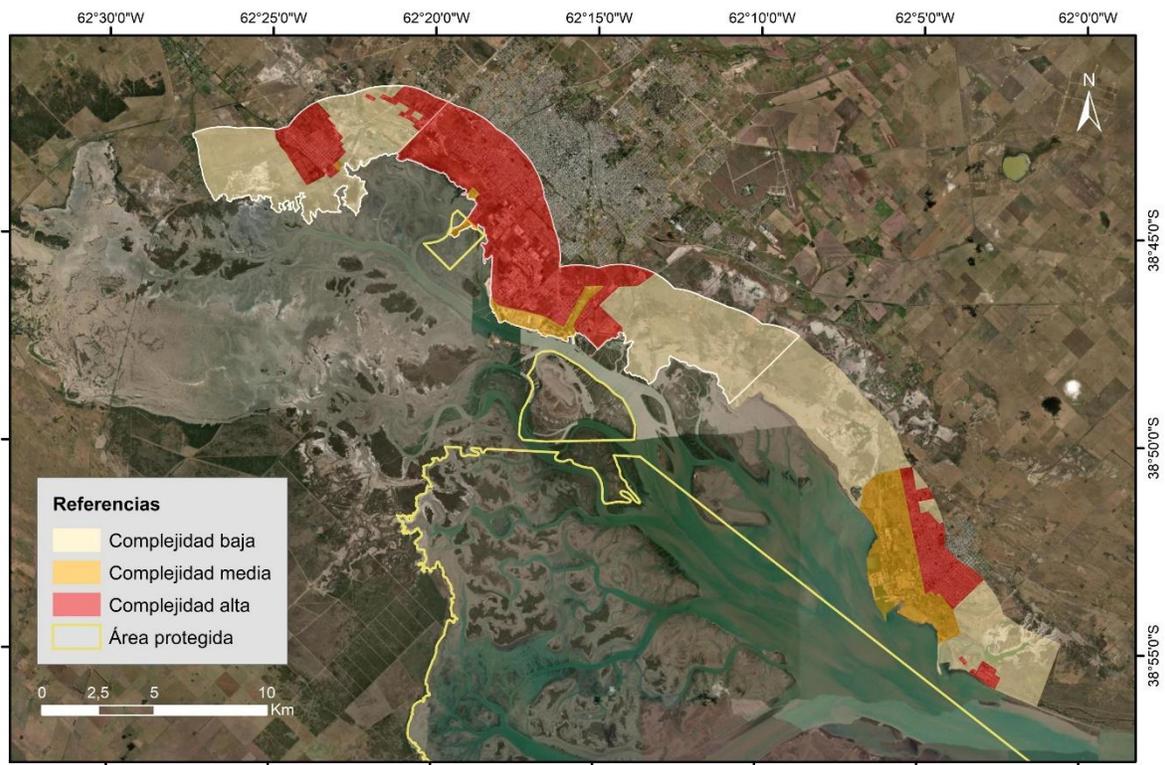


Figura 5.5. Mapa síntesis de complejidad del frente costero habitado del estuario de Bahía Blanca

5.3. Presiones sobre el ecosistema

5.3.1. Expansión urbana

Las fuerzas motrices descritas anteriormente generaron profundas transformaciones espaciales, en las cuales el medio natural se vio significativamente modificado. El rápido crecimiento demográfico de los partidos que integran el estuario de Bahía Blanca, del orden

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

de aproximadamente el 150% en siete décadas, sumado a las tendencias del mercado y las normativas urbanas sancionadas a nivel local derivaron en un proceso de ocupación del espacio discontinuo, en baja densidad y en extensión (Urriza y Garriz, 2014; Urriza, 2016). La presencia de numerosos terrenos privados vacantes dentro del ejido urbano favoreció la urbanización de la periferia a partir de la creación de núcleos suburbanos, la incorporación de nuevos loteos o la ocupación espontánea (formal e informal) (Urriza y Garriz, 2014).

Sumado a ello, las políticas adoptadas y el modelo de crecimiento impulsado desde el gobierno municipal en las últimas décadas fomentaron mayores disfuncionalidades en términos de fragmentación social. Es así como la ciudad actualmente presenta un patrón de segregación territorial, en el que se distinguen principalmente la periferia norte (zona alta) ocupada por viviendas unifamiliares de estratos económicos medio y alto y fisonomía de “suburbio verde”; la periferia noroeste y este, ocupada por conjuntos habitacionales de estrato medio y medio-bajo y, finalmente, la periferia sur, localizada en el área costera (zona baja), ocupada por viviendas de menores recursos, en condiciones más desfavorables respecto a la conectividad y dotación de equipamiento e infraestructura (Urriza, 2016).

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de técnicas de teledetección indican que en el período 1990-2015 la superficie de suelo urbano se incrementó significativamente en el sector interno del estuario de Bahía Blanca (56,79%), mientras que la de humedales vegetados disminuyó notoriamente (-49,39%) (Figura 5.6).

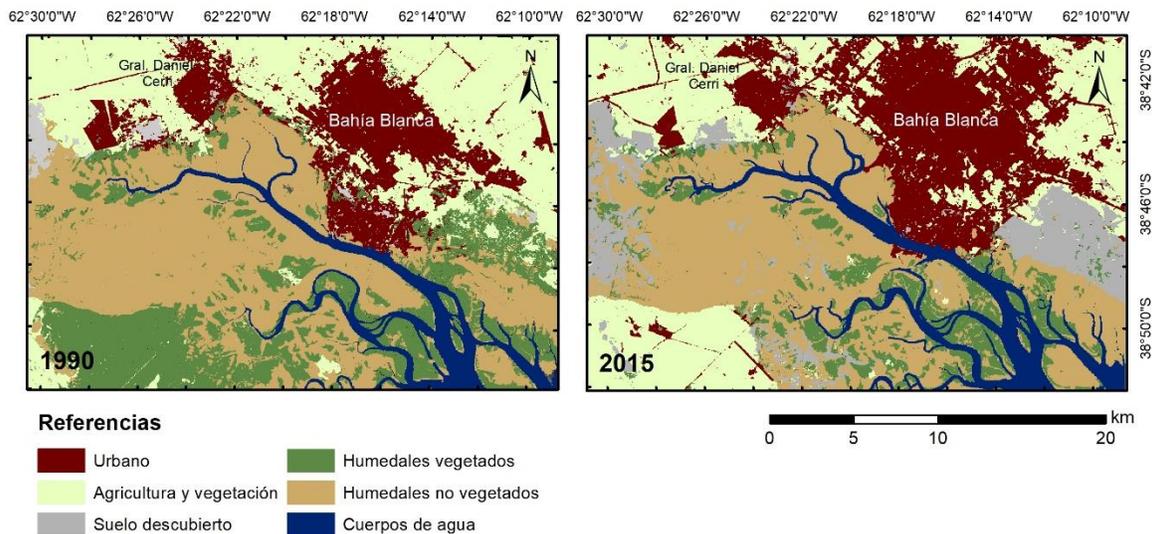


Figura 5.6. Cambios de usos y coberturas del suelo en el sector interno del EBB (1990–2015)

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Respecto al uso de suelo agrícola-ganadero, se observa un importante cambio signado por el reemplazo del pastizal autóctono por cultivos en el sector suroeste del área de estudio, en el partido de Villarino. Las localidades de Argerich, La Mascota, Médanos y Ombucta están comprendidas dentro del área de secano de Villarino y se dedican fundamentalmente al cultivo de cereales de invierno, como trigo y avena. Para la cría de ganado bovino se siembran pasturas perennes, tales como agropiro, pasto llorón y mijo, las cuales sirven tanto para la alimentación de los animales como para la recuperación de la fertilidad y estabilidad del suelo. Durante el período 1991-2005 la región estuvo ininterrumpidamente en emergencia por sequía, utilizando los alcances de la Ley N° 10.390 para hacer frente a la crisis. Sin embargo, los cambios observados están en consonancia con lo ocurrido a nivel regional, donde la superficie sembrada en el sudoeste bonaerense se incrementó en un 21,14% en el periodo 1990-2005 (Picardi y Giacchero, 2015).

5.3.2. Actividades de dragado

Las actividades de dragado se realizan en el estuario desde el inicio de operaciones comerciales marítimas. El origen del Puerto de Ingeniero White se remonta a 1885 con la inauguración del muelle “de los ingleses”, construido originalmente sobre pilotes de hierro. A partir de ese momento, alentado por el desarrollo agropecuario de la región, las instalaciones portuarias se fueron incrementando, conforme a las nuevas necesidades y así también, las operaciones de dragado y profundización de los canales del estuario (Tabla 5.5). La importancia de la navegación en este sitio movilizó la instalación en 1978 de una Torre de Mediciones Oceanográficas, en el km 62 del Canal Principal, con el objeto de obtener permanentemente datos meteorológicos, de la altura de las mareas y las olas.

Tabla 5.5. Breve reseña histórica de los dragados en el estuario de Bahía Blanca

Año	Descripción
1885	Se realizaron tareas de dragado en la desembocadura del arroyo Napostá y profundización y ensanchamiento del canal de acceso al Puerto, motivado por la creación de nuevo muelle en T, construido por Ferrocarril del Sud, inaugura en 1890. Profundidad operativa: 25 pies.
1920	Se profundizó y rectificó el canal de acceso. Profundidad operativa: 30 pies.
1971	En las inmediaciones de Puerto Galván se construyó un muelle y dos postas de inflamables y, a fin de permitir el acceso de los buques, se dragó el acceso al mismo. El refulado fue volcado en el sector que se encuentra entre Ingeniero White y Galván y en islas, frente al canal de vinculación Ingeniero White - Galván. Profundidad operativa: 40 pies.
1991	Dragado para permitir el acceso de buques de mayor calado. El refulado fue volcado en el sector que se encuentra entre Ingeniero White y Galván y en

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

	islas, frente al canal de vinculación Ingeniero White - Galván. Profundidad operativa: 45 pies.
2013	Dragado de profundización del Canal Interior (km 0 al 20, contados a partir de Puerto Ingeniero White) y de las zonas de maniobras portuarias de Ing. White y Galván. El proyecto se realizó en dos instancias: 2013 parcial y 2017 completo. Se alcanzó una profundidad de 13,5 m. El refulado fue volcado en un recinto adyacente a puerto Galván y en islas, frente al canal de vinculación Ingeniero White - Galván. Profundidad operativa: 50 pies.
2017	
2021	Dragado del canal de acceso a Puerto Rosales

Fuente: Speake (2022) sobre la base de Ramborger y Lorda (2010), Schnegelberger (2014 a, b), Consorcio de Gestión del Puerto de Coronel Rosales (2022)

Desde su creación a la actualidad en el puerto de Ingeniero White se han realizado seis dragados, los primeros con inversión del Estado Nacional (1885, 1920, 1971, 1991) y los siguientes con inversión del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB) (2013, 2017). El dragado de 1991 significó la transformación definitiva de este puerto de aguas profundas en uno de los más relevante del país, en términos de capacidad operativa. Las tareas realizadas en dicha oportunidad alcanzaron una profundidad de 12,20 m. Los sedimentos fueron depositados en el área de cangrejales que se encontraba entre los puertos Ingeniero White y Galván y en islas, frente al canal de vinculación Ingeniero White - Galván (Ramborger y Lorda, 2010; Schnegelberger, 2014a).

Algunos autores afirman que parte de los sedimentos refulados del estuario también fueron dispuestos en el islote del Puerto o de la Gaviota Cangrejera (previo a la creación de la reserva, que se implementa en mayo de 2011). Al respecto, Delhey *et al.* (2001, p. 39) señalan que

“La isla, de unas 100 ha de superficie, ha sido utilizada como depósito de material sedimentario producto del dragado del puerto que comenzó en 1989. Parte del sedimento ha sido dispuesto en un largo cordón, de 5-6 m de altura, que divide a la isla en sentido NO-SE.”

Las medidas implementadas a fines de la década de 1990, impulsadas por el cambio de gestión, motivaron la instalación de un mayor número de terminales portuarias que, eventualmente, generó situaciones de congestión en el tráfico marítimo. Sumado a las propuestas proyectadas por el ente administrador autónomo, éste resuelve en 2007 realizar un nuevo dragado. Con la llegada e instalación de un buque regasificador al estuario en 2008, que obstaculizaba las maniobras portuarias, la decisión se reafirmó y el proyecto se modificó, ampliando la zona a dragar (un sobreecho de 80 m frente a la posición de dichos buques) (Schnegelberger, 2014a, b).

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Para disgregar y retirar los materiales del fondo marino se empleó maquinaria especial, una draga de succión por arrastre y otra por cortador (Figura 5.7). La draga de succión por arrastre Kaishuu operó entre el puerto Ingeniero White y la zona del canal interior, entre los km 16 y 20 (próximo al canal de acceso a la Base Naval Puerto Belgrano). La draga de succión por cortador Marco Polo, lo hizo en el sector frente a las Postas de Inflamables (500 m al oeste) y avanzó progresivamente hasta el muelle multipropósito Andoni Irazusta. Ambas comenzaron a operar en mayo de 2013 (Schnegelberger, 2014a). Se estima que este último dragado de profundización significó la remoción de 5.740.000 m³ de sedimento, los cuales fueron depositados en terrenos fiscales: en el denominado Recinto G1 (una zona contigua a la planta de la ex - ESSO Bahía Blanca y a las vías del ferrocarril y en el Sector A, ubicada al sur del círculo de giro en Puerto Galván (Schnegelberger, 2014b).



Figura 5.7. Dragado de profundización del canal interior y de las zonas de maniobras portuarias de los puertos de Ingeniero White y Galván (2013)

Referencias: A) Dragadora CSD Marco Polo dragando el canal interior del estuario C) Trabajo frente a la posta de inflamables y relleno del Sector A, D) Trabajos de relleno en el Recinto G1 (adyacente a puerto Galván) Fuente: Schnegelberger (2014a, b)

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

En el sector de Puerto Rosales, en cambio, no se han realizado numerosas tareas de dragado. El Puerto Arroyo Pareja (el origen de Puerto Rosales), localizado en la desembocadura del arroyo homónimo, fue creado en 1912. Sin embargo, por diversos aspectos económicos y políticos, el mismo no estuvo operativo por décadas. Recién en 1961, Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) y la Armada Argentina adquieren los terrenos con el fin de despachar desde este sitio el crudo proveniente de la cuenca hidrocarburífera de Neuquén (Chalier, 2014). El calado natural del Canal Principal en este sector del estuario asciende a una profundidad de 60 pies, lo que lo vuelve ideal para este tipo de maniobras y no requiere tanto mantenimiento (Consortio de Gestión del Puerto de Coronel Rosales [CGPCR], 2022). No obstante, en 2021, se realizó el dragado del canal de acceso a este puerto, con el objetivo de garantizar la navegabilidad y las condiciones operativas.

5.3.3. Concentración de infraestructura y equipamiento en el borde costero

Las tareas de dragado descriptas lograron no sólo profundizar los canales del estuario sino aumentar la superficie del área industrial y portuaria. Los sedimentos obtenidos de los refulados fueron depositados a lo largo del canal y en adyacencias a los puertos, facilitando su expansión en aproximadamente 430 ha en detrimento del humedal costero. Esto fue concebido por el sector industrial como un beneficio para sostener su expansión.

Las políticas económicas implementadas en la década de 1990, impulsaron el crecimiento y afianzamiento del Polo Petroquímico y Parque Industrial de Bahía Blanca, proceso impulsado principalmente por empresas transnacionales. En esta década se observa el incremento de la capacidad productiva de las empresas instaladas, la creación de nuevas fábricas y una inversión global aproximada de 2.000 millones de dólares (Heredia Chaz, 2021). Ello se vio reflejado en la ampliación de las plantas de etileno, de polietileno, de hidróxido de sodio (o soda cáustica), de cloruro vinilo monómero y de PVC (Ramborger y Lorda, 2010).

En términos generales, este periodo se caracteriza por la intensificación de la construcción en el frente costero de la zona interna del estuario. Otro hito a destacar es la culminación de la construcción de la Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena en 1989, cuya planta fue establecida sobre un terreno de 50 ha “ganadas” al humedal, entre el puerto de Ingeniero White y la desembocadura del arroyo Napostá. Asimismo, en 2005 finaliza la construcción del muelle multipropósito, el cual admite una transferencia anual superior a los 200.000 contenedores (CGPBB, s/d). El CGPBB expresa que, en este caso, “la necesidad de tierras para asegurar un crecimiento satisfactorio se cubrió con la compra del muelle y las tierras aledañas a la usina Luis Piedrabuena” (CGPBB, s/d). En diciembre de 2010 se inaugura también el Área Operativa I de la Zona Franca Bahía Blanca-Coronel Rosales. Las

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

instalaciones de la misma se emplazaron en la “Isla Cantarelli”, en el partido de Coronel Rosales.

En relación a los puertos, el incremento fue significativamente mayor. Puliafito (2013) señala que, en tres décadas, la superficie portuaria totalizó un aumento de aproximadamente el 207% (de 208 a 638 ha). De la misma manera, Schnegelberger (2014) postula que en el periodo 1993-2013 la cantidad de sitios de atraque se incrementó un 128% y la superficie portuaria en explotación un 349%. En la Figura 5.8 se puede observar el incremento del equipamiento e infraestructura en el complejo portuario integrado por Galván-Ingeniero White.



Figura 5.8. Crecimiento del complejo portuario de Bahía Blanca 1960-2022

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Puliaffito (2013) y Google Earth Pro (2022).

Específicamente, el área correspondiente a la actual Reserva Natural Costera Bahía Blanca también atravesó un proceso de transformación de significativa importancia. Frente a la necesidad de contar con más espacios recreativos en el frente costero de la ciudad, en 1978 se emplazó un nuevo parque urbano en este sector -Parque Marítimo Almirante Brown- y unos años más tarde, en 1990, se instala allí el Club de Pesca y Motonáutica Almirante Brown (M. Damiani, comunicación personal, 10 de julio de 2019).

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Con los mismos fundamentos, en 2011 el gobierno municipal comunica el inicio del proyecto denominado “Frente Costero Marítimo de Bahía Blanca”, en el marco del Plan de Desarrollo Costero Portuario Recreativo. El mismo contaría con un presupuesto de 10 millones de pesos aportados por la provincia de Buenos Aires y se desarrollaría en tres etapas. En la primera etapa del proyecto, se construyó un paseo en boulevard asfaltado de 300 m de extensión, un estacionamiento al final del recorrido y un malecón de borde para hacer frente al oleaje (Municipio Bahía Blanca, 2011a; Minervino, 2012). La cota de terreno fijada inicialmente debió elevarse, a fin de evitar inundaciones en caso de sudestadas, lo que requirió, a su vez, tareas de rellenado de tierra y compactación. En 2012, a sólo un año del inicio de obras, se produce el cese en la remisión de los fondos provinciales y se cancela definitivamente el desarrollo de las etapas subsiguientes. Ello derivó en un paseo costero incompleto, carente de equipamiento básico (bancos, cestos, luminarias), un acceso adecuado, señalización, entre otros. En la Figura 5.9 pueden observarse los cambios descritos en la pequeña península que conforma la parte continental de la reserva, así como la expansión del parque industrial en la zona adyacente al puerto Galván (hacia la derecha de la imagen).



Figura 5.9. **Modificación del terreno en el sector de la RN Costera Bahía Blanca 1990-2022**

Fuente: Speake (2023) sobre la base de fotografía aérea de 1990 provista por la Oficina de Catastro de la Municipalidad de Bahía Blanca y Google Earth Pro (2022).

5.3.4. Explotación de recursos biológicos: pesca y marisqueo

En el estuario de Bahía Blanca, durante el periodo estudiado, operaron y operan actualmente distintos tipos de barcos dedicados tanto a la pesca artesanal o de pequeña escala y a la pesca industrial. De acuerdo a la información provista por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina (2022) entre 1990-2020 operaron en los puertos que integran el estuario barcos de rada/ría, arrastreros, tangoneros, poteros, surimeros y palangreros. A fin de comprender los alcances de la actividad, es preciso definir cada una de estas categorías.

La clasificación empleada por el organismo nacional apunta a ordenar la flota marítima argentina en función de criterios asociados, por un lado, a la modalidad de su operatoria y, por otro, al tipo de métodos de preservación y procesamiento del pescado que utilizan a bordo (Prosdocimi, 2020). Así, Las embarcaciones pueden dividirse, en función de la modalidad de su operatoria, en buques arrastreros (la cual representa a la mayor parte de la flota argentina) y buques equipados con artes selectivas (tangoneros, poteros, palangreros y tramperos). De la misma manera, según el tipo de métodos de preservación y procesamiento del pescado que se empleen a bordo, los barcos pueden clasificarse en fresqueros, congeladores y factoría (Figura 5.10).

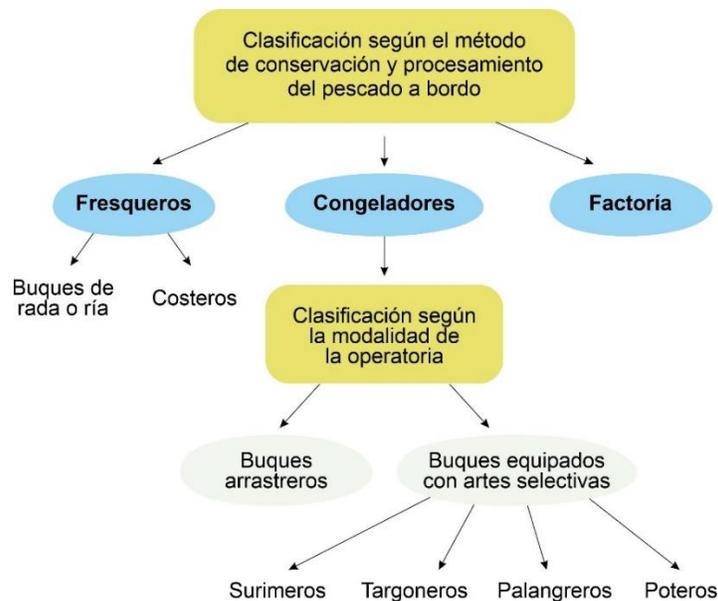


Figura 5.10. Clasificación de la flota marítima asociada al área de estudio

Las embarcaciones de rada o ría se caracterizan por ser unidades con o sin bodega, con un tiempo de navegación reducido, que mantienen el pescado fresco conservado en hielo para su procesamiento en tierra. Las embarcaciones costeras y de altura, en cambio, poseen

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

capacidad de enfriamiento, mediante equipo mecánico o hielo, y sus dimensiones y capacidad de carga le otorgan autonomía suficiente para navegar durante periodos de hasta treinta días (Rispoli, 2020). Por otro lado, la flota de buques congeladores está compuesta por embarcaciones de altura con sistemas de congelación mecánico (Prosdocimi, 2020).

Dentro de las artes de pesca más perjudiciales para el ecosistema se encuentran las de arrastre bentónico y arrastre demersal (bajo dicha clasificación quedan incluidos los buques arrastreros propiamente dichos y los tangoneros) (Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia, 2019). Los tangoneros, que se especializan en la captura de langostino, utilizan redes con mallas de entramado muy pequeño. El paso de estas redes por el fondo marino puede erosionar la estructura sedimentaria, destruir hábitats bentónicos y capturar especies no objetivo. Por otro lado, los poteros (dedicados a la pesca del calamar) utilizan máquinas automáticas (poteras o *jiggins*), diseñadas sobre la base del comportamiento de los calamares. Estos concentran los cardúmenes durante la noche mediante la iluminación generada por fuertes lámparas ubicadas en la cubierta del barco.

López Cazorla (2007) establece que para el ámbito del estuario específicamente se encuentran embarcaciones de pequeña eslora (12 m) y un calado de 1,5 m (Figura 5.11). Dentro de esta flota se incluyen los pescadores artesanales. Esta, en el área de estudio, constituye una práctica tradicional transmitida por más de 100 años, desde los primeros inmigrantes italianos oriundos de Nápoles hasta las generaciones actuales. Los pescadores artesanales llevan a cabo una pesca estacional, basada en el conocimiento adquirido sobre el comportamiento de la especie objetivo, la topografía y las condiciones climáticas e hidrográficas del lugar (Noceti, 2017). Por ello, las lanchas no operan uniformemente todo el año, encontrándose la mayor frecuencia de salidas entre los meses de diciembre-mayo (López Cazorla, 2007).



Figura 5.11. Embarcaciones de rada o ría presentes en el estuario de Bahía Blanca

Referencias: Embarcaciones presentes en: A) Villa del Mar (14/04/2022), B) General Cerri (18/04/2017)

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Las artes de pesca utilizadas en este caso son de fondeo, ya que en los canales del estuario no es posible emplear sistemas de arrastre por sus características geográficas (López Cazorla, 2007). Los tipos de artes de pesca empleadas incluyen: 1) red de fondeo, con malla pequeña para la pesca de camarones y langostinos y con una red mayor diámetro para la obtención de pescadilla, 2) red trasmallo, con mayor diámetro para la pesca de gatuzo y menor para el pejerrey, pescadilla, palometa 3) red tapa canal, para la captura de corvina y 4) red para vuelo por costa, para la captura de pejerrey durante el invierno, lisa, lenguado y rayas (López Cazorla, 2007). Los sitios más utilizados para estas prácticas son el Canal Principal, que concentra actualmente la mitad de las embarcaciones, así como, el riacho azul y el canal viejo (Confluencia portuaria, 2021).

Independientemente de ello en los puertos del estuario (Ingeniero White y Rosales) descargan embarcaciones que pescan en esta región, en adyacencias a la reserva. La flota pesquera que opera actualmente en la zona del estuario de Bahía Blanca, considerando los últimos cinco años, está compuesta exclusivamente por barcos de rada/ría (fresqueros) y arrastreros, tangoneros y poteros (congeladores). A fin de determinar la participación de cada tipo de embarcación en el total de capturas marítimas se analizaron los registros de desembarcos (periodo 2008-2021) y se pudo determinar que el mayor porcentaje obtenido corresponde principalmente a los buques arrastreros (64%), seguido de tangoneros y poteros (13% y 9,36%, respectivamente) mientras que los barcos semi-industriales de rada/ría obtienen una cuota menor (7,65%) (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina, 2022) (Figura 5.12).

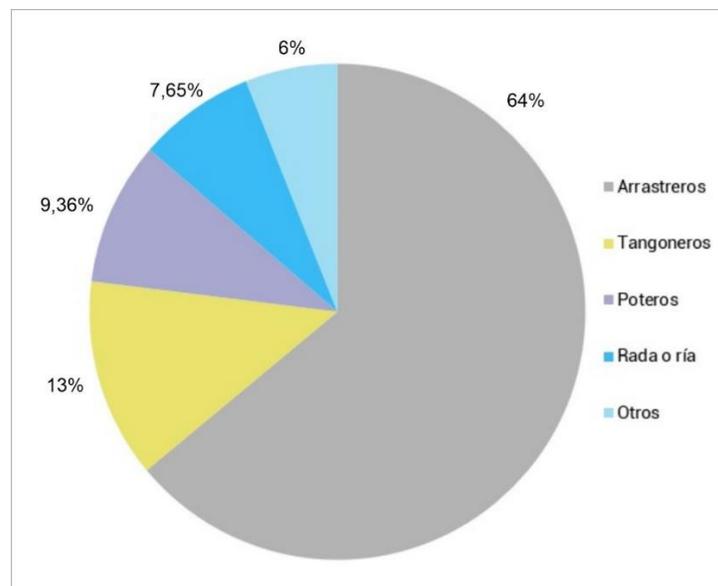


Figura 5.12. Participación de las flotas en las capturas marítimas totales (%) a nivel local

Fuente: Speake (2023) sobre la base de SAGyP Argentina (2022)

5.3.5. *Actividades turístico-recreativas*

Las actividades turístico-recreativas que se desarrollan en el ámbito del estuario están principalmente asociadas al turismo naturaleza y turismo deportivo. En este sentido, se destacan las prácticas de senderismo, ciclismo, pesca deportiva, natación, canotaje, stand up paddle, kitesurf, observación de flora y fauna, observación de aves y fotografía de naturaleza (Figura 5.13). Por otro lado, en época estival se observa un aumento de la demanda de baños de sol y mar. Relacionado con ello, se destaca la presencia de tres balnearios públicos, intensamente utilizados por la población local: Maldonado (en el partido de Bahía Blanca), Villa del Mar y Arroyo Pareja (en el partido de Coronel Rosales). Todos ellos cuentan con cantina, lugar de estacionamiento, sector de mesas, bancos y parillas, y sanitarios. El balneario de Villa del Mar también cuenta con pileta, al igual que Maldonado que ofrece además una pista de salud, juegos de plaza y vestuarios. Se destacan, a su vez, los servicios de enfermería y guardavidas provistos por los balnearios de Arroyo Pareja y Maldonado.

General Daniel Cerri, Bahía Blanca y Punta Alta cuentan con sus respectivos clubes náuticos, los cuales ofrecen, entre otros servicios, alquiler de embarcaciones, derechos de estadía (hangar) y cursos. La pesca deportiva se realiza desde la costa en algunos sitios del estuario, siendo los más significativos el muelle de General Daniel Cerri, la RN Costera Bahía Blanca y la desembocadura del arroyo Pareja. Existen también numerosos prestadores de servicios para realizar pesca embarcada, que recorren los diferentes canales del estuario. Los mismos ofrecen equipo, carnada fresca y servicio de limpieza de las piezas obtenidas. Desde fines de 2018 se realizan también paseos náuticos para recorrer el estuario de manera recreativa. Las excursiones propuestas, de distinta duración, incluyen recorridos por el frente costero, a conocer el buque Usurbil o la isla Bermejo.

Para la observación de flora y fauna se destacan especialmente dos senderos turísticos, localizados en General Daniel Cerri y Villa del Mar. Estos son han sido equipados con cartelera interpretativa a fin de sensibilizar al visitante sobre los valores de conservación del estuario. En Arroyo Pareja también existe, a tal efecto, un mirador de aves de amplias dimensiones, orientado hacia la desembocadura del arroyo, donde se congregan habitualmente numerosas especies de aves.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

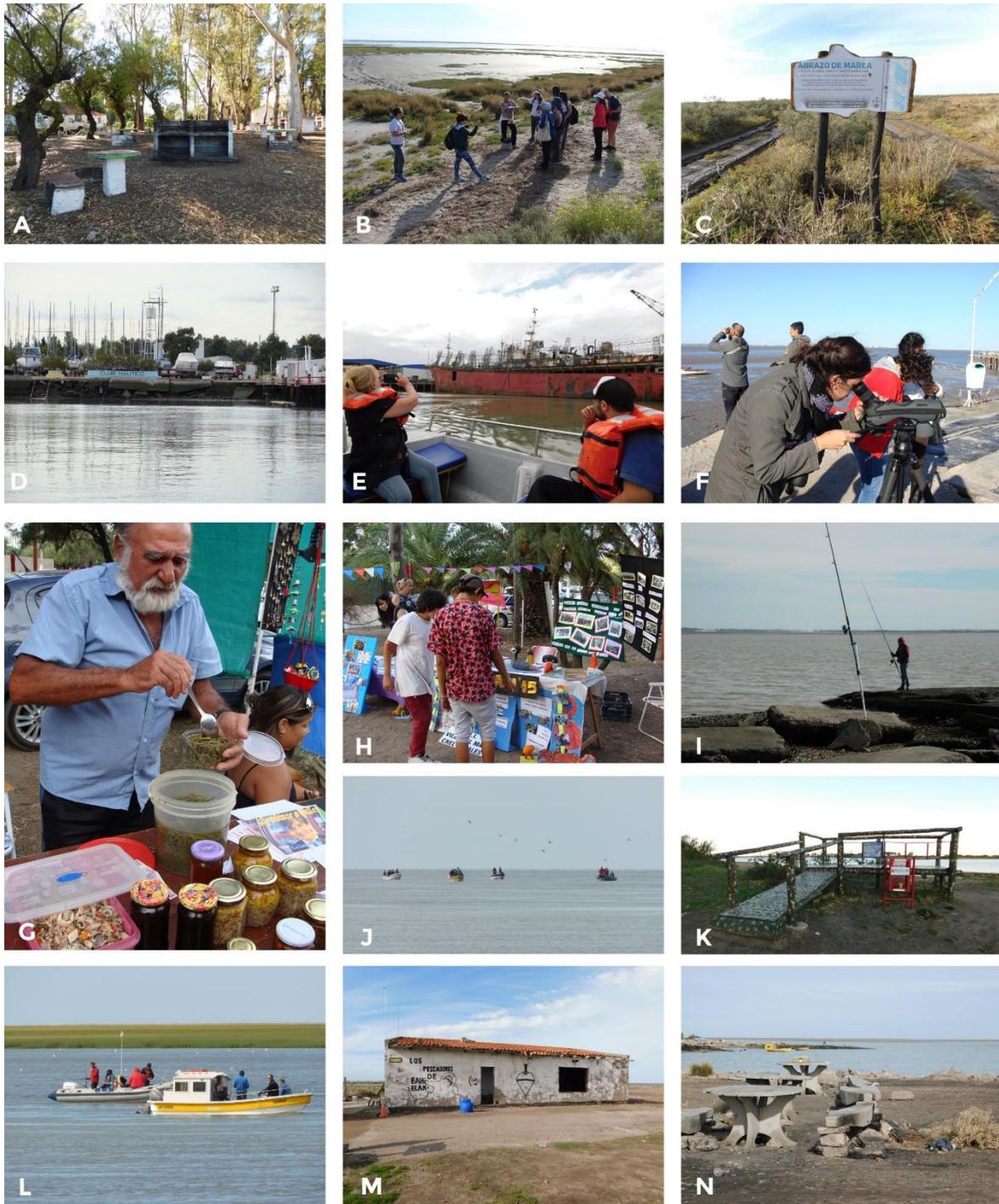


Figura 5.13. Oferta turístico-recreativa del estuario de Bahía Blanca

Referencias: A) Balneario de Villa del Mar (14/04/2022), B) Sendero Villa del Mar (21/03/2017), C) Sendero de General Cerri (20/04/2022), D) Club náutico Bahía Blanca (13/05/2016), E) Paseos embarcados por el frente costero (05/03/2019), F) Observación de aves desde el muelle de General Cerri (18/04/2017), G), H) Fiesta de los Humedales en Villa del Mar, I), M), N) Áreas utilizadas para la pesca recreativa en la RN Costera Bahía Blanca, J), L) Pesca deportiva embarcada en el canal principal del estuario (19/03/2022), K) Mirador de aves localizado en Arroyo Pareja (28/05/2022).

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Dentro de los acontecimientos programados realizados en el estuario, vinculados a los beneficios que provee el ecosistema, se destacan la Fiesta Nacional del Camarón y el Langostino y la Fiesta de los Humedales. Los mismos gozan de alta convocatoria por parte la población local y, en el caso del primero, de la región. La Fiesta Nacional del Camarón y el Langostino se realiza anualmente en semana santa en el puerto de Ingeniero White. En su última edición, el evento fue organizado de manera conjunta por la Sociedad de Fomento de Ingeniero White, los clubes Huracán, Comercial y Whitense y el CGPBB, con una convocatoria de más de 200 mil personas (CGPBB, 2022). Por otra parte, la Fiesta de los Humedales se lleva a cabo anualmente en el mes de febrero en Villa del Mar, en conmemoración del Día Mundial de los Humedales. Se trata de una celebración popular, sin fines de lucro, la cual cuenta con presentaciones de grupos musicales y artistas locales, exhibición de artesanías y venta de gastronomía local. El programa de actividades suele incluir charlas y talleres vinculados a temas ambientales referidos al humedal, la realización de actividades en la naturaleza como caminatas, bicicleteadas o salidas de observación de aves, juegos ambientales, entre otros.

5.3.6. *Vertido de aguas residuales domésticas y urbanas*

Existen cuatro sitios de descarga de desechos cloacales en el estuario, asociados a sus respectivas plantas de tratamiento: White (1977), Primera Cuenca (1997, 2019), Tercera Cuenca (2008) y Punta Alta (2002, 2017) (Figura 5.14). La primera planta actualmente no funciona y descarga los efluentes crudos directamente al estuario, la planta Tercera Cuenca presenta serios problemas operativos y las plantas Punta Alta y Primera Cuenca volvieron a operar recientemente luego de permanecer 15 y 20 años de inactividad, respectivamente.

En 2016 se iniciaron las obras para la reparación y ampliación de la Primera Cuenca, las cuales finalizaron en septiembre de 2019. Esta planta reestableció el tratamiento primario de los efluentes (retención de sólidos) e incorporó su tratamiento biológico (extracción de nitratos y sulfatos), así como la desinfección de barros. Se estima que la misma trata 2.650 m³/h, lo que equivale al tratamiento del 75% de la red cloacal de Bahía Blanca. El porcentaje restante de efluentes de aguas residuales desembocan en el estuario sin ningún tipo de tratamiento (Arias *et al.*, 2020).

El reacondicionamiento de la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales de Punta Alta finalizó en septiembre de 2017. La obra se ejecutó en dos etapas, una dedicada a los aspectos electromecánicos (colocación de bombas y equipos de ventilación) y otra de obra civil, vinculada principalmente al montaje de cañerías. La misma cuenta con cuatro sedimentadores y sus respectivas bombas, que alcanzan una capacidad de depuración capaz de cubrir las necesidades de más de 58 mil personas (Aguas Bonaerenses, 2022).

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Varios estudios realizados en el estuario de Bahía Blanca documentan el vertido de líquidos cloacales y de descargas clandestinas de aguas residuales (Spetter *et al.* 2015; Carbone *et al.* 2016; Streitenberger y Baldini, 2016; Spetter *et al.* 2019; Abasto *et al.* 2021).

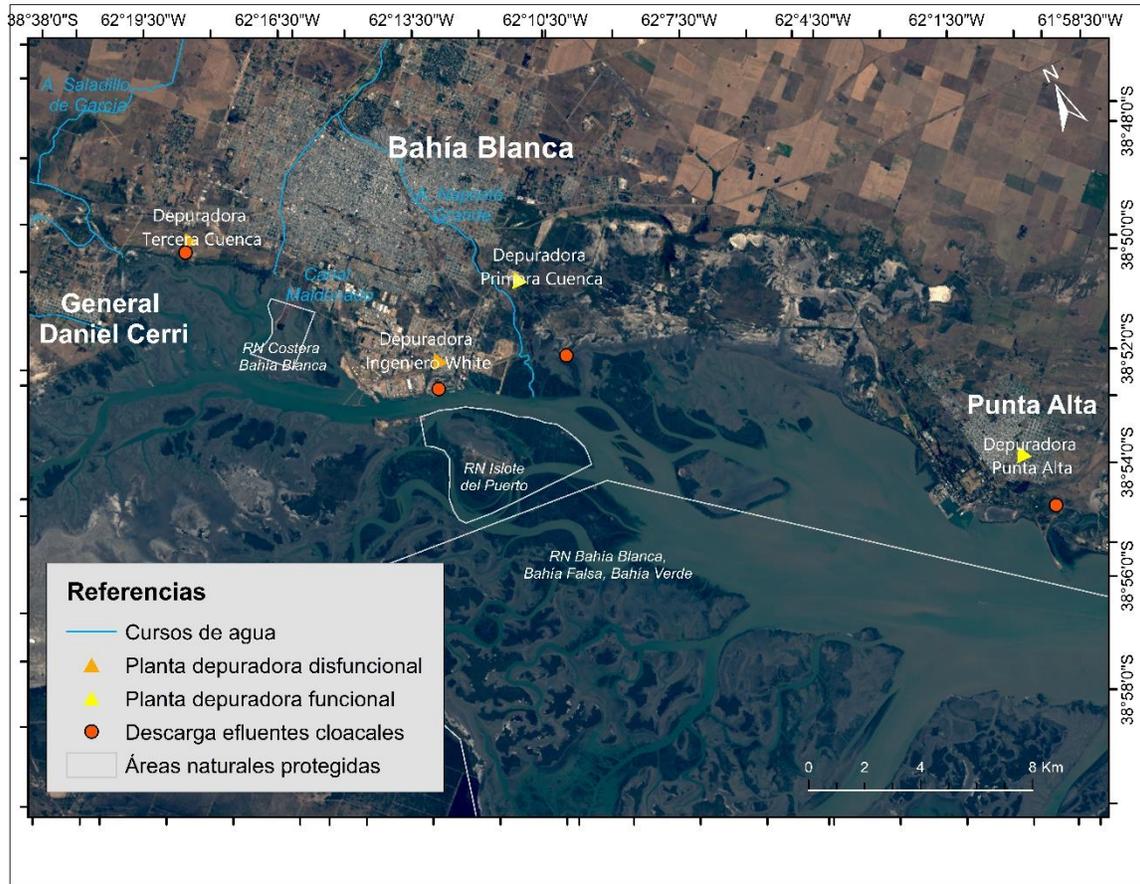


Figura 5.14. Localización de plantas depuradoras y sitios de descarga de desechos cloacales en el estuario de Bahía Blanca

5.3.7. Emisiones industriales

Para caracterizar el vertido de efluentes gaseosos en el área de estudio se analizaron las emisiones de PM10 y VOC del área industrial de la ciudad de Bahía Blanca. El análisis de la evolución histórica de las concentraciones promedio de PM10 permite afirmar que tanto el valor promedio anual como los máximos valores detectados para 24 h se han reducido significativamente a partir de 2015, encontrándose en la actualidad ambos parámetros dentro de los límites admisibles por la ley (50 y 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente). No obstante, es conveniente señalar que por el término de una década los valores máximos emitidos en 24 h superaron ampliamente la normativa legal, registrándose incluso en 2008 y 2011 más de 30 infracciones anuales. En el primer caso, posiblemente influenciados por la erupción

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

del volcán Chaitén y en el segundo, por el complejo Puyehue-Cordón Caulle, en territorio chileno (MBB, 2012).

En cuanto a las emisiones gaseosas de VOC, si bien los valores máximos registrados han ido disminuyendo paulatinamente a lo largo del periodo, la tendencia de los promedios anuales vientos abajo en los últimos años es en aumento. De hecho, el incremento registrado entre 2009-2017 ha sido de 390%. Ello posiblemente pueda vincularse a un aumento de las emisiones atmosféricas en el área perimetral estudiada. En la Figura 5.15 se presentan las concentraciones promedio anuales y los valores máximos detectados de las emisiones de PM10 y VOC por año para el período 2003-2017.

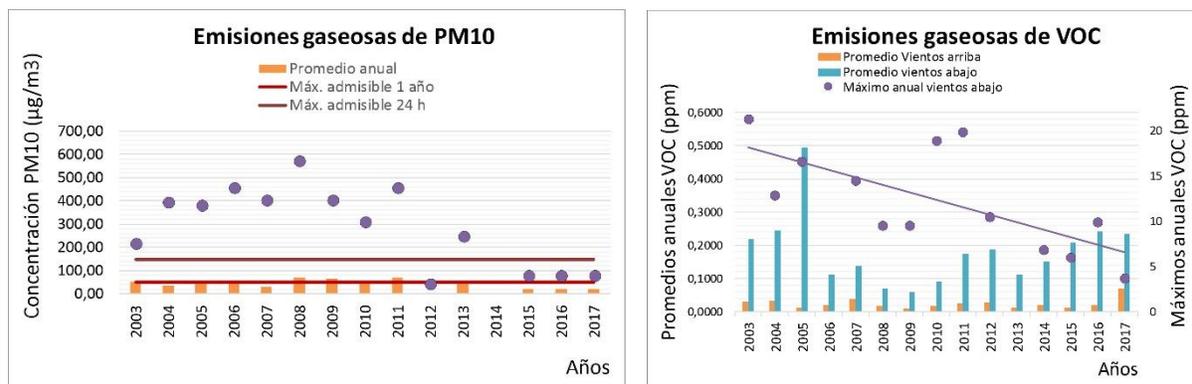


Figura 5.15. Variaciones históricas en las concentraciones detectadas de material particulado (PM10) y compuestos orgánicos volátiles (VOC) emitidas en el área industrial

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Municipalidad de Bahía Blanca (2022)

Por otro lado, se analizaron las infracciones cometidas por las empresas industriales (registradas por el CTE) a fin de detectar otras presiones vinculadas a esta actividad. En el periodo 2010-2016 se contabilizaron un total de 187 faltas, con una media aproximada de 26 al año. Se observa un predominio de inobservancias debidas a la emisión de ruidos molestos (26%), existencia de parámetros objetables en efluentes líquidos (20%), emisión de humos negros (19%) y emisión de olores (16%) (Figura 5.16). Coincidentemente, estas faltas son las que registran el mayor número de denuncias promedio por evento (superando incluso en uno de los casos las 200 denuncias), con excepción de los efluentes líquidos que fueron monitoreados *in situ* por el CTE en todas las oportunidades.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

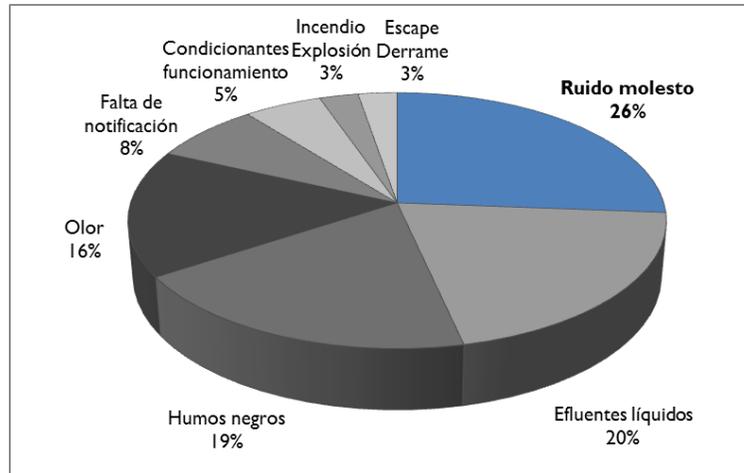


Figura 5.16. Composición de las infracciones cometidas por las empresas industriales

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Municipalidad de Bahía Blanca (2022a)

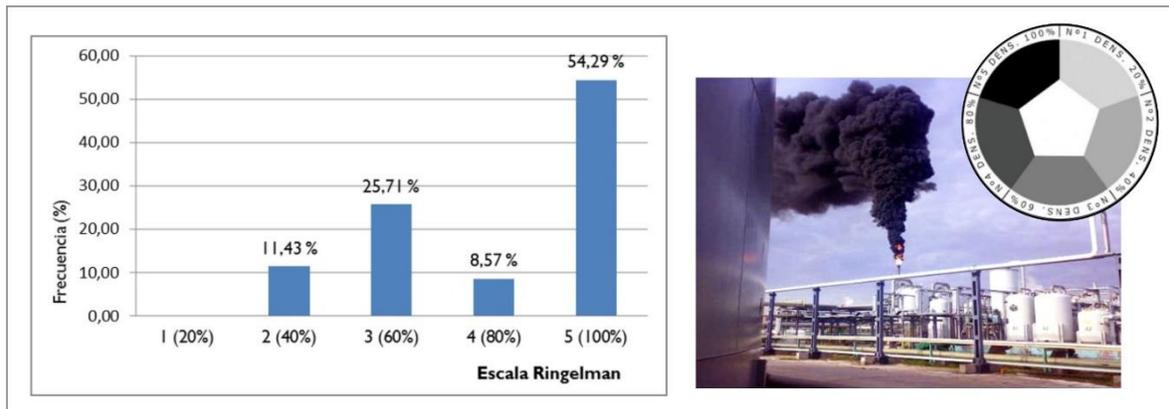


Figura 5.17. Grado de opacidad en la emisión de humos negros

Referencia foto: emisión de humos negros escala Ringelman 5. Fuente: Nuevo Ático (2016)

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Municipalidad de Bahía Blanca (2022a)

Los eventos relacionados a incendios y escapes o derrames registran la menor frecuencia (3% en ambos casos); no obstante, son los que revisten de mayor peligrosidad. Durante el periodo estudiado se registraron venteos de butano, derrames de aceite, amina e hidrocarburos, un escape de cloruro de amonio, un incendio y tres explosiones, una de las cuales tuvo como consecuencia una víctima fatal (Figura 5.18).

Con el fin de analizar la relación existente entre el tipo de producción industrial y las infracciones cometidas se elaboró una matriz que vinculara ambas variables, indicando la frecuencia de los eventos (Tabla 5.6). En primer lugar, se observa que las empresas vinculadas a la producción de gases industriales reportan una única infracción en el periodo considerado, siendo esta labrada en ocasión de incumplir normas condicionantes de funcionamiento -específicamente el monitoreo de efluentes líquidos semestral-. Por otra

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

parte, se observa que el principal problema detectado en las empresas vinculadas a la producción de energía se refiere a la emisión de ruidos molestos, comprendiendo el 71,11% de las infracciones por este concepto. A su vez, las industrias vinculadas al almacenaje, procesamiento y transporte de cereales detectan un mayor número de infracciones asociadas a parámetros objetables en efluentes líquidos.



Figura 5.18. Explosiones en la planta industrial y Polo Petroquímico de Bahía Blanca

Referencias: A) Explosión en una refinería (10/08/2011) y B) Explosión e incendio en planta de polietileno de baja densidad (03/11/15). Fuente: La Nueva Provincia (2011, 2015).

Tabla 5.6. Matriz de relación entre infracciones y tipo de producción industrial (n = frecuencia)

Infracción \ Tipo de producción	Tipo de infracción									TOTAL	%
	Olor	Ruido molesto	Humo negro	Efluentes líquidos	Incendio o explosión	Escape o derrame	Condicionantes funcionamiento	Falta de notificación			
Fertilizantes	4	7	1	1			1	2	16	8,09	
Cereales	8	1		12		1	1	2	25	13,29	
Combustibles	15	3	10	13	3	3	4	4	55	29,41	
Energía eléctrica	3	32	5		1			4	45	24,06	
Gases industriales							1		1	0,58	
Polietileno		6	14	5	1		1	1	28	15,03	
PVC			6	7		1	2	1	17	9,25	
TOTAL	30	49	36	38	5	5	10	14	187		
%	16,04	26,20	19,25	20,32	2,67	2,67	5,35	7,49		100	

A partir del análisis de las denuncias realizadas por los vecinos, los olores molestos son principalmente asimilables a: 1) hidrocarburos y/o azufrados característicos de las

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

refinerías de petróleo, 2) cereal en descomposición o fermentado y 3) amoníaco. Los mismos en la mayoría de los casos resultaron, de acuerdo a su intensidad e irritabilidad, fácilmente notables (55,17%) y no irritantes (86,21%). Por otro lado, las infracciones por emisión de humos negros corresponden en gran medida a la producción de polietileno (38,89%) y de combustibles (27,78%), para los cuales en el 54,90% de los eventos se registró un 100% de opacidad, correspondiente a la escala 5 de Ringelman (Figuras 5.17 y 5.19). Por último, se observa que las faltas vinculadas a incendios y derrames se corresponden mayoritariamente con empresas vinculadas al almacenamiento, refinamiento y despacho de combustibles (60%) (Figura 5.20).

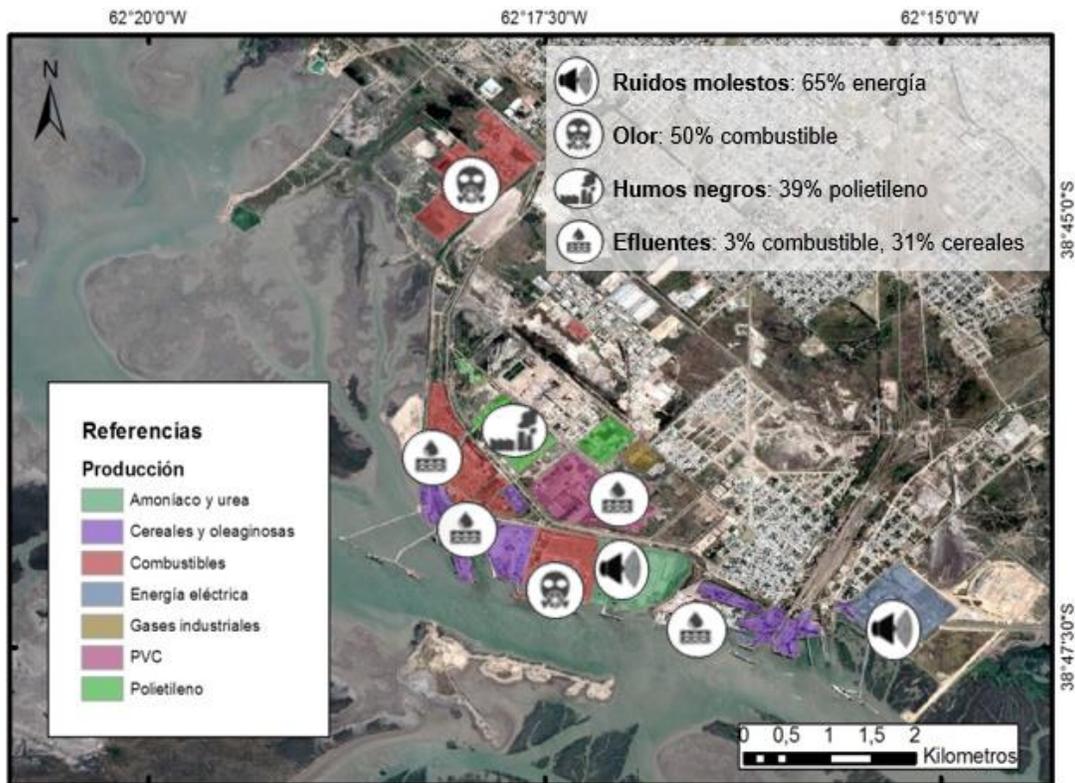


Figura 5.19. Distribución de las infracciones registradas de acuerdo a su predominancia



Figura 5.20. Distribución espacial de los eventos de incendio y/o derrame en el frente costero de la ciudad de Bahía Blanca

5.3.8. Residuos sólidos urbanos

El estuario de Bahía Blanca exhibe una compleja situación respecto al tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU). Dentro de ese concepto se engloban los desechos de origen doméstico, comercial, administrativo o artesanal. Rossana Epulef, funcionaria de Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca señala que en la ciudad se produce en promedio 1 kg de basura por habitante por día, lo que equivale a la generación de casi 350 t de RSU diarios (Wips, 2022). Adicionalmente, se estima que se generan unas 150 t más correspondientes a residuos industriales y/o de obras en construcción (Redacción, 2022). En Punta Alta, esta cifra es de aproximadamente 830 g diarios, el equivalente a un total de 51 t por día (según los datos del último censo nacional) (Laurino, 2016). En relación a los residuos generados, en el área de estudio existe un relleno sanitario, una planta de separación de residuos y varios basurales a cielo abierto, prohibidos en la provincia de Buenos Aires (Ley N° 13.592, de 2006 y Decreto Reglamentario 1215/10).

En General Daniel Cerri opera la denominada Ecoplanta. Esta tiene por función mejorar la recuperación y disposición de RSU, para lo cual recibe los residuos provenientes de los programas de separación de residuos y procede a su clasificación. La Ecoplanta cuenta con una capacidad de tratamiento máxima aproximada de 70 t/día⁻¹ (Municipio de Bahía Blanca, 2022b). La misma, luego de su puesta en valor, comenzó a funcionar en agosto de 2016. Si

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

bien existe un sistema de recolección de residuos regular en esta localidad, es posible observar varios basurales clandestinos en el área costera. Por otro lado, en Punta Alta los residuos de la población son directamente vertidos por el municipio en un basural a cielo abierto, emplazado a la vera de la ruta provincial N° 249 (Figura 5.21). El mismo se trata de un sitio sin condiciones adecuadas (Tomassi *et al.*, 2019). Existen simultáneamente una gran cantidad de basureros clandestinos diseminados por todo el ejido urbano (Laurino, 2016).

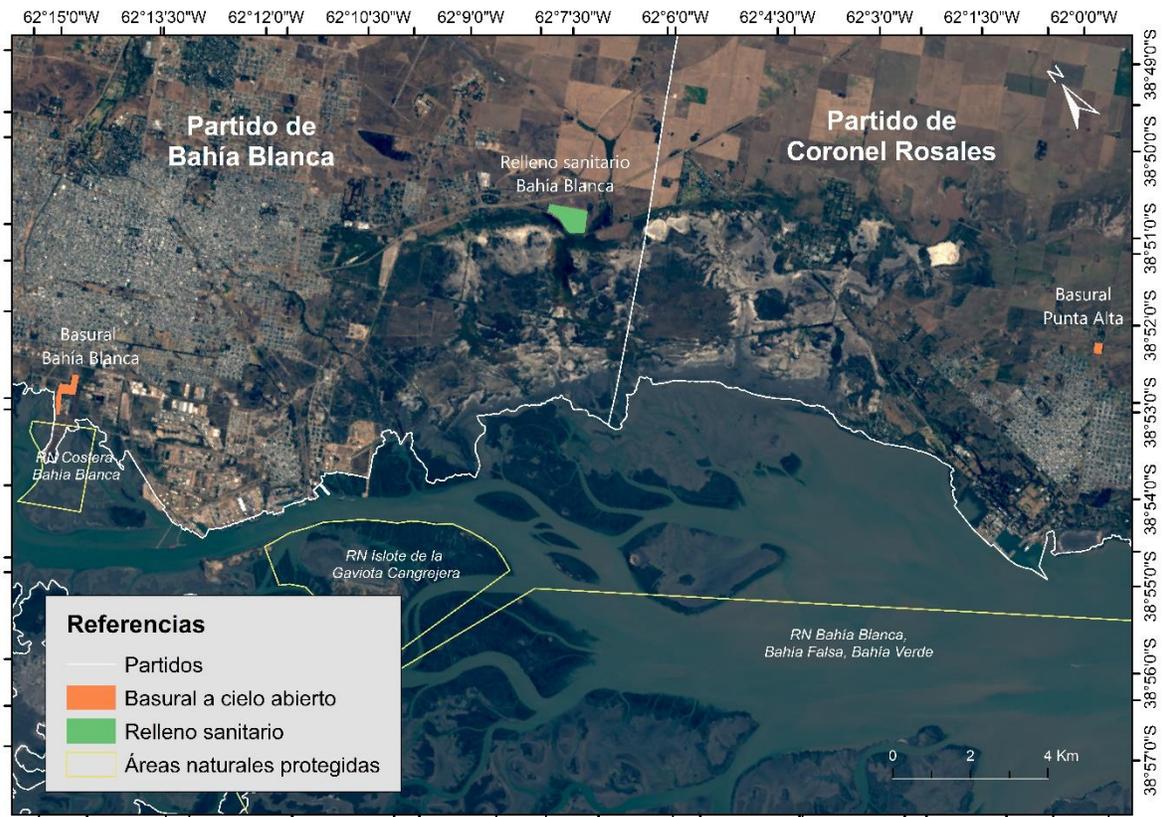


Figura 5.21. Localización del relleno sanitario y basurales a cielo abierto en el frente costero

En Bahía Blanca la disposición final de los RSU se realiza en el relleno sanitario, un predio de 43 ha localizado en la ex ruta provincial N° 229 km 14. El mismo se encuentra operativo desde 1992. Debido al volumen de residuos acumulados, el relleno sanitario de Bahía Blanca está próximo a completar su ciclo de vida útil. De acuerdo a estimaciones efectuadas por el municipio, el predio sería utilizable hasta 2022 (Tomassi *et al.*, 2019). Por otro lado, si bien la totalidad de la población de Bahía Blanca cuenta con sistema de recolección regular de residuos sólidos municipales, sólo el 8% son separados y clasificados para reciclado y ninguno utilizado como recurso energético (Tomassi *et al.*, 2019). Otro dato de relevancia para este municipio es que se estima que el 17,4% de los RSU son desechados en vertederos a cielo abierto, en cuerpos de agua o quemados (Tomassi *et al.*, 2019). En relación a ello, en

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

el sector interno del estuario se destaca también la presencia de otro importante basural clandestino a cielo abierto, adyacente a la Reserva Natural Costera Bahía Blanca.

El Basural Municipal Belisario Roldán comenzó a funcionar en la década de 1970 (Ramborger y Lorda, 2010) y fue clausurado en 2010 mediante Ordenanza Municipal N° 15.753. Las tareas de saneamiento realizadas en dicha oportunidad incluyeron la remoción de la basura superficial del lugar y compactación de los desechos remanentes (Damiani, comunicación personal, 2019), incrementando la superficie de terreno del lugar —en reemplazo del humedal— en más de 35 ha con relleno de residuos inertes (escombros y ramas provenientes de podas y desgajes municipales) sin previa realización de una Evaluación de Impacto Ambiental. Actualmente este sitio continúa siendo utilizado para el depósito de residuos sólidos urbanos, orgánicos e inorgánicos, y la quema ilegal a cielo abierto (Figura 5.22).



Figura 5.22. Presencia de residuos sólidos urbanos y quema ilegal a cielo abierto en el ingreso a la RN Costera Bahía Blanca. Fotos: 29/06/2019 y 20/05/2022

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

De acuerdo al relevamiento realizado por Franza (2009), en este sitio predominan los residuos peligrosos y patógenos (44%), principalmente de origen doméstico, como pilas, envases de insecticidas, envases de desodorantes, disolventes, removedores de pintura, jeringas y medicación vencida, entre otros. La autora estima que existe también descarte por parte de comercios y pequeñas industrias de la ciudad, al observar residuos peligrosos en grandes volúmenes de envases de aceite para automóvil, lubricantes, líquido para frenos y refrigerantes. Adicionalmente, en el trabajo de campo se constató la presencia de envases con lavadina, membranas de techo y animales muertos. La situación de este basural presenta una amenaza adicional dada la existencia de numerosos gasoductos de alta presión enterrados en esta zona, próxima al parque industrial y Polo Petroquímico de Bahía Blanca.

A partir de la información relevada por los censos provinciales de basura de playa es posible también conocer la composición de la basura que predomina específicamente en el borde costero. En el censo que se llevó a cabo en 2021, el material predominante fue el plástico (85%), encontrándose principalmente colillas de cigarrillos, fragmentos plásticos y bolsas (Figura 5.23). En el área de estudio, este porcentaje varió significativamente dependiendo del sitio censado. En las localidades del partido de Coronel Rosales el porcentaje de plásticos ascendió a 96% (La Nueva, 2022) y en la zona del Balneario Maldonado y General Cerri fue de 51,14%⁶ (Municipalidad de Bahía Blanca, 2021). Se estima que el 80% de la basura marina proviene del continente debido a la mala disposición y manejo inadecuado de los RSU o de las aguas pluviales no tratadas; y el 20% restante, de embarcaciones marítimas (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2022). Sin mejoras en la infraestructura de gestión de residuos, se prevé que la cantidad acumulada de desechos plásticos que ingresen al océano desde la tierra aumente en un orden de magnitud para 2025 (Jambeck *et al.*, 2015).

⁶ En las zonas del Balneario Maldonado y Aguará se recolectaron 27 kg de plástico pet, 40 kg de plástico duro, 22 kg papel de segunda y 42 kg de materiales que no se pueden recuperar (Municipalidad de Bahía Blanca, 2021).

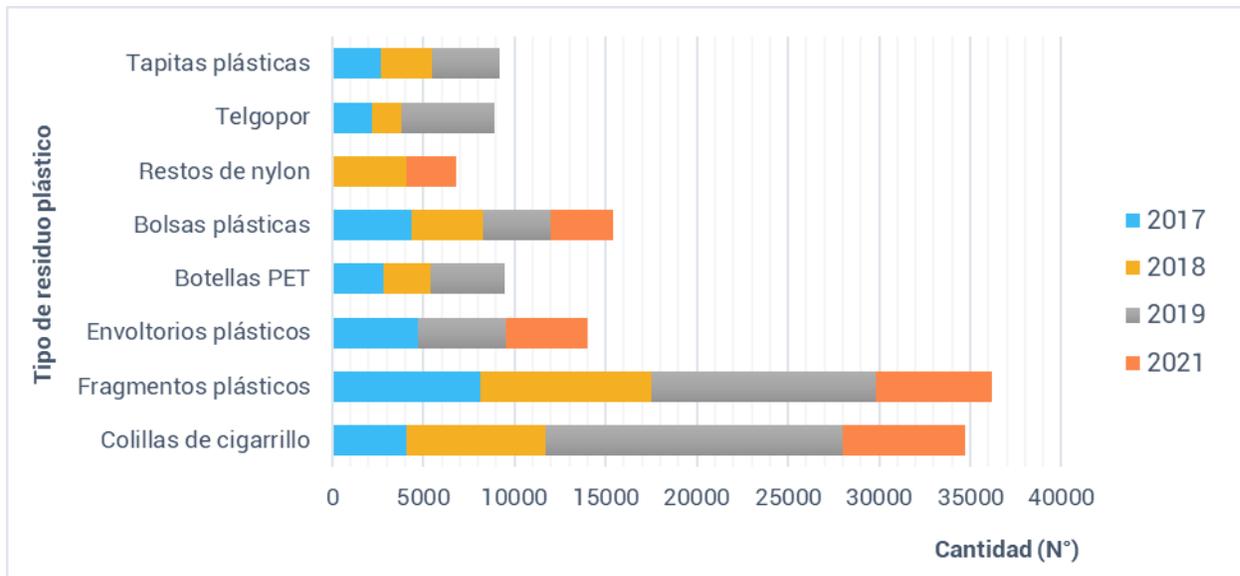


Figura 5.23. **Composición de la basura recolectada en los censos de playa de la provincia de Buenos Aires (2017–2021)**

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Fundación Vida Silvestre Argentina (2019, 2020, 2022)

5.3.9. Invasiones biológicas

La presencia de especies exóticas invasoras (EEI) en el estuario representa un serio problema ecológico y un desafío en la gestión de las áreas naturales protegidas. De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el transporte marítimo es la principal fuente de introducción de especies marinas invasoras (UNEP-WCMC, 2018). Las aguas de lastre y los cascos de las embarcaciones pueden transportar especies no autóctonas fuera de su entorno natural y, si estos encuentran las condiciones adecuadas para sobrevivir, reproducirse y propagarse, pueden causar un daño generalizado a la biodiversidad y los medios de vida humanos (UNEP-WCMC, 2018). En las reservas locales esta problemática se ejemplifica especialmente mediante la presencia de la ostra japonesa o del Pacífico (*Crassostrea gigas*). Esta especie fue introducida en Argentina con fines de cultivo en Bahía Anegada en 1982 y se reportó por primera vez en el estuario de Bahía Blanca en 2010 (Dos Santos y Fiori, 2010). Actualmente se encuentra en expansión (Fiori *et al.*, 2016). Bremec *et al.* (2017) también señalan como especies exóticas introducidas de relevancia al poliqueto *Hydroides dianthus* y los briozoos *Bugula flabellata*, *B. neritina*, *B. simplex*, *B. stolonifera* y *Cryptosula pallasiana*, todas halladas en comunidades incrustantes en puerto Belgrano.

Existe también una gran presión derivada de mamíferos terrestres introducidos. En las islas de la RN Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde residen poblaciones de jabalí (*Sus scrofa*), liebre europea (*Lepus europaeus*), cabras cimarrones o chivos (*Capra hircus*), conejos

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

(*Oryctolagus cuniculus*) y ganado vacuno (Sotelo y Massola, 2008). Cinti (2017) señala que en las islas del estuario estaban densamente pobladas de conejos que eran introducidos por navegantes ingleses y holandeses con el objetivo de garantizarse una fuente de alimento en caso de naufragio. Petracci *et al.* (2021) confirman la continuidad de cabras cimarrones en la isla Trinidad y en las islas Zuraitas, en este último caso, en estrecha convivencia con la población relictual de guanacos. Los principales riesgos derivados de esta convivencia están dados por la transmisión de enfermedades y la competencia por recursos forrajeros (Petracci *et al.*, 2021).

Por último, dentro de las comunidades vegetales se destaca la introducción y expansión de tamariscos (*Tamarix* sp.) en la costa (Natale *et al.*, 2018) y, en los últimos años, de barrilla (*Salsola soda* L.) especialmente en la Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera (Marbán *et al.*, 2019; Marbán y Zalba, 2019). En esta isla, las plantas de barrilla se establecen en sectores ligeramente más altos del terreno, los que tradicionalmente son elegidos por la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) para anidar. De acuerdo a Marbán *et al.* (2019), “las plantas cubren el terreno disponible, forzando a las aves a ocupar sectores circundantes más bajos y, por lo tanto, más expuestos a las mareas extraordinarias, lo que resultaría en una reducción del éxito de cría que podría comprometer aún más la conservación de la especie”.

5.3.10. Caza ilegal y vandalismo

En el ámbito de las reservas está prohibida la caza (y cualquier otro tipo de acción sobre la fauna), así como la introducción de flora y fauna exótica (Ley 12.459, artículo 20). Sin embargo, hay evidencia de actividades ilícitas de esta naturaleza en el área de estudio. Delhey *et al.* (2001) mencionan la recolección de huevos de gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) para consumo humano directo o para la panificación. Petracci *et al.* (2010) hacen referencia puntualmente a algunos atentados contra el lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*) y de dos pelos (*Arctocephalus australis*). Los autores señalan que “como resultado del conflicto de intereses entre pescadores artesanales de la región se han reportado numerosos casos de ejemplares baleados o ahorcados con lazos” (Petracci *et al.*, 2010, p. 4).

Recientemente, en octubre de 2021 un lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*) fue asistido por la Estación de Rescate de Fauna Marina Guillermo “Indio” Fidalgo (ERFAM), el cual finalmente falleció por una herida ocasionada con arma de fuego. En dicha ocasión, los directivos de la organización explicitaron nuevamente “la aparición de reiterados casos de lobos marinos de un pelo heridos o muertos con armas de fuego en las costas de los partidos de Bahía Blanca, Coronel Rosales y Monte Hermoso”, constituyendo

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

una práctica habitual de la zona (Canal Siete, 2021). Del mismo modo, en marzo de 2019 se registró un caso de sacrificio de un tiburón bacota (*Carcharhinus brachyurus*) en la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde (Clarín, 2019). Esta especie, junto a otras de grandes tiburones, sólo puede ser atrapada con caña mediante la modalidad "pesca y devolución".

Otro problema actual en la mencionada reserva está dado por la caza furtiva de guanaco (*Lama guanicoe*). La totalidad de la población relictual de esta especie se encuentra dentro de los límites del área protegida y en los últimos años se han detectado ejemplares muertos, así como refugios o casamatas de caza (Petracci *et al.*, 2021) (Figura 5.24). Simultáneamente, Petracci *et al.* (2021) alertan sobre la introducción intencional y clandestina de cabras o chivos cimarrones (*Capra hircus*), con fines cinegéticos. Las mismas pueden encontrarse en islas Zuraitas e isla Trinidad.

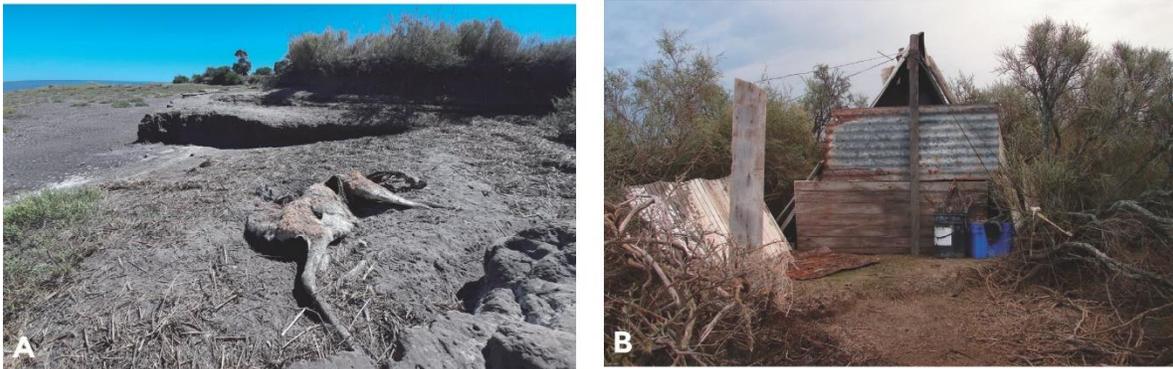


Figura 5.24. Evidencia de caza ilegal de guanacos en la RN Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde Referencias: A) Ejemplar de guanaco abatido por arma de fuego en isla Bermejo, en febrero 2021. Foto: Pablo Petracci, B) Refugio o casamata utilizado por cazadores ilegales. Foto: Martín Sotelo

Fuente: Petracci *et al.*, 2021.

5.4. Análisis de los cambios de estado del ecosistema e impactos en el bienestar humano

5.4.1. Cambios de estado e impactos asociados a los servicios de abastecimiento

5.4.1.1. Alimento

El principal impacto de las presiones analizadas sobre los servicios de abastecimiento que provee el sistema es la significativa reducción de los recursos pesqueros. A partir de los datos provistos por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina (SAGyP) (2022) se analizó la evolución de los desembarques de capturas marítimas del Puerto de Bahía Blanca en el periodo 1990-2020. Los resultados permiten afirmar que existe un

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

significativo decrecimiento en las capturas de peces a escala local, registrando el máximo de 57.632,4 t en 1991 y el mínimo histórico de 16,8 t en 2015 (Figura 5.23). Ello representa una disminución en casi cuatro órdenes de magnitud. Los volúmenes de pesca obtenidos a escala local presentan una tendencia similar a la regional, en la que se observan signos de agotamiento. En la figura 5.25 se puede observar la representación espacial efectuada por Prodescimi (2020) que indica los desembarques anuales de los buques fresqueros y congeladores con el arte de pesca de arrastre de media agua según su geolocalización. De esta manera se observa una notoria disminución en el área de estudio entre los años 2006-2019.

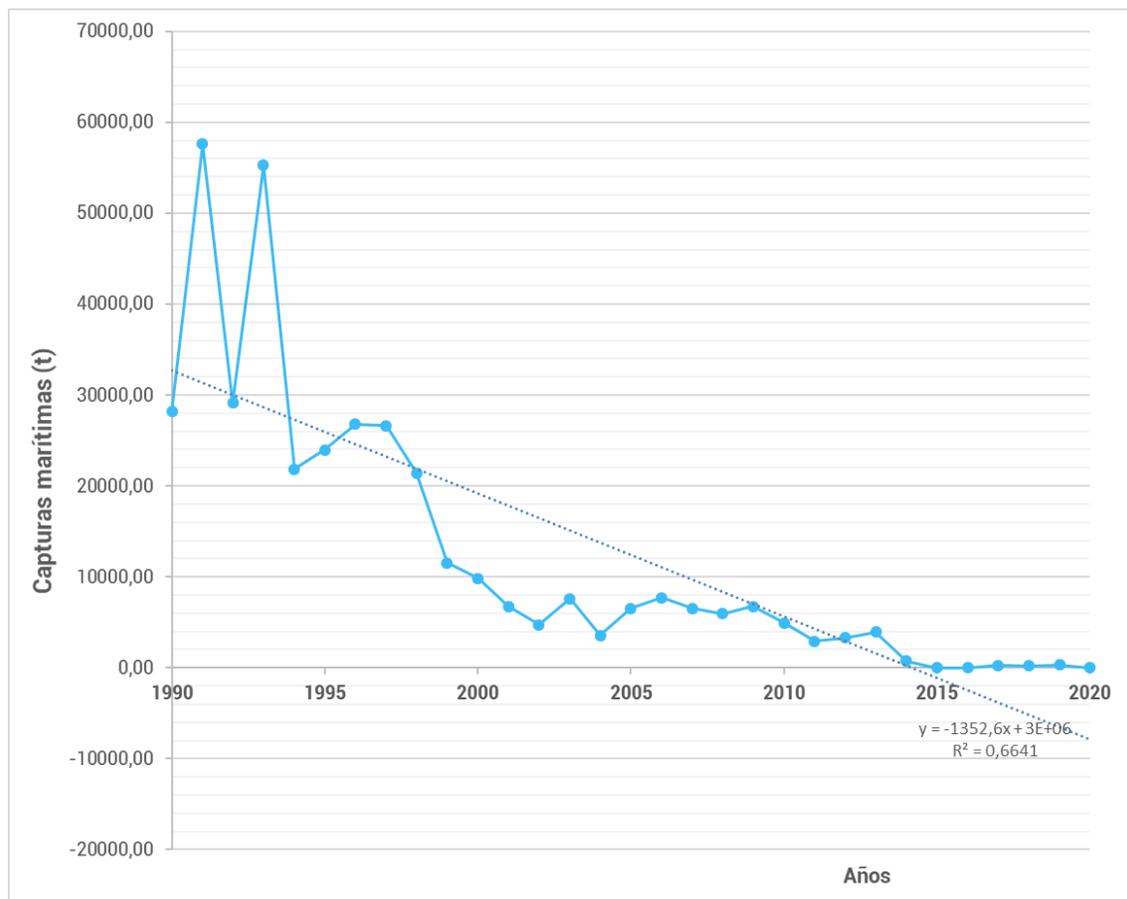


Figura 5.25. Evolución de las capturas marítimas anuales totales (t) a nivel local (1990–2020)

Fuente: Speake (2023) sobre la base de SAGyP Argentina (2022)

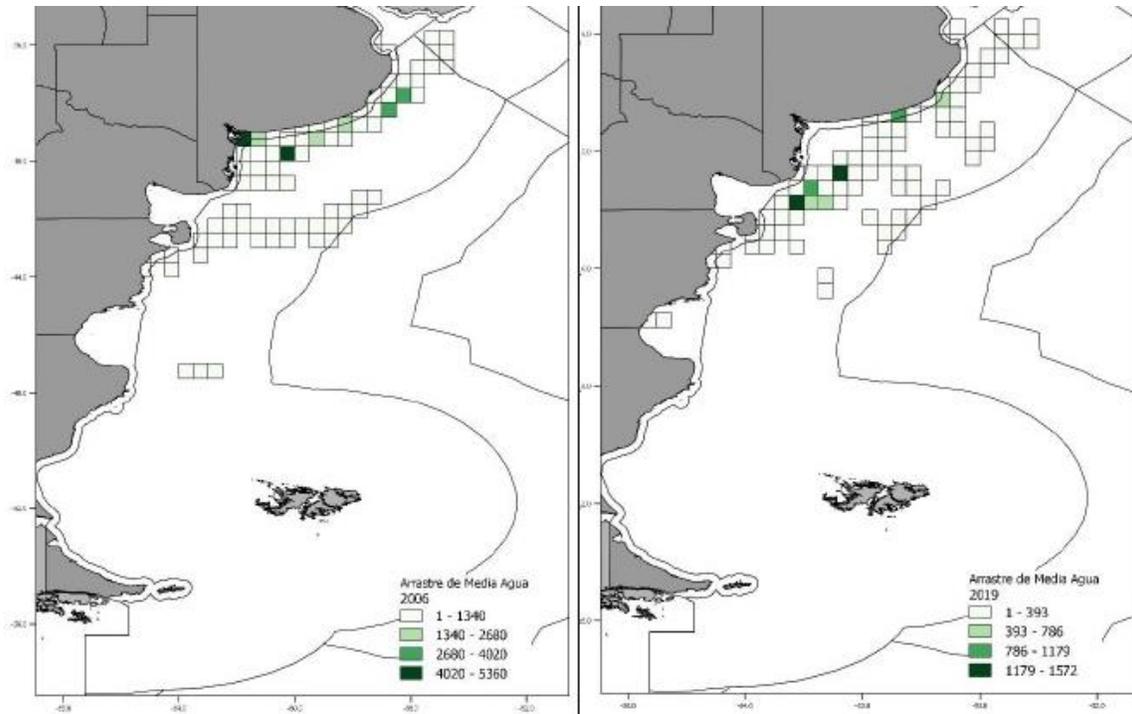


Figura 5.26. Distribución espacial de los desembarques anuales para los buques fresqueros y congeladores con el arte de pesca de arrastre de media agua (2006-2019)

Fuente: Prosdocimi (2020)

Simultáneamente se analizaron las capturas totales para una selección de especies clave en el estuario en el mismo periodo. Las especies analizadas incluyen algunas del variado costero: gatuzo (*Mustelus schmitti*), mero (*Acanthistius patachonicus*), pescadilla (*Cynoscion guatucupa*) y rayas (*Potamotrygon* spp.) (Figura 5.27) y dos especies de crustáceos, camarón (*Artemesia longinaris*) y langostino (*Pleoticus muelleri*) (Figura 5.28). Se observa una disminución en la totalidad de ellas en el periodo 1990-2020, con algunas fluctuaciones. Nótese que los valores son cercanos a 0 en todas ellas a partir de 2014, debido al traslado de los buques a la zona patagónica.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

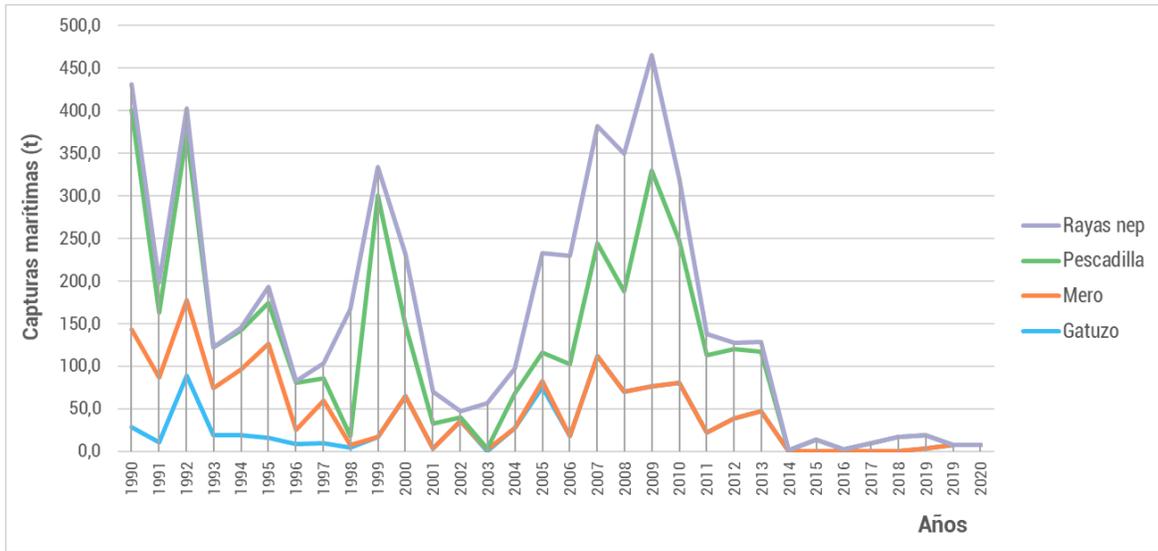


Figura 5.27. Desembarque total variado costero por especie (t) Puerto Bahía Blanca (1990–2020)

Fuente: Speake (2023) sobre la base de SAGyP Argentina (2022)

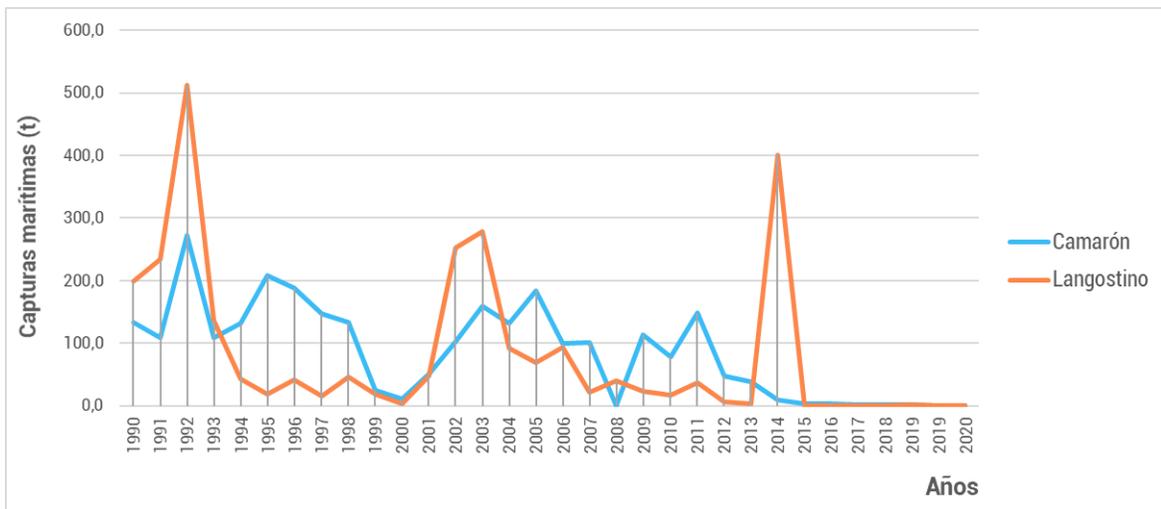


Figura 5.28. Desembarque total crustáceos por especie (t) Puerto Bahía Blanca (1990–2020)

Fuente: Speake (2023) sobre la base de SAGyP Argentina (2022)

Diversos autores convienen en señalar que las principales causas que originaron esta crisis pesquera en el área de estudio incluyen el aumento de la actividad portuaria, los dragados, los vertidos cloacales y la sobreexplotación del recurso (Conde *et al.*, 2009; López Cazorla *et al.*, 2014; Ibañez Martín *et al.*, 2016). Sardiña y López Cazorla (2005) plantean que las modificaciones en la composición del plancton local, debido al tráfico marítimo, los dragados y el vertido de desechos urbanos e industriales, podría haber alterado la cadena trófica dentro del estuario. Por otro lado, ha sido indicado que las disminuciones de los rindes de pesca pueden también obedecer a la instalación en la región de la flota costera de

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Mar del Plata y la explotación del variado costero por la flota de altura frente a la disminución de la merluza (Conde *et al.*, 2009).

Puntualmente en relación con el langostino (*Pleoticus muelleri*) y el camarón (*Artemesia longinaris*) se observan continuas oscilaciones en la biomasa en el periodo estudiado. Es característico de esta pesquería una fuerte fluctuación natural (Boschi, 2016). La variabilidad de las capturas en el camarón se manifiesta cada 3 a 5 años y en el langostino de manera decadal (Cervellini y Piccolo, 2007). Sin embargo, se observan cambios significativos en los desembarques realizados. La media de las capturas anuales de langostino obtenidas en la década de 1990 es de 126,4 t; mientras que en la década siguiente es de 92,4 t. Cervellini y Piccolo (2007, p. 111) señalan que “en algunos años, las capturas comerciales fueron excepcionalmente bajas, no permitiendo a los pescadores establecidos en la zona realizar su actividad en forma continua”.

Con respecto a la pesca de gatuzo (*Mustelus schmitti*) también se observa una tendencia decreciente. Los condrictios se caracterizan por crecimiento lento, maduración tardía, largo período de gestación y baja fecundidad, lo que se traduce en un bajo potencial reproductivo y en una disminuida capacidad de respuesta ante cualquier impacto negativo –por ejemplo, la sobreexplotación– que atente contra sus poblaciones (Massa *et al.*, 2004). La tasa intrínseca de crecimiento poblacional (r) estimada para la especie es 0,175, lo que significa un crecimiento promedio del 19,12 % anual (Cortés, 2007). Sin embargo, el nivel de explotación a la que ha sido sometida en los últimos años provocó un significativo descenso de su población. Graficando esta situación, Massa *et al.* (2004) ofrecieron un análisis comparativo de la abundancia y densidad media de los condrictios en las costas bonaerenses y uruguayas para 1994 y 1999, poniendo de manifiesto una importante disminución poblacional producto de la actividad pesquera (Figura 5.29).

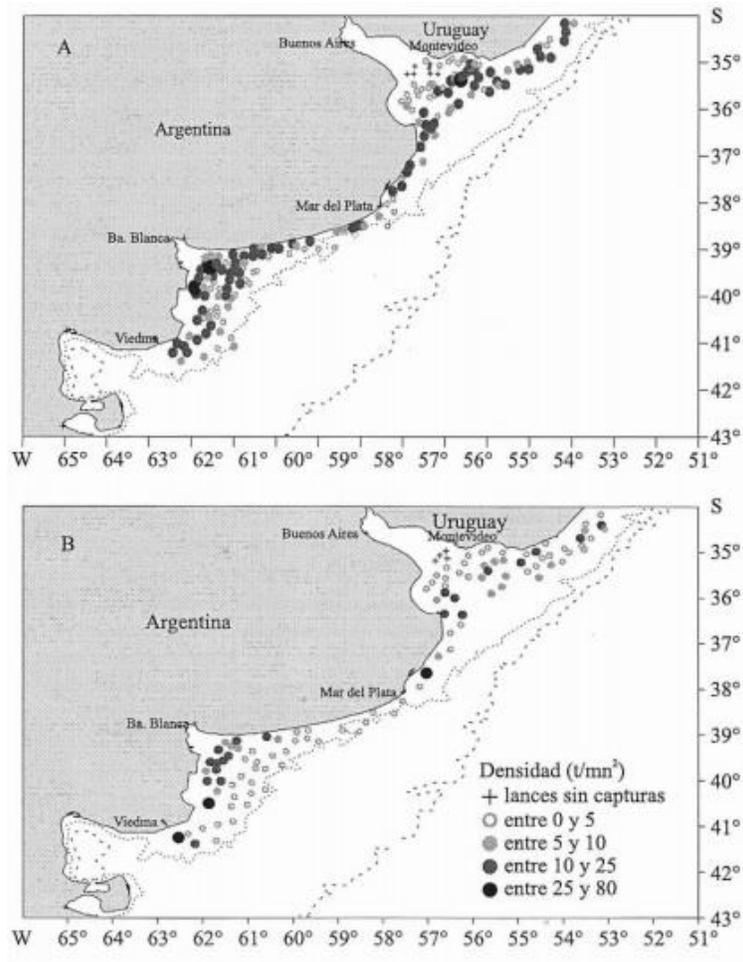


Figura 5.29. Densidades de los condrictios estimadas durante la primavera (1994–1999)

Referencias: A) 1994, B) 1999. Fuente: Massa *et al.* (2004)

Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza la especie *Mustelus schmitti* está categorizada como “En Peligro Crítico” (IUCN, 2022). Esto significa que enfrenta un riesgo de extinción muy alto debido a que la evidencia indica que la población ha experimentado una reducción observada, estimada, inferida o sospechada $\geq 80\%$ en los últimos 10 años o en tres generaciones (por causas comprendidas o no, reversibles o no) y/o que la probabilidad de extinción en estado de vida silvestre es de, al menos, un 50% dentro de 10 años o tres generaciones (IUCN, 2012).

Llompart (2011) señala que, en el periodo 1994-2003, el valor de biomasa de la especie en el Ecosistema Costero Bonaerense decreció un 50 %, disminuyeron los valores de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en flotas de más de 20 m de eslora, así como también la talla media de la población. En el mismo sentido, Cortés (2007) subraya que la $LT_{50\%}$ obtenida en su investigación es menor a las estimadas en otros trabajos anteriores, corroborando una tendencia a disminuir, lo cual también sería un indicio de sobreexplotación. Molina y López

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Cazorla (2011), a través de la revisión bibliográfica, presentaron una evolución cronológica de la longitud máxima total (Max LT) registrada para *M. schmitti* en diversos trabajos y áreas de estudio entre 1998-2008. La información sugiere que la máxima LT disminuye a medida que pasan los años, desde 1000 mm LT en 2004 a 840 mm LT en 2008 (Molina y López Cazorla, 2011).

Como última consideración en relación a la provisión de alimentos, se destaca la presencia y abundancia de metales, coliformes fecales y partículas de microplásticos (MP) en especies comestibles (Fiori *et al.*, 2016; Gacillet *et al.*, 2020; Fernández Severini *et al.*, 2020; Colombo *et al.*, 2022; Arduzzo *et al.*, 2022). En primer lugar, es necesario hacer referencia a la ostra del Pacífico por su presencia en todo el estuario y la facilidad de acceso y recolección. En el trabajo a campo pudo detectarse en más de una oportunidad valvas vacías que permiten inferir su recolección y consumo *in situ*. El consumo de esta especie representa una amenaza para la salubridad pública, ya que su calidad no es apta para consumo humano y podría generar enfermedades (Fiori *et al.*, 2016; Gacillet *et al.*, 2020; Colombo *et al.*, 2022). *C. gigas* tiene una tasa de filtración especialmente alta y es capaz de retener y concentrar sustancias tóxicas presentes en el agua, como metales, agroquímicos, hidrocarburos, microplásticos, bacterias y virus potencialmente peligrosos para la salud humana (Fiori *et al.*, 2016; Arduzzo *et al.*, 2022).

A partir de los datos publicados en los informes correspondientes al Programa Integral de Monitoreo (PIM) del EBB se determinó la evolución de los niveles de Cobre (Cu) y Zinc (Zn) en el tejido de *Crassostrea gigas*, dos metales con tendencia a acumularse en ostras. En primer lugar, puede observarse que para el periodo estudiado (2013-2018) los valores de dichos analitos superan en todos los casos (a excepción del muestreo realizado en Villa del Mar en 2016) los límites considerados como aceptables para el consumo humano en bivalvos, según el Código Alimentario Argentino (CAA)⁷. Aún más, estas concentraciones están por encima del promedio mundial para ostras (Municipalidad de Bahía Blanca, 2018). Por otro lado, se evidencia un progresivo aumento de los valores detectados en todas las estaciones de muestreo, desde General Daniel Cerri a Villa del Mar (Figura 5.30). En dichos monitoreos también se controlan otros metales, como Cd, Cr, Hg, Ni y Pb; sin embargo, las concentraciones de los mismos no han superado los límites admisibles establecidos por el CAA, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) en este periodo de tiempo. Actualmente, se están realizando más estudios sobre el contenido de metales

⁷ El CAA (capítulo III, art 156) fija como límites para moluscos bivalvos: Cu 10 ppm y Zn 100 ppm.

pesados en *C. gigas* presentes en diferentes planicies de marea del estuario, desde la zona interna hasta la zona media del mismo (Fernández Severini y Buzzi, comunicación personal, 2022).

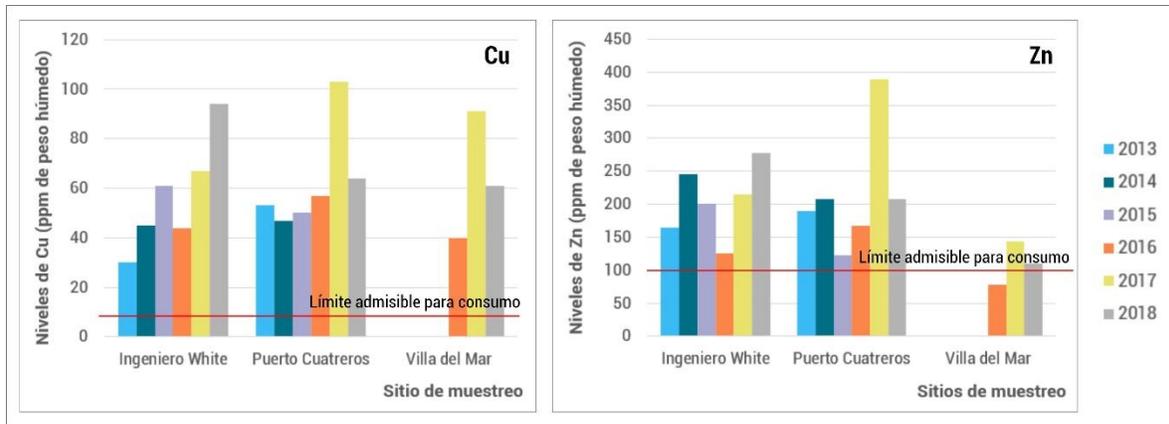


Figura 5.30. Niveles de Cu y Zn en ostras presentes en el estuario (2013–2018)

Fuente: elaboración propia sobre la base de Municipalidad de Bahía Blanca (2022)

En dichos monitoreos también se realizan análisis bacteriológicos. El estudio incluye el recuento del indicador de contaminación fecal *Escherichia coli* en muestras de agua, sedimento y en el tejido blando de *C. gigas*. En el periodo analizado (2014-2018) se observa, por un lado, que en Ingeniero White los recuentos de *E. coli* en las tres matrices (tejido, agua, sedimento) siempre fueron mayores a los obtenidos por las otras estaciones de muestreo. Por otro lado, que el contenido de *E. coli* en las ostras Ingeniero White supera ampliamente el límite admisible establecido por el SENASA (230 *E. coli* /100 grs de ostra) en todos los muestreos realizados, independientemente de la estación del año. Gallicet *et al.* (2020) también evaluaron la calidad bacteriológica de *C. gigas* en el estuario y confirmaron los altos valores de *Escherichia coli*. Las autoras afirman que dicha situación puede atribuirse al vertido de efluentes cloacales crudos (Gallicet *et al.*, 2020). En el sitio correspondiente al Club Náutico, además de los altos valores de *E. coli* detectados en las tres matrices, se verificó la presencia de salmonelas en ostras. El estudio concluye que la mayor parte de las ostras del sector Puerto Cuatrerros y del sector del Club Náutico Bahía Blanca (66% y 100%, respectivamente) no cumplen con la legislación vigente en Argentina y constituyen un riesgo potencial para la salud humana.

Recientemente, algunas investigaciones determinaron también la presencia de partículas de microplásticos (MP) en ostras (*Crassostrea gigas*) y en langostinos (*Pleoticus muelleri*) (Colombo *et al.*, 2022, 2023). Arduzzo *et al.* (2022) tomaron muestras en sitios clave del estuario: en el puerto Ingeniero White, en Punta Ancla (sector puerto Rosales) y en una isla de la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde. Los resultados demuestran

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

una gran variabilidad entre estos sitios, observándose mayores concentraciones de MP en el tejido de ostras en Ingeniero White y Punta Ancla, dos zonas costeras fuertemente urbanizadas (presentando 3.95 ± 2.2 y 3.75 ± 1.7 items g^{-1} p.h., respectivamente) y una concentración significativamente menor en Isla Zuraitas (1.2 ± 0.66 items g^{-1} p.h.). Esto revela el impacto de la actividad humana en el medio marino.

Adicionalmente, el estudio de Colombo *et al.* (2022) sobre langostinos permitió confirmar la presencia de partículas de MP también en esta especie. Los sitios muestreados estuvieron representados por canales de marea habitualmente frecuentados para la pesca artesanal. Los resultados muestran concentraciones medias en *P. muelleri* de 2.8 ± 2.8 MP/g p.h. Los autores señalan que las mayores concentraciones en langostinos que en ostras puede deberse a las altas tasas de alimentación de esta especie, que utiliza el estuario como sitio de engorde. En términos generales, para ambos estudios, existe un predominio de fibras transparentes, compuestas por celulosa y poliamida-mezcla con algodón, que se infiere provienen de la degradación mecánica de tejidos textiles y productos de higiene que llegan al medio acuático desde las descargas cloacales (Arduzzo *et al.*, 2022; Colombo *et al.*, 2022, 2023). Los autores expresan preocupación, en marco de la seguridad alimentaria de la población, debido a la posible transferencia de estos contaminantes emergentes al ser humano.

5.4.2. Cambios de estado e impactos asociados a los servicios de regulación

5.4.2.1. Regulación hídrica

Los mayores aportes de nutrientes y contaminantes al ambiente acuático provienen de las plantas depuradoras cloacales de los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales, de los arroyos Saladillo de García y Napostá Grande, del río Sauce Chico, del Canal Maldonado y de los efluentes de las industrias químicas distribuidas a lo largo del estuario (Spetter *et al.*, 2015a, 2019; Instituto Argentino de Oceanografía [IADO], 2016; Carbone *et al.*, 2016; Abasto *et al.*, 2021). Todos los efluentes líquidos industriales finalizan en el estuario, ya sea por descarga directa, a través del canal colector del Polo Petroquímico o por colectora cloacal. La presencia de metales pesados (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb y Zn) ha sido confirmada en los efluentes líquidos, sedimentos costeros y especies de todos los niveles tróficos del ambiente marino: plancton, marismas, bivalvos y peces, entre otros (Hempel *et al.*, 2008; Spetter *et al.*, 2015a, 2015b; Marcovecchio *et al.*, 2016; Serra *et al.*, 2017; Berasategui *et al.*, 2018; Fernández Severini *et al.*, 2018; Villagran *et al.*, 2019). Las concentraciones halladas de estos analitos presentan una variación espacial a lo largo del estuario, siendo más elevadas en el sector interno donde conviven los usos urbanos, comerciales e industriales y donde, fundamentalmente, existe un aporte de materia orgánica proveniente del ex basural

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

y los desagües cloacales (Spetter *et al.*, 2015a; Serra *et al.*, 2017; Fernández Severini *et al.*, 2018) (Tabla 5.7).

Los afluentes que aportan la mayor cantidad de bacterias fecales al estuario son el Canal Maldonado y el arroyo Napostá, este último con un recuento medio de *E. coli* de 7.770 UFC/100 mL en 2017 (seis mil veces superior al límite permitido por la Autoridad del Agua [ADA]) (MBB, 2017). En el caso del Canal Maldonado, se observa un abrupto cambio en los resultados de los análisis bacteriológicos de coliformes fecales. Los datos históricos señalan que los valores promedio de *E. coli* en 1995 rondaban las 50 UFC/100 mL y en 2010, dos años después del comienzo de operaciones de la planta “Tercera Cuenca”, el promedio ascendió a más de 1.000 UFC/100 mL (Baldini *et al.*, 2010). Las últimas mediciones realizadas por Abasto *et al.* (2021) entre 2019-2020 confirman una media de 1380 ± 705 , con un valor máximo de $2.400 \text{ UFC} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$, en el sector del puerto Ingeniero White (Abasto *et al.*, 2021), aún por encima de los valores admisibles. El contenido de bacterias heterótrofas es significativamente mayor en este sector (Ingeniero White) que en General Daniel Cerri. Asimismo, detectaron una disminución marcada de todos los parámetros analizados en el mes de octubre 2019, coincidentemente con la adecuación y el mejoramiento de la planta “Primera Cuenca”; sin embargo, esta mejora sólo se observó en dicho momento y no tuvo continuidad en los meses posteriores (Abasto *et al.*, 2021).

Por otro lado, Spetter *et al.* (2019) confirman un incremento sostenido en la concentración de los macronutrientes disueltos en agua superficial en el sector interno del estuario, a partir de la puesta en funcionamiento de la planta “Tercera Cuenca” (2008). Los valores medios de nitrito (NO_2^-), silicatos (DSi) y especialmente nitrato (NO_3^-) se incrementaron en los dos años posteriores a su instalación en un 8%, 18% y 114% respectivamente. Ello significa un deterioro de la calidad del agua, disminución de la biodiversidad y mayor saturación de la capacidad de regulación y autodepuración hídrica.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Tabla 5.7. Resumen de las concentraciones de metales traza en sedimentos

Sitio de muestreo	Metales							Referencias
	Cd	Cr	Ni	Pb	Cu	Zn	Hg	
General Daniel Cerri	M 1.47 ± 1.08			M 14.68 ± 4.31				Ferrer <i>et al.</i> (2000)
	R 0.74-1.05 M 0.87 ± 0.08	R 6.66-12.95 M 9.81 ± 1.58	M 13.72 ± 1.84	R 13.29-17.87 M 15.50 ± 1.37	M 14.62 ± 1.06	M 49.09 ± 6.10	0.07 ± 0.08	Botte <i>et al.</i> (2005, 2010)
	M 1.739 ± 0.208	M 8.96 ± 1.86	M 6.77 ± 0.87	M 5.22 ± 1.20	M 12.62 ± 2.576	M 26.63 ± 9.06		Martínez <i>et al.</i> (2012)
Maldonado	R 0.63-0.93 M 0.80 ± 0.10	R 6.50-11.65 M 8.58 ± 1.45	M 9.63 ± 1.67	R 10.59-16.79 M 13.80 ± 1.78	M 11.11 ± 1.56	M 41.78 ± 6.35		Botte <i>et al.</i> (2005, 2010)
	R nd-0.05 M 0.020 ± 0.014	R 10.77-14.45 M 12.67 ± 1.16	R 7.32-9.74 M 8.44 ± 0.70	R 6.16-9.48 M 7.18 ± 1.09	R 15.04-21.49 M 19.07 ± 2.86	R 38.18-48.6 M 43.88 ± 3.17	R 0.027-0.055 M 0.043 ± 0.010	Serra <i>et al.</i> (2017)
Ingeniero White	R 0.83-1.17 M 0.98 ± 0.11	R 6.17-13.26 M 10.16 ± 2.12	M 13.09 ± 1.89	R 12.69-16.27 M 15.15 ± 1.10	M 14.78 ± 0.91	M 46.07 ± 6.78	M 0.09 ± 0.13	Botte <i>et al.</i> (2005, 2010)
Puerto Rosales	M 1.236 ± 0.486	M 8.28 ± 5.86	M 4.58 ± 1.76	M 6.29 ± 1.56	M 9.90 ± 4.317	M 16.49 ± 13.60		Martínez <i>et al.</i> (2012)
	M 0.073 ± 0.016	M 8.60 ± 0.46		M 4.91 ± 0.30	M 11.66 ± 0.95	M 34.70 ± 2.01		Spetter <i>et al.</i> (2015)
	R nd-0.51 M 0.196 ± 0.232	R 9.175-12.56 M 11.44 ± 0.99	R 5.94-8.52 M 7.39 ± 1.07	R 5.38-7.33 M 6.32 ± 0.80	R 10.91-18.51 M 15.10 ± 2.86	R 29.56-43.29 M 37.5 ± 4.48	R nd-0.076 M 0.040 ± 0.020	Serra <i>et al.</i> (2017)

Los valores de referencia representan: R = Rango y M = Media ± Desviación estándar. Las unidades se expresan en µg g⁻¹ dry weight.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Estos cambios de estado en el ambiente son consecuencia de las múltiples presiones analizadas, principalmente asociadas al vertido de efluentes líquidos urbanos e industriales. Además, se debe tener en cuenta que existirá un incremento en la presencia y concentración de contaminantes emergentes aún no estudiados en este sistema. Por otro lado, la densa concentración de infraestructura y equipamiento en el frente costero tiene efectos directos sobre el entorno, que también pueden alterar el servicio ecosistémico de regulación hídrica. Entre ellos se destacan la supresión de la vegetación y la modificación de los sistemas de drenaje. Ramborger y Lorda (2010) señalan que la construcción de la Central Termoeléctrica Luis Piedrabuena trajo aparejado el aumento de la temperatura del agua. El incremento de la temperatura del agua constituye un importante factor en el aumento de la productividad, lo que podría favorecer a largo plazo un aumento de la eutroficación (Abasto, 2021).

Los derrames de hidrocarburos constituyen otra presión para este ecosistema. En el área correspondiente al complejo industrial y portuario de Bahía Blanca se destacan algunos eventos. En diciembre de 2002 se produjo un derrame de hidrocarburo, de aproximadamente 300 m² en el sector del puerto de Ingeniero White. El incidente fue reportado por la Prefectura Naval Argentina, quien tomó conocimiento del mismo al ver la mancha desplazarse por el Canal Principal del estuario y que manifestó desconocer el origen del mismo (La Nación, 2002). En febrero y marzo de 2005 se produjeron también derrames en puerto Galván, durante maniobras de carga de buques. En el segundo episodio se estima que se derramaron 5.000 litros de *fuel oil* en aguas del estuario, debido a la falla de tres ductos ubicados en la Posta de Inflamables (Editorial Río Negro, 2005). Finalmente, en junio de 2009 se produjo la rotura de un oleoducto en una cantera de Grünbein que provocó el derrame de 150.000 litros de petróleo (Figura 5.31). El hecho fue provocado por las tareas de remoción del suelo de una retroexcavadora que perforó uno de los caños que trasladan petróleo desde Neuquén al puerto Rosales. La mancha cubrió aproximadamente 14.000 m² (Infobae, 2009).

En el sector de Punta Alta pueden reseñarse dos eventos de importancia. En octubre de 1992 se produjo un derrame de petróleo en puerto de Rosales, el cual, debido a su desplazamiento, afectó el sector del balneario municipal Arroyo Pareja y las islas del sector (Ravello, 2016). En febrero de 1998 se produjo otro derrame, producto de la ruptura de un manguerote de carga que conectaba un buque tanque con la monoboya Punta Ancla. El accidente se produjo durante tareas de descarga. Si bien, la operación fue inmediatamente detenida, el fuerte oleaje ocasionó el movimiento del barco y la pérdida en el mar del petróleo restante. La mancha (43 m² aproximadamente) se deslizó hacia el sur y finalizó en esta ocasión en la isla Embudo (Ravello, 2016).



Figura 5.31. Derrames de hidrocarburos en el estuario de Bahía Blanca

Referencias: A) Derrame de hidrocarburos en planta de energía eléctrica (02/02/18) y B) Derrame por rotura de un oleoducto en Grünbein (03/06/2009)

Fuente: La Nueva Provincia (2018) e Infobae (2009).

Por último, algunos autores destacan especialmente el rol de las marismas en la provisión de servicios esenciales, como la regulación de gases atmosféricos (fijan grandes cantidades de CO₂) y sobre todo en el atrapamiento de metales pesados y/o reducción de su biodisponibilidad (Nebbia y Zalba, 2007; Hempel *et al.*, 2008; Isacch *et al.*, 2011; Negrin *et al.*, 2016). Asimismo, actúan como barrera superficial, atenuando las olas y reduciendo la capacidad de las corrientes marinas para erosionar y transportar los sedimentos (Spetter *et al.*, 2015a). Negrin *et al.* (2013) señalan que las especies dominantes del estuario, *Spartina alterniflora* y *Sarcocornia perennis*, tienen baja productividad primaria pero desempeñan un rol sustancial en el ciclo biogeoquímico de los elementos. En base a los resultados obtenidos en su investigación, los autores destacan especialmente la aptitud de *S. perennis* para el secuestro de metales y de *S. alterniflora* en la inmovilización de fósforo (Negrin *et al.*, 2013). Sin embargo, las marismas han sido severamente disturbadas en el área de estudio, como consecuencia de las depositaciones de sedimentos provenientes del refulado, construcciones, introducción de especies exóticas y principalmente por la eutrofización debido a los vertidos cloacales (Pratolongo *et al.*, 2013). Pratolongo *et al.* (2013) estiman que el 50 % del área originalmente cubierta por estepas arbustivas y el 33 % de las comunidades de *Sarcocornia perennis* fueron reemplazados por usos del suelo antrópicos. Estos cambios de estado alteran su capacidad de regulación y depuración del agua del ecosistema.

5.4.2.2. Regulación atmosférica

El humo generado por la quema de los residuos en los múltiples basurales a cielo abierto del estuario de Bahía Blanca resulta nocivo para la salud humana y el ambiente. Entre las sustancias químicas que se generan se encuentran el monóxido de carbono, dioxinas, plomo, mercurio, hidrocarburos aromáticos policíclicos, dióxido de azufre, compuestos

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

orgánicos volátiles y material particulado (Chaile, 2016). A ello se suman las emisiones gaseosas vertidas por las diversas industrias que operan en el sector interno del estuario.

En consecuencia, en relación a los impactos en el bienestar humano provocados por la disminución de este servicio ambiental, se destaca la presencia de distintas enfermedades. Algunos autores asocian los niveles de contaminación atmosférica con una mayor prevalencia de enfermedades respiratorias (asma, rinitis) y de la piel (Carignano *et al.*, 2009; Colman Lerner *et al.*, 2014). Carignano *et al.* (2009) demostraron que la prevalencia de la morbilidad respiratoria inflamatoria en Ingeniero White es significativamente mayor al resto de la ciudad -dos veces la frecuencia media esperada-, al mismo tiempo que comprobaron una tendencia negativa de dicha tasa al alejarse del complejo industrial-portuario. Los autores atribuyen las razones de este fenómeno principalmente a la exposición a distintos contaminantes, como material particulado, aunque no desestiman la influencia de otros factores, como los estilos de vida o los estados del tiempo.

Por otra parte, Colman Lerner *et al.* (2014) avanzaron sobre el estudio de los niveles de PM10 en Bahía Blanca con el objeto de estimar el impacto de la contaminación atmosférica en la salud de los niños. Los resultados arrojaron que la calidad del aire en el área urbana de la ciudad se asocia a un aumento de la mortalidad infantil del 2,5% y, en el área industrial, a uno del 5% de acuerdo a los valores guía de la Organización Mundial de la Salud. Buffone y Romano (2022) también confirmaron una asociación positiva entre las consultas por enfermedad respiratoria aguda y los niveles de PM del aire, especialmente con el PM2,5 y en el área más cercana al sector industrial.

5.4.2.3. Regulación de condiciones biológicas

Los cambios de estado del ecosistema y los impactos asociados a los servicios de regulación biológica se abordarán en dos subapartados, distinguiendo por un lado aquellos que atentan contra el mantenimiento del ciclo de vida, protección del hábitat y del acervo genético y, por otro lado, los que desalientan el control de plagas y enfermedades.

Mantenimiento del ciclo de vida, protección del hábitat y del acervo genético

Las actividades de dragado realizadas en los distintos sectores del estuario tuvieron efectos directos en el estado del ecosistema. Cabe destacar que el sector interno del estuario es el más sensible en términos de conservación de la biodiversidad, dado que allí se producen las primeras etapas de la cadena alimentaria del sistema. Las principales consecuencias fueron la fragmentación y destrucción del hábitat natural, evidenciado en la afectación de

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

sitios de nidificación, reproducción y alimentación de especies, algunas amenazadas o en peligro de extinción.

Esto es especialmente relevante para la colonia nidificante de la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) que habita en el sector noreste del Islote del Puerto. La misma fue disturbada por la depositación de los sedimentos refulados del dragado y abandonó la isla entre 2004-2011 (Yorio *et al.*, 2013). La colonia se localizaba al norte de la isla, a una distancia aproximada de 50-200 m de la línea de alta marea, y sus nidos se establecían en una zona baja, no superior a los 50 cm de altura con respecto al nivel de pleamar (Delhey *et al.*, 2001). El cordón de sedimentos se depositó de manera transversal a la isla, provocando la erradicación de esta especie de este sitio por varios años.

Por otro lado, deben considerarse también los impactos generados por las actividades turístico-recreativas. Los mismos están dados fundamentalmente por la instalación de equipamiento, emisión de ruidos molestos, generación de residuos, perturbación de la fauna, compactación o erosión del terreno, aumento del riesgo de incendios, extracción de recuerdos, vandalismo, entre otros (Eagles *et al.*, 2002). En el caso de las aves playeras y marinas existe abundante evidencia de los efectos de esta presión. Reynolds *et al.* (2021) afirman que la perturbación antropogénica puede condicionar el comportamiento, la fisiología y la población de las aves costeras. Los efectos negativos incluyen mayor vigilancia, mayor gasto de energía y menor éxito de anidación. En el mismo sentido, Kaldor (2019) y Shope (2020) explican que la perturbación durante época de nidificación aumenta las probabilidades de fracaso de los nidos debido al pisoteo humano o a la exposición de los polluelos o huevos a los depredadores y/o duras condiciones climáticas.

En el estuario de Bahía Blanca, específicamente en la zona costera de General Daniel Cerri se ha observado la práctica de *kitesurf* (P. Petracchi, comunicación personal, 2019). En relación a este deporte y su interacción con las aves playeras, VanRijn *et al.* (2006) determinaron que algunas especies, una vez perturbadas, ya no regresaban al sitio. Específicamente los autores notaron que cuando el correlimos común (*Calidris alpina*) y el chorlito gris (*Pluvialis squatarola*) eran perturbados, el 30 % de ellos demoraba entre 30 y 45 minutos en regresar a la zona (citado en Kaldor, 2019). En el caso de los playeros rojizos (*Calidris canutus*) -especie presente en el área de estudio- tendían a no volver al área por completo luego de la perturbación (Kaldor, 2019). Si bien no existen estudios específicos en el área de estudio para comprobar estos datos, se asumen como referencias válidas de la interacción de este deporte en particular con las aves playeras.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Por otro lado, el incremento de vehículos también representa una presión al ecosistema. Pfister *et al.* (1992) encontraron que, en casos de perturbación de alto potencial (recuento de vehículos >100), solo el 11 % de las aves permanecían en el frente costero y, durante disturbios bajos (<20 vehículos), lo hacía más del 50 % (Kaldor, 2019). En el sector del balneario de Arroyo Pareja, en época estival, suele generarse mayor tráfico. El Director de Turismo de Coronel Rosales expresó respecto a la última temporada que "el balneario estaba lleno, no entraba un auto más". En aquellos sitios en los que se producen altos niveles de disturbio se puede dar el desplazamiento a largo plazo de las aves (Kaldor, 2019).

La generación de residuos representa otro aspecto a destacar. La presencia de basura alienta la expansión de aves carroñeras, lo que aumenta la exposición a predadores (Favero *et al.*, 2016). Esta situación se observa en la Reserva Natural Costera Bahía Blanca, en la que, debido a su proximidad a un basural a cielo abierto, abundan los chimangos (*Phalacrocorax chimango*) (Figura 5.32). Vale recordar que este constituye un sitio de la RHRAP por la importancia de las especies de aves playeras que alberga.



Figura 5.32. Abundancia de aves rapaces asociadas a un basural a cielo abierto en un sitio de importancia regional para la conservación de aves playeras

Fuente: Speake (20/05/2022)

La pesca deportiva es otro impulsor de cambios en el ecosistema. Por un lado, en lo referido a la pérdida de biomasa de peces; por otro, a la contaminación. En términos generales, Llompart (2011, p. 60) señala como problemáticas en la pesca desde la costa "la pérdida y consiguiente acumulación de líneas, plomadas y anzuelos sobre el fondo, la modificación de la vegetación y degradación del área costera y, para el caso de la pesca embarcada, la

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

contaminación por el vuelco de productos de combustión del motor, alteración de las corrientes de agua y ruido”. En el caso del área de estudio, en las áreas más utilizadas para la práctica de esta actividad (la Reserva Natural Costera Bahía Blanca y Arroyo Pareja) es frecuente encontrar grandes volúmenes de residuos, elementos de pesca y descartes pesqueros (Figura 5.33).



Figura 5.33. Residuos producto de la actividad de pesca deportiva desarrollada en la RN Costera Bahía Blanca. Fuente: Speake (20/05/2022)

Entre los impactos ejercidos por la actividad pesquera comercial se destacan la sobreexplotación de los recursos y, en menor medida, la pesca incidental de animales marinos. La primera ya fue abordada en relación a los cambios en la provisión de servicios de abastecimiento. La segunda constituye una seria amenaza para diversas especies de peces, reptiles y mamíferos marinos.

La pesca incidental en las pesquerías de redes de enmalle es la principal amenaza que enfrentan el delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*), delfín mular (*Tursiops gephyreus*) y tortugas marinas (Sotelo y Massola, 2008; Vermeulen *et al.*, 2016, 2017, 2019; Wells *et al.*, 2021; Massola *et al.*, 2021). En relación al delfín franciscana, Sotelo y Massola (2008) señalan que “desde hace más de medio siglo se viene registrando la muerte de esta especie en redes de pesca costera, existiendo muy pocos registros de ejemplares que hayan sido desenmallados y liberados, debido a que suelen ahogarse rápidamente”. Vermeulen *et al.* (2016) explican que a medida que la pesca va disminuyendo, en la región se fueron

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

incrementando alarmantemente el número de artes de captura y el esfuerzo pesquero, lo que constituye una severa preocupación para la conservación de este delfín. De acuerdo a las estimaciones de mortalidad anual conocidas, Wells *et al.* (2021) afirman que los niveles de captura incidental en la región son insostenibles.

Por otra parte, el delfín mular (*Tursiops gephyreus*) es particularmente sensible a las presiones antropogénicas locales debido a su bajo número, alta fidelidad al sitio y distribución costera restringida. La población mundial estimada de esta subespecie es actualmente de 600 individuos. La misma se encuentra repartida en dos subpoblaciones aisladas genética y geográficamente: la de Brasil-Uruguay y la de Argentina. Históricamente la distribución de la población en territorio argentino se extendía desde el norte de la provincia de Buenos Aires hasta el sur de Chubut. Sin embargo, la misma se encuentra en retracción. Vermeulen *et al.* (2019) señalan la existencia de abundantes registros de la subespecie en San Clemente del Tuyú y Miramar para la década de 1970 y ninguno para 1990. Actualmente solo pueden observarse en el sudoeste bonaerense (Bahía Blanca y Bahía San Blas) y en Río Negro y Chubut. Se estima que la población que habita en el estuario de Bahía Blanca no excede los 50 individuos (Vermeulen *et al.*, 2017, 2019). Aunque la información fehaciente sobre la dinámica poblacional de esta subespecie es limitada, existe evidencia de que la misma está disminuyendo, en al menos parte de su área de distribución, debido a la captura incidental en las pesquerías, la contaminación y el agotamiento de presas (Vermeulen *et al.*, 2019)

Dentro de las fuentes de contaminación, la presencia de residuos sólidos urbanos en el ámbito marino representa otra amenaza de gravedad. Wells *et al.* (2021) señalan que en el contenido de los estómagos de un grupo de franciscanas analizadas en Argentina se encontraron celofán, restos de pesca y plástico en el 45%, 32% y 16% de los estómagos examinados, respectivamente. En 2021, en una tortuga marina ingresada para su atención en la estación de rescate de fauna marina de puerto Galván se encontró material plástico en el tracto digestivo (ERFAM, 2021).

La introducción de EEI representa un serio riesgo para otras especies autóctonas del estuario, así como para la salud de la población local (como fuera abordado oportunamente). Si bien no se disponen datos de la evolución de la expansión de la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) en el área de estudio en términos cuantitativos, es posible afirmar que actualmente se encuentra en etapa de expansión (Fiori *et al.*, 2016; MBB, 2017; Bravo *et al.*, 2020). Como medida del impacto generado por esta especie sobre el sistema, se toman como referencia los valores de superficie afectada, densidad de las camas y cartografía temática elaborados por Fiori *et al.* (2016) y Bravo *et al.* (2020). De las 2.092 ha analizadas sobre una

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

franja costera de aproximadamente 50 km de longitud, un total de 563 ha (27%) son consideradas de alto y muy alto riesgo para la expansión de la especie. La zona más vulnerable del estuario a esta invasión se localiza entre Villa del Mar y arroyo Pareja, debido a las características naturales del sitio y relativas a su uso de suelo, a la pre-existencia de varias camas de ostras y fundamentalmente a la proximidad a múltiples fuentes de contaminación (Fiori *et al.*, 2016).

En el caso de la barrilla (*Salsola soda*), la población más grande de la especie en el estuario se encuentra en la Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera, un sitio de difícil acceso y con mayor impacto sobre la biodiversidad nativa, ya que crece en el sector donde nidifica la colonia de *Larus atlanticus* (Marbán *et al.*, 2019; Marbán y Zalba, 2019). De acuerdo a Marbán *et al.* (2019) en la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde esta EEI aún no ha sido documentada. Sin embargo, se han observado ejemplares flotando en los canales y dado que esta es una de sus formas de dispersión de semillas, se asume que está establecida también en otros sectores. Las características biológicas de *S. soda*, en particular la producción de grandes cantidades de semillas fácilmente transportables por agua y viento y capaces de establecerse en condiciones costeras marinas típicas, anticipan un alto potencial de expansión en este ambiente y en otros cercanos, convirtiéndola en una seria amenaza para la región (Marbán y Zalba, 2019).

En la Figura 5.34 se muestra la distribución espacial conocida de las principales EEI que afectan a las áreas protegidas del estuario, de acuerdo a los datos relevados por Marbán *et al.* (2019), Bravo *et al.* (2020) y Petracci *et al.* (2021). Se añadieron al mismo dos sitios en los cuales, a partir del trabajo de campo, también pudo comprobarse la presencia de *C. gigas* en la Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera⁸ (densidad no estimada).

⁸ En el trabajo a campo se observaron comunidades incrustantes en los cascos de dos barcos abandonados en la RN Islote de la Gaviota Cangrejera: el buque Usurbil y el barco Dorothy.

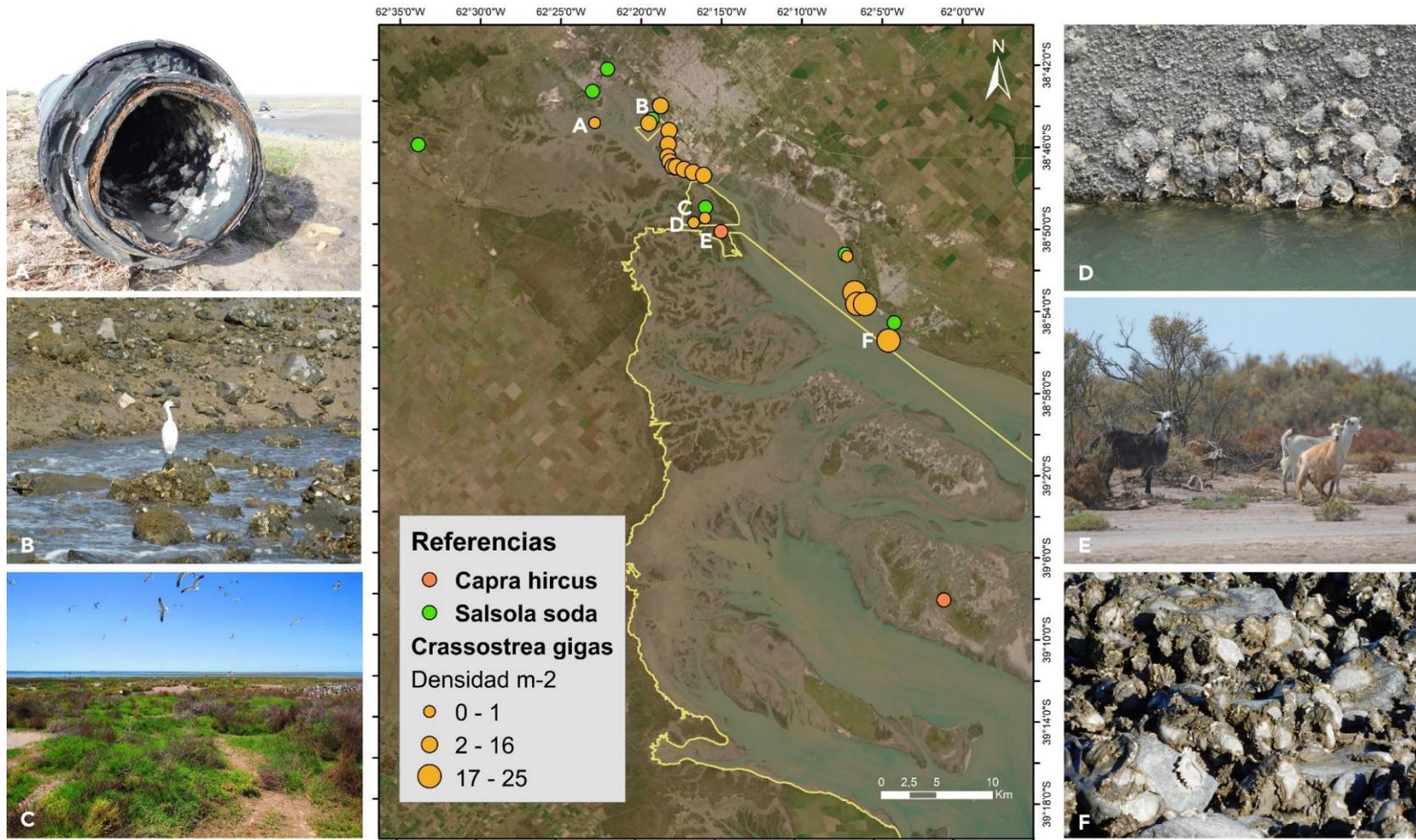


Figura 5.34. Mapa de distribución de EEI *Capra hircus*, *Salsola soda* y *Crassostrea gigas*

Referencias: A) Ostra japonesa en Puerto Cuatros, General Daniel Cerri, B) Ostra japonesa en el ingreso de la RN Costera Bahía Blanca, C) Invasión de barrilla en la RN Islote de la Gaviota Cangrejera (Foto: Marbán *et al.*, 2019), D) Ostra japonesa en el casco del buque Usurbil, en la RN Islote de la Gaviota Cangrejera, E) Cabras cimarronas en Isla Zuraitas (Foto: Petracci *et al.*, 2021), F) Ostra japonesa en Club Náutico Puerto Rosales.

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Marbán *et al.* (2019), Bravo *et al.* (2020) y Petracci *et al.* (2021)

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Por otro lado, la introducción intencional y clandestina de cabras cimarrones en los últimos años, en las islas de la reserva provincial pone en riesgo la población relictual de guanacos (*Lama guanicoe*) que allí subsiste. Esta especie se encuentra amenazada en el área de estudio también por la caza ilegal, la cual “parecería ser la causa más importante hoy de mortalidad local, situación que está poniendo en serio riesgo su conservación” (Petracci *et al.*, 2021, p. 84). El bajo número poblacional, sumado al aislamiento geográfico hacen que esta actividad tenga un impacto verdaderamente significativo (Petracci *et al.*, 2021)

Finalmente, con el objeto de caracterizar de manera global los cambios en el sistema natural respecto a la biodiversidad, se procedió a identificar y sistematizar las especies amenazadas presentes en el área de estudio para algunas clases de animales vertebrados: mamíferos, aves, reptiles y peces (Tabla 5.8). Los inventarios de especies amenazadas constituyen valiosas herramientas para conocer el estado de un sitio y priorizar estrategias de conservación. De las 22 especies amenazadas en el área de estudio, 6 se encuentran categorizadas como En Peligro o En Peligro Crítico (sea por la autoridad de aplicación nacional o el IUCN). En el mismo sentido, en base al inventario de aves realizado por Petracci *et al.* (2018), también se identificó el porcentaje de especies de aves amenazadas respecto al total de especies registradas en el sudoeste bonaerense. De esta manera, de un total de 330 especies de aves presentes en la región bajo estudio, 4 se encuentran En Peligro Crítico (1,21%), 6 En Peligro (1,81%), 8 Amenazadas (2,42%) y 17 Vulnerables (5,15%).

Tabla 5.8. Listado de especies amenazadas cuyo rango de distribución coincide con la superficie de alguna de las ANP del estuario de Bahía Blanca

Clase	Especie (nombre común y científico)	Estado de conservación - Organismo evaluador - Año en que se realizó la clasificación
Aves acuáticas y playeras	Playero rojizo (<i>Calidris canutus rufa</i>)	En Peligro Crítico (MAyDS, 2017) Near Threatened (IUCN, 2022)
	Chorlito ceniciento (<i>Pluvianellus socialis</i>)	En Peligro (MAyDS, 2017) Near Threatened (IUCN, 2022)
	Burrito negruzco (<i>Porzana spiloptera</i>)	Amenazada (MAyDS, 2017) Vulnerable (IUCN, 2022)
	Playerito canela (<i>Tryngites subruficollis</i>)	Amenazada (MAyDS, 2017) Near Threatened (IUCN, 2022)
	Flamenco austral (<i>Phoenicopterus chilensis</i>)	Vulnerable (MAyDS, 2017) Near Threatened (IUCN, 2022)
Aves de pastizal	Ñandú (<i>Rhea americana</i>)	Vulnerable (MAyDS, 2017) Near Threatened (IUCN, 2022)
Aves marinas	Gaviota cangrejera (<i>Larus atlanticus</i>)	Vulnerable (MAyDS, 2017) Near Threatened (IUCN, 2022)

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

	Albatros ceja negra (<i>Thalassarche melanophris</i>)	Vulnerable (MAyDS, 2017) Least Concern (IUCN, 2022)
	Petrel gigante del sur (<i>Macronectes giganteus</i>)	Vulnerable (MAyDS, 2017) Least Concern (IUCN, 2022)
Reptiles marinos	Tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>)	Amenazada (AHA, 2012) Endangered (IUCN, 2022)
	Tortuga cabezona (<i>Caretta caretta</i>)	En Peligro (AHA, 2012) Vulnerable (IUCN, 2022)
	Tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>)	En Peligro (AHA, 2012) Vulnerable (IUCN, 2022)
Mamíferos marinos	Delfín franciscana (<i>Pontoporia blainvillei</i>)	Amenazada (MAyDS, 2021) Vulnerable (IUCN, 2022)
	Delfín nariz de botella (<i>Tursiops truncatus</i>)	Amenazada (MAyDS, 2021) Least Concern (IUCN, 2022)
	Delfín mular (<i>Tursiops gephyreus</i>)	No aplicable (MAyDS, 2021) Vulnerable (IUCN, 2019)
Mamíferos terrestres	Mulita pampeana (<i>Dasypus hybridus</i>)	Vulnerable (MAyDS, 2021) Near Threatened (IUCN, 2022)
	Mara (<i>Dolichotis patagonum</i>)	Amenazada (MAyDS, 2021) Near Threatened (IUCN, 2022)
	Tuco-tuco de los talares (<i>Ctenomys talarum</i>)	Amenazada (MAyDS, 2021) Least Concern (IUCN, 2022)
Peces	Gatuzo (<i>Mustelus schmitti</i>)	Critically Endangered (IUCN, 2022)
	Tiburón escalandrún (<i>Carcharias taurus</i>)	Critically Endangered (IUCN, 2022)
	Tiburón gatopardo (<i>Notorynchus cepedianus</i>)	Vulnerable (IUCN, 2022)
	Tiburón bacota (<i>Carcharhinus brachyurus</i>)	Vulnerable (IUCN, 2022)

Fuente: Speake (2023) sobre la base de registros de IUCN, MAyDS y AHA.

Control de plagas y enfermedades

La presencia de basura genera impactos en el ambiente y en la salud de la población local. Por un lado, alienta la expansión de aves carroñeras, lo que aumenta la exposición a predadores (Favero *et al.*, 2016). Marateo *et al.* (2013) señalan que

“Los basurales a cielo abierto y los rellenos sanitarios son sitios de atracción para diferentes especies de aves oportunistas que pueden aumentar sus poblaciones debido al suplemento alimentario brindado por los residuos orgánicos. Estas aves pueden actuar como vectores de enfermedades o contaminantes, causar daños a la agricultura, aumentar el riesgo de accidentes aéreos y tener efectos negativos sobre otras especies por competencia o depredación”

Asimismo, representan un foco infeccioso para la avifauna. Yorio *et al.* (2005) manifiestan que en diversos estudios realizados en Puerto Madryn, Rawson y Puerto Deseado se

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

encontraron patógenos, incluidos *Klebsiella* sp., y *Salmonella* sp., en muestras de heces de gaviotas que se alimentan en los basurales. De igual manera, estudios efectuados en Bahía Blanca confirman también la presencia de dichos patógenos fecales, incorporando *Escherichia coli*, en gaviota cocinera y gaviota de Olrog (Yorio *et al.*, 2005).

Por otro lado, el depósito ilegal e indiscriminado de basura en los distintos sitios del frente costero del estuario constituye un foco de contaminación y un riesgo sanitario para la población local. Principalmente en el basural a cielo abierto que se encuentra en el ingreso a la reserva municipal no sólo se detectaron residuos domésticos sino también residuos clasificados como peligrosos y patógenos. Esto comporta una situación de excepcional riesgo, ya que debajo de este sector se encuentran poliductos y gasoductos de alta presión.

5.4.3. Cambios de estado e impactos asociados a los servicios culturales

5.4.3.1. Herencia cultural

La vigencia de la pesca artesanal se encuentra seriamente amenazada por las distintas presiones desarrolladas, manifestándose en la acuciada disminución en la cantidad de familias de pescadores artesanales en actividad. En 1940, 420 familias desarrollaban su labor en el estuario de Bahía Blanca, en 2017 lo hacían 150 (Noceti, 2017) y, en la actualidad, la Asociación de Pescadores Artesanales de Ingeniero White manifiesta que sólo lo hacen 52 familias (InfoPuerto, 2022). La evolución del volumen de pesca en los últimos años (2010-2020) confirma dicha situación, con un severo decrecimiento, que pasó de 679,1 t en 2010 a 8,7 t en 2020 (SAGyP, 2022) (Tabla 5.9).

Tabla 5.9. Evolución de los desembarques realizados por embarcaciones de rada o ría en el estuario de Bahía Blanca (2010–2020)

Año	Desembarcos (t)
2010	679,1
2011	264,8
2012	165,9
2013	162,1
2014	26,1
2015	16,8
2016	6,5
2017	12,6
2018	30,4
2019	23,3
2020	8,7

Fuente: Speake (2023) sobre la base de la SAGyP (2022)

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

La disminución progresiva de pescadores artesanales significa una pérdida de la herencia cultural de conocimientos tradicionales. Un antiguo pescador artesanal relata en 1978: “Acá la pesca es tan vieja como en Mar del Plata, y en White, antes de la colonia ferroviaria, no había otra cosa que pescadores” (Cinti, 2017, p. 121).

La disminución en los servicios de abastecimiento provistos por el sistema ha desencadenado, por otro lado, el enfrentamiento de los pescadores artesanales con las empresas industriales que operan en el estuario; así como también con otros pescadores. Esto significa un impacto en el bienestar humano, vinculado puntualmente a la merma de las buenas relaciones sociales. Estos conflictos se abordarán con mayor detalle en un apartado posterior.

5.4.3.2. Recreación

Los vertidos cloacales sin tratamiento constituyen otra problemática sanitaria de gran relevancia. Las elevadas concentraciones de bacterias de origen fecal detectadas en distintos sectores del estuario son incompatibles con los usos recreativos y constituyen un serio riesgo higiénico-sanitario para la población local (Streitenberger y Baldini, 2016; Abasto *et al.*, 2021). En proximidades de la descarga del Canal Maldonado se encuentra el Balneario Municipal Maldonado, el cual es utilizado por familias locales principalmente durante la época estival.

A partir de 2008, desde la puesta en funcionamiento de la planta depuradora “Tercera Cuenca”, se sucedieron en este sector numerosas irregularidades, incluyendo derivaciones directas al estuario de efluentes cloacales sin tratamiento. Debido a que las piletas del balneario se llenaban con el agua de mar, esto representaba un serio riesgo para la salud de los usuarios. Se destaca especialmente un incidente a fines de 2009, donde los valores detectados en el sitio de muestreo del canal fueron excepcionalmente altos, y se procedió a la inhabilitación del balneario por la temporada.

Guillermo Fidalgo, quien fuera representante de la ONG Aquamarina, en su momento alertó también sobre la utilización de otros sectores (no sólo el balneario) más cercanos a la planta depuradora, para usos recreativos:

“En el caso de la Tercera Cuenca no sólo está cercana al balneario Maldonado, donde más de 15 mil personas utilizan el lugar durante la temporada de verano, sino que en habituales recorridas por el sector vemos gente del lugar que se baña y pesca fuera de las instalaciones, incluso en áreas más cercanas a la planta” (Programa Info Agua, 2009)

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

En 2010 se produjo el cierre definitivo del ingreso de agua de mar a la pileta del balneario, como habitualmente se hacía de manera diaria, utilizando en su reemplazo agua de perforación (La Nueva, 2010). Se registran, de todos modos, algunos episodios de contaminación, posterior a esta medida, que derivaron en el cierre del balneario. Por ejemplo, en diciembre de 2017, debido a que 9 niños fueron diagnosticados de disentería (La Nueva, 2017).

Abasto *et al.* (2021) afirman que

“la contaminación fecal ha sido y sigue siendo un peligro asociado con el uso de los recursos provenientes del estuario, por ello el control sanitario de riesgos microbiológicos es importante y constituye una medida básica para mantener un grado de salud adecuado en la población humana”.

Los efectos sobre la salud humana de la contaminación fecal acuática incluyen enfermedades entéricas (como gastroenteritis), respiratorias, infecciones oculares y erupciones cutáneas (World Health Organization [WHO], 2003), especialmente en el caso de aguas recreativas de contacto primario, donde las actividades incluyen no solo inmersión en el cuerpo de agua sino donde puede existir inhalación o ingesta.

El progresivo deterioro de la calidad del agua no parece ser condicionante del uso recreativo que efectivamente se hace del Balneario Maldonado, el cual se incrementa con los años (Figura 5.35). No obstante, ello podría estar directamente relacionado a la significativa disminución de la oferta turístico-recreativa de espacios de ocio litorales. Mientras que en 1975 se registraban 10 balnearios municipales en la franja costera del estuario (Noceti, 2017), en la actualidad sólo existen tres: el Balneario Maldonado (Bahía Blanca), el Balneario Arroyo Pareja y el Balneario de Villa del Mar (Coronel Rosales).

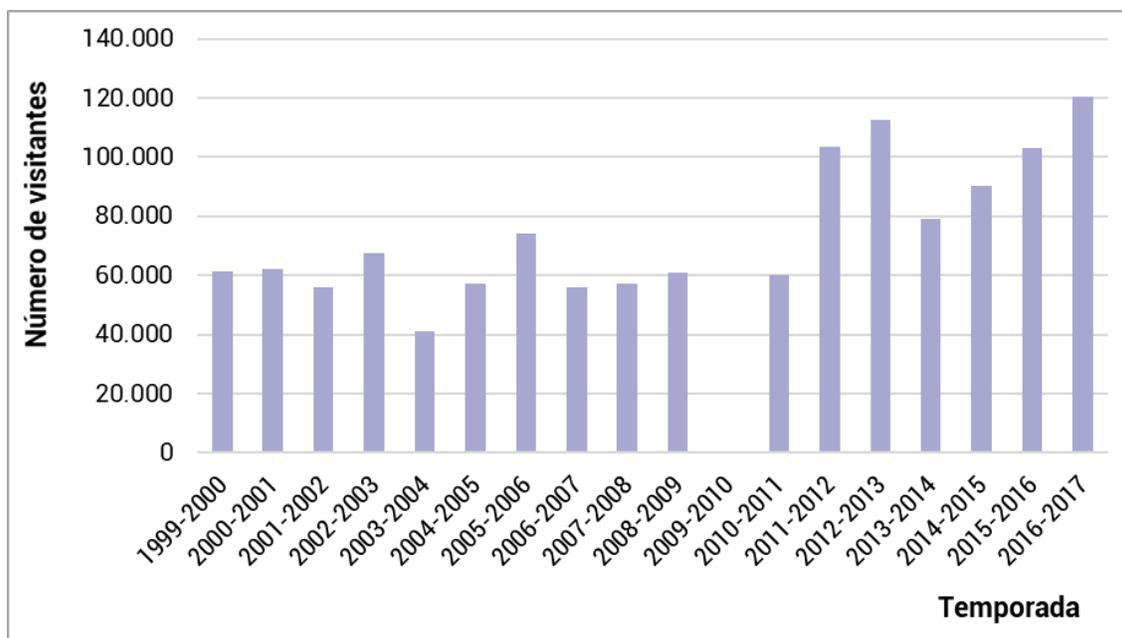


Figura 5.35. Visitantes del Balneario Maldonado en temporada estival

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Piccolo *et al.* (2007) y MBB (2019)

5.4.3.3. Beneficios intelectuales

Finalmente, con objeto de evaluar el impacto en los servicios referidos al conocimiento científico que provee el estuario, se contabilizaron y compararon los proyectos de investigación locales financiados en los últimos cinco años (fecha de inicio desde el 01/01/2014 y fecha de finalización hasta el 31/12/2021). Las principales instituciones vinculadas a la investigación y generación de conocimientos a nivel local son el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) perteneciente al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET/UNS, CCT-Bahía Blanca), la Universidad Nacional del Sur (UNS) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Por ello, se procesaron los datos provistos por las Secretarías de Ciencia y Tecnología de ambas universidades. Del total de 535 proyectos de investigación analizados, 31 (5,79%) corresponden a temas directamente vinculados con el estuario, de los cuales 11 se encuentran finalizados y 20 en vigencia. Ello evidencia un incremento significativo del interés científico por el área de estudio.

Los temas abordados varían ampliamente, de acuerdo a la ciencia o disciplina que trate. En términos generales, se identificaron proyectos vinculados a la caracterización y evolución de los parámetros físico-químicos del estuario, al diagnóstico de los procesos de eutrofización, al análisis de la dinámica morfosedimentaria, de los cambios de usos del suelo y de los cambios paleoambientales y paleoclimáticos, al estudio de aspectos biológicos de especies de interés, la evaluación de distintos tipos de contaminantes, al análisis de

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

diferentes conflictos socioambientales y de las actividades pesquera y turístico-recreativa. Por otro lado, el uso científico del estuario se materializa en las 10 estaciones de muestreo establecidas en el canal principal y las diferentes estaciones meteorológicas instaladas tanto en el ambiente marino como costero. Debido a la consolidada red de profesionales y centros de investigación actuantes, a la oferta académica en Ciencias del Mar dada por la Universidad Nacional del Sur y a la presencia del Instituto Argentino de Oceanografía (Instituto de doble dependencia CONICET/UNS), Bahía Blanca conforma uno de los puntos focales del Programa Nacional Pampa Azul⁹, coordinado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del país.

5.4.4. Conflictos socioambientales

El principal objetivo de este apartado es identificar y analizar los principales conflictos ambientales suscitados a raíz de la interacción y dinámica de los actores sociales involucrados en las áreas protegidas costeras del estuario de Bahía Blanca.

Uno de los principales eventos que tuvo lugar en el estuario de Bahía Blanca fue el escape de cloro del 20 de agosto del año 2000. El hecho se produjo por dos roturas en el caño de transporte de cloro desde la planta de cloro-soda a la planta de cloruro de vinilo. La nube tóxica fue desviada del núcleo poblacional por las ráfagas de viento que soplaban a 25 km/h desde el sector este-sudeste, redirigiéndola al mar. A los tres días de ocurrido el hecho, la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires determinó la clausura preventiva de la respectiva planta industrial. En este marco, un grupo de vecinos de Ingeniero White auto-convocaron una asamblea y se manifestaron contra el poder ejecutivo municipal. La consigna era “La industria o la vida”, “la industria o nosotros”. Ante la falta de respuesta, los vecinos cortaron los accesos a las plantas durante un mes. Esto motivó simultáneamente el enfrentamiento de los vecinos con los obreros, que se negaban a la clausura de las empresas (Truchet, 2018).

Ocho días después de este evento se produjo un escape de amoníaco. Como consecuencia de esta nueva fuga, debieron evacuarse un jardín de infantes y una escuela, y 80 personas requirieron atención médica en el Hospital Menor de Ingeniero White (Heredia Chaz, 2019). En respuesta, las fuerzas sociales de Ingeniero White reforzaron las acciones colectivas ya iniciadas. No obstante, conforme pasó el tiempo los reclamos de erradicación de las plantas industriales se fueron debilitando, y las nuevas estrategias viraron hacia el pedido de controles más exhaustivos y de obtención de resarcimientos económicos por los daños que

⁹ Más información disponible sobre el el Programa Pampa Azul en: <https://www.pampazul.gob.ar/>

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

la actividad industrial hubiera causado a la población (Heredia Chaz, 2019). En este sentido, se destaca la judicialización del conflicto, en el cual aproximadamente unos 1.000 demandantes accionaron contra empresas del Polo Petroquímico.

Como resultado de este conflicto, se produce la sanción de la Ley Provincial 12.530. A partir de la misma se le otorga a la Municipalidad de Bahía Blanca facultades de control y monitoreo sobre las empresas industriales, que hasta el momento era tarea exclusiva del gobierno provincial. Asimismo, posibilitó la creación del “Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental, a través del monitoreo y control de emisiones gaseosas y efluentes líquidos de origen industrial” y la creación del CTE.

Por otro lado, se destaca también el conflicto en torno al buque regasificador. En agosto de 2007 se firma un acuerdo entre la empresa YPF y Excelerate Energy para instalar una planta de gas natural licuado (GNL) en Bahía Blanca. La decisión fue tomada como solución temporaria de emergencia, a raíz de los problemas de autoabastecimiento de gas a nivel nacional. A raíz de la toma de conocimiento de dicha medida por parte de la población local, surgieron una serie de manifestaciones públicas. Los reclamos de la sociedad civil estuvieron fuertemente asociados a la seguridad y la calidad de vida, debido al elevado grado de peligrosidad de su operatoria. De acuerdo a las estimaciones difundidas, el radio de afectación en un eventual caso de ignición de un derrame de GNL abarcaría un área de 9 km y en el caso de una onda expansiva por explosión, 40 km a la redonda.

Atento la inminente llegada del buque, en 2008 se interpone una demanda judicial, radicada por ante el Juzgado Federal de Primera Instancia de Bahía Blanca. La medida cautelar solicitaba la prohibición del ingreso al estuario de buques de transporte, regasificación y suministro de GNL (Nuestro Mar, 2008). Los principales argumentos esgrimidos en la causa giraban en torno a la falta de información y preparación de la población local, la ausencia de un plan de respuesta ante una contingencia grave, así como de infraestructura hospitalaria, y la falta de consideración de la afectación del ecosistema. El fallo judicial en primera instancia rechazó la medida cautelar, decisión que fue apelada por los demandantes. Sin embargo, finalmente, la Cámara Federal de Apelaciones confirmó el dictamen del juez de primera instancia, permitiendo el ingreso del buque regasificador a la ciudad.

La planta establecida en Bahía Blanca en mayo de 2008 fue la primera de Sudamérica capaz de recibir GNL y la segunda instalación portuaria de regasificación en todo el mundo (Nuestro Mar, 2008). Si bien el gobierno manifestó la intención de prescindir del servicio al cabo de un año, el mismo continuó operativo muchos años más (lo hizo los primeros cuatro

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

con permisos precarios y anualmente fue aumentando los volúmenes de GNL transportados) (Bloch, 2011; Luciani, 2016). El último buque regasificador fondeó en el sistema portuario bahiense el 27 de mayo y partió el 30 de agosto de 2022 (Bermúdez, 2022).

Vinculado a este conflicto, se destaca otro de gran relevancia, asociado a los planes de extensión del área industrial hacia el sector interno del estuario. En agosto de 2011 se hizo público un proyecto que contemplaba la extensión del complejo portuario hasta General Daniel Cerri. El Proyecto GNL Puerto Cuatrerros, planteado por la Municipalidad de Bahía Blanca, el CGPBB y la empresa YPF, contemplaba el dragado del Canal Principal hasta la localidad de General Daniel Cerri (con un calado de 45 pies de profundidad), la construcción de un gasoducto en dicho sector y la instalación de un buque regasificador metanero. La comunidad de General Daniel Cerri y de Bahía Blanca, así como numerosas ONG ambientalistas fueron la principal fuerza opositora. Los argumentos en contra del proyecto se basaban principalmente en la afectación de la calidad de vida de la población local y la fragmentación y destrucción de hábitats naturales del humedal, con impactos en sitios de anidación, reproducción, alimentación o de alta concentración de biodiversidad. Asimismo, se estimaba que las obras de dragado propuestas podrían provocar la liberación hacia el ambiente acuático de metales pesados inmovilizados en los sedimentos, causando alteraciones crónicas en el ecosistema (Kraser, 2012).

Bajo el lema general “No al dragado” se generaron numerosas acciones colectivas, que abarcaron no sólo movilizaciones y marchas, sino también numerosas actividades de sensibilización social como visitas guiadas al humedal, realización de festivales, entrega de folletos informativos, realización de murales, entre otros (Figura 5.36). Durante un año y medio, la población local se organizó en asamblea, que a partir de enero de 2012 dio origen a la “Asamblea Ambiental del Sur de Buenos Aires” (AABAS). En las primeras reuniones y actividades participaban pocas personas, pero luego se hicieron masivas, logrando una participación ciudadana nunca antes vista en una causa ambiental a escala local (Sanhueza y Germain, 2021). Kraser (2012) expresa que el rechazo de la sociedad ante este proyecto “ha provocado que emerja el sentimiento de comunidad en base a la apropiación simbólica de un recurso que históricamente no había sido un componente generador de sentido de pertenencia”. A partir de este conflicto, el humedal costero se posicionó para la población de General Cerri como un referente identitario, fortalecido por su valoración manifiesta y consciente (Kraser, 2012).

En los mensajes plasmados en los carteles y pancartas de las manifestaciones realizadas durante este conflicto, se podían leer los siguientes:

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

- *“Digamos no al dragado hasta Cerri. Protejamos el estuario”*
- *“Ampliación del Polo: más saqueo, contaminación y peligro”*
- *“No hay progreso ni desarrollo si se saquea, contamina y arriesga la vida”*
- *“La ría no se toca”*
- *“Ría para todos”*
- *“A 12 años del escape, basta de saqueo y contaminación. No hay progreso ni desarrollo si se arriesga la vida de un pueblo. Go home multinacionales”*
- *“A 12 años del escape, el riesgo se incrementa. La ampliación del Polo Petroquímico agro-industrial-sojero nos convertirá en una Oroya y potencial Chernobyl. Basta de saqueo y contaminación”*
- *“1 polo = 30% de agua; dragado + otro polo ¿cuánta agua nos queda?”*
- *“Queremos calidad de vida. No al dragado en Cerri”*
- *“Más vida, menos contaminación. No al dragado en Cerri”*
- *“Queremos aire para respirar. No al dragado”*
- *“El agua vale más que el oro”*
- *“Aguas arriba, aguas abajo, el humedal nos conecta a todos”*
- *“Humedal = vida. No al dragado”*
- *“El dragado nos afecta a todos”*
- *“Defendamos el humedal. Digamos no al dragado”*
- *“No al dragado. Sus negocios son nuestras enfermedades”*
- *“Sus negocios: dilapidación de recursos, aniquilación de la naturaleza, enfermedad del cuerpo”*
- *“No puedes comprar mi vida, aquí estamos de pie”*
- *“Respeto a los derechos humanos en las luchas sociales”*

Cabe destacar que en esta oportunidad también se iniciaron acciones legales. Un grupo de ONG ambientalistas presentó un recurso de amparo contra el CGPBB y el OPDS, por habilitar la obra, radicado frente al Juzgado en lo Correccional de Bahía Blanca. El juez interviniente consideró que existía un “riesgo cierto de daño ambiental” si se realizaba el dragado propuesto en este sector y consideró ilegítima la autorización otorgada por el gobierno provincial, ya que no fue convocada la correspondiente audiencia pública. De la misma manera, la Cámara de Diputados de la Nación presentó un pedido de informes al Poder Ejecutivo Nacional para que se expida sobre diversas cuestiones relacionadas al proyecto, como los motivos de elección del sitio, la realización de estudios de prefactibilidad y de impactos ambientales, la evaluación de costos (incluidos los de mitigación), entre otros (Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina, 2011). La UNS creó a tales efectos una comisión especial, la "Comisión Multidisciplinaria para el estudio integral del Proyecto

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

GNL Puerto Cuatrerros", cuya evaluación derivó en la decisión del Consejo Superior Universitario de recomendar una localización diferente para el emplazamiento de la obra. Finalmente, por razones económicas, el proyecto fue rechazado (Sanhueza y Germain, 2021).



Figura 5.36. Manifestaciones públicas a raíz del conflicto del posible dragado en General Cerri

Por otro lado, se destacan también los conflictos en torno a la pesca artesanal. Los pescadores artesanales de Bahía Blanca denuncian desde hace más de una década severas limitaciones para desarrollar su actividad debido al elevado grado de contaminación de las aguas, que afecta tanto la cantidad como la calidad de los recursos pesqueros. En razón de ello, en diciembre de 2009 formalizaron un pedido a las autoridades de la provincia y a las empresas industriales locales, solicitando jubilaciones para los pescadores de mayor edad, indemnizaciones para aquellos que preferían abandonar la actividad, la reconversión de la flota -sustentado en el financiamiento de un fideicomiso- y el saneamiento del estuario. Ante la falta de una respuesta favorable, como señal de protesta, unas 40 embarcaciones de pescadores artesanales bloquearon el Canal Principal de acceso al puerto. Esta situación se extendió por aproximadamente dos semanas y finalmente culminó en un violento enfrentamiento que involucró a las familias de pescadores artesanales y a la Prefectura Naval Argentina (Figura 5.37).

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

El saldo del enfrentamiento que tuvo lugar el 31 de diciembre de 2009 incluyó decenas de heridos (algunos debieron ser hospitalizados), 58 civiles detenidos (51 mayores de edad y 7 menores), 8 efectivos policiales lesionados, 5 vehículos incendiados y destrozos en la sede del CGPBB (El Día, 2009). Debido a que parte de la contienda se desarrolló en la localidad de Ingeniero White, se registraron muestras de apoyo de los vecinos hacia los pescadores artesanales. En el mes de febrero de 2010, los pescadores realizaron un corte de ruta pero, en esta oportunidad, sin impedir el paso del tránsito peatonal y vehicular.

En 2011, los pescadores artesanales iniciaron una demanda judicial colectiva contra organismos del Estado y empresas industriales localizadas en la costa. La causa¹⁰ se tramitó en un juzgado federal del Departamento Judicial de Bahía Blanca. La acción demandaba a los empresarios por la comisión de delitos de contaminación dolosa con residuos peligrosos de la atmósfera, el agua y el suelo y adulteración peligrosa para la salud de sustancias alimenticias y aguas subterráneas potables. Por otro lado, demandaba también a determinados organismos del Estado por la comisión de delitos de encubrimiento y violación de los deberes de funcionario público (Aguilera, 2019). El juez interviniente declaró la incompetencia en razón de la materia de la justicia federal. Sin embargo, la Cámara de Casación Penal determinó que no se consideraron adecuadamente las pruebas en referencia a la contaminación y que no era posible descartar la afectación interjurisdiccional de recursos naturales, por lo que decidió impugnar este fallo y darle curso a la demanda. En años siguientes continuaron las marchas, piquetes náuticos y manifestaciones públicas.

En 2019, pese a no contar con sentencia firme aún, a raíz del informe pericial presentado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (UBA), la Cámara Federal de Apelaciones dispuso medidas intermedias. La pericia indicaba la presencia de cadmio y plomo en peces “en valores que superan 10 y 40 veces respectivamente lo permitido por normativa nacional e internacional para el consumo humano”. Por lo que, de manera preventiva se dispuso la creación en el corto plazo de un plan de inversiones que contemple nuevas tecnologías en el tratamiento de efluentes y garantice el desarrollo sustentable del estuario. La resolución señala que

“si bien en este caso no hay aún procesamiento del responsable penal del delito, la contaminación del estuario evidencia la aludida verosimilitud de un posible daño ambiental,

¹⁰ Expediente FBB 22000164/2011/CFC1, caratulado: “Meninato, Rolando (PBB POLISUR S.A.) y otros S/ Envenenamiento o adulteración de aguas, medicinas o alimentos e infracción Ley 24.051” tramitó por ante el Juzgado Federal N° 2, Secretaría Penal N° 6 de Bahía Blanca.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

que sumado al peligro en la demora de que dicha situación se perpetúe en el tiempo, acreditan la urgencia del caso y el dictado de la medida cautelar ambiental a fin de evitar que tal situación se prolongue en el tiempo indefinidamente, independientemente de la situación procesal del o los probables autores del ilícito”.



Figura 5.37. Manifestaciones públicas a raíz del conflicto entre los pescadores artesanales y las empresas industriales que operan en la zona costera de Bahía Blanca

Fuente: Revista Puerto.com (2009), Página 12 (2009), Cronista (2009).

En mayo de 2020, posteriormente a que el CGPBB instalara una boya de monitoreo ambiental con el apoyo de profesionales del IADO, un grupo de pescadores artesanales se manifestó en el acceso a la terminal exigiendo que se acate el fallo de la Cámara Federal de Apelaciones, que insta a convocar una reunión entre las empresas que fueron denunciadas por contaminar. En junio de 2021, la Asociación de Pescadores Artesanales volvió a manifestarse, mediante el corte del acceso al puerto de Ingeniero White. En esta oportunidad, reivindicaron el reclamo y enarbolaron la frase: “basta de contaminación del estuario, basta de exclusión social a los pescadores artesanales, basta de depredación de los recursos naturales”.

En julio de 2022, finalmente, se emitió un fallo judicial que da lugar, parcialmente, a la demanda interpuesta por los pescadores artesanales. El Juzgado de Primera Instancia en lo Contencioso Administrativo del Departamento Judicial de Bahía Blanca resolvió que quedó probado que “la variedad del material contaminante existente en el estuario de Bahía Blanca en su conjunto ha provocado un daño ambiental”. En el mismo fallo se rechazó la acusación

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

contra los directores de las empresas demandadas y organismos involucrados. Sin embargo, estableció medidas concretas para propiciar el resarcimiento. Por otro lado, en el expediente se hizo explícita referencia a actas de inspección realizadas por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) durante los años 2012 y 2013 donde se "detectaron incumplimientos a normas ambientales que, en pocas oportunidades, generaron imposición de sanción de multa" (Televisión Federal, 2022).

El juez ordenó a la provincia de Buenos Aires y al Municipio de Bahía Blanca a que presenten, en un plazo de 60 días, un plan en el que identifiquen "por fuente de aporte de agua" a la "totalidad de los agentes contaminantes del estuario (no solo los de referencia en la causa) y aseguren un control eficiente de los efluentes vertidos. Asimismo, ordenó a Aguas Bonaerenses S. A. (ABSA) a cesar el volcado de líquidos cloacales sin tratamiento o con tratamiento deficiente en el estuario y prever acciones, con plazo de 60 días, para asegurar el correcto funcionamiento y control continuo de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales que sean necesarias para abastecer a la ciudad. A las empresas industriales, se le exigió la presentación de un plan de remediación del estuario y el pago de una suma de 20 millones de pesos, afectada al EBB, en concepto de daño moral colectivo.

Finalmente, es dable señalar un conflicto suscitado en 2018, en relación al ordenamiento territorial del frente costero. El devenir de los hechos comienza en 2013 con la solicitud formal de Club de Pilotos de Motocross al gobierno municipal de la tenencia de unos terrenos en el frente costero para realizar sus actividades, luego que les fuera requerido que abandonaran su espacio habitual para proceder a la construcción de viviendas. Las fracciones de terreno solicitadas inicialmente se localizaban en adyacencia al Parque Industrial de Bahía Blanca y son de dominio municipal, ya que fueron cedidas por la provincia con el fin de construir allí una playa de camiones (Decreto Provincial 2428 y Ordenanza 5.550/1989).

Ante la falta de respuesta, en 2015 la misma organización efectúa un cambio de pedido y solicita la tenencia de un terreno ubicado dentro del Parque Campaña del Desierto. En 2016 se refuerza este último pedido mediante una solicitud conjunta con el Automoto Club Bahía Blanca. Por tratarse este parque un inmueble de propiedad provincial, de la cual la Municipalidad de Bahía Blanca sólo posee el uso, goce y administración en tanto sea afectado como Unidad Paisajística (UP), la Subsecretaría de Planeamiento y Desarrollo Urbano decidió en junio de 2017 rechazar el pedido. El uso de suelo referido a "autódromo, hipódromo, velódromo, etc.", dentro del cual se encuentra enmarcada la actividad propuesta, no está permitido en zonas UP. Las zonas permitidas para el mismo están constituidas por el suburbano (SUR1 y SUR 2), el Centro de Servicios Suburbanos (Csur) y

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

Frente de Servicios a Vialidad (FSV1). Asimismo, previo a su instalación se requiere de la realización de un EIA.

Inmediatamente, tres días después, ambas sociedades presentan una nueva nota solicitando tenencia de dos parcelas aledañas al Balneario Maldonado¹¹. La Dirección de Catastro informó que se trata de otra zona UP, en este caso correspondiente al Parque Marítimo Almirante Brown. El mismo fue creado en 1970 con el objetivo de recuperar la zona costera y fomentar la realización de actividades de campamento y deportes náuticos. Una fracción de dicho parque (1.641 ha) fue cedida al CONICET en 1999 por Ordenanza 10.471 para uso y goce del IADO, la cual finalmente se derogó en este proceso al observarse su inutilización. A pesar de las negativas por parte de las dependencias municipales que obran en autos, los interesados en el proyecto recibieron consentimiento de palabra por parte de algunos funcionarios públicos y en diciembre de 2017 iniciaron obras de relleno y delimitación perimetral de los terrenos (Petracci, 2018).

En abril de 2018, el Consejo de Medio Ambiente del Municipio de Bahía Blanca¹² dictaminó el rechazo de la solicitud, refrendando lo actuado por las diferentes dependencias, y a pesar de que en dicha oportunidad se presentó formalmente un EIA (declarado incompleto) y un informe de aptitud acústica. Las razones esgrimidas por el consejo incluyeron, entre otras, la modificación permanente del suelo, la vegetación y fauna asociada que esta actividad generaría; la ausencia de consideración de otros sitios en donde este uso de suelo esté permitido; los compromisos asumidos por el municipio con la RHRAP; el solapamiento de actividades con el uso balneario que se hace en el complejo Maldonado, el manejo de residuos y los riesgos eminentes en materia de seguridad vial por mayor congestión de tráfico en la intersección de calle Charlone y Ruta Nacional 3.

En este contexto, la factibilidad pretendida por el Club de Pilotos de Motocross sólo podía prosperar por vía de excepción. En junio de 2018 el intendente municipal promovió una ordenanza para autorizar con carácter de excepción el desarrollo de las actividades de *speedway* y *motocross* en los sitios en pugna (HCD-76, 2018). El usufructo del lugar sería otorgado por 5 años, condicionado al cumplimiento de la normativa nacional, provincial y

¹¹ Circunscripción II, Sección C, Chacra 254, Parcela 1, Partida 832 y Circunscripción II, Sección C, Chacra 254, Parcela 2, Partida 114.246.

¹² La reunión del Consejo de Medio Ambiente estuvo integrada por miembros del Departamento de Vialidad, la Subsecretaría de Gestión Ambiental, el Departamento de Saneamiento Ambiental, el Departamento de Catastro Territorial, el Departamento de Planeamiento Urbano y el Departamento de Electricidad y Mecánica.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

municipal; así como ciertas restricciones explicitadas en la norma, tales como no establecer construcciones fijas, aprobar previamente las iniciativas de parquización y forestación del predio, entre otros.

La decisión del Poder Ejecutivo municipal de ceder 21 ha de terrenos públicos al dominio privado, en adyacencias al único balneario municipal y una reserva natural, para fines no compatibles con el Código de Planeamiento Urbano generó gran repercusión en la opinión pública. Por ello, en sesión ordinaria del HCD de Bahía Blanca, el 5 de julio de 2018, se estableció el llamado a una Audiencia Pública, la que finalmente se concretó el 21 de agosto. Participaron de la misma un total de 52 expositores, los cuales esgrimieron fundamentaciones a favor y en contra del proyecto. Si bien los resultados de las audiencias públicas ambientales en el partido, en los términos de la Ordenanza 14.253, no son vinculantes, permiten conocer la opinión de la ciudadanía respecto de las decisiones administrativas y/o legislativas que debe tomar el gobierno local. En el caso de este conflicto, la movilización social en contra de la realización del proyecto (nucleada en grupos de docentes e investigadores, organizaciones ambientalistas, concejales y vecinos) fue determinante, en última instancia, para desestimar su avance.

5.4.5. Tendencias de los servicios ecosistémicos

A partir del análisis realizado, puede constatarse cómo los diversos factores que afectan indirectamente a los ecosistemas de los humedales pueden desencadenar factores que les afecten directamente (EM, 2005; Elliott *et al.*, 2017), alterando en última instancia los servicios ambientales que estos son capaces de proveer. Sobre la base de todo lo expuesto es posible determinar que, a pesar de que los humedales costeros del estuario de Bahía Blanca ofrecen una gran variedad de servicios ambientales a la sociedad, las presiones a las que se ven sometidos, en la mayoría de los casos, ponen en riesgo la continuidad en el abastecimiento de los mismos. En la Tabla 5.10 se resumen las tendencias detectadas en la provisión de servicios por el ecosistema estudiado, a partir de los indicadores propuestos. A su vez, asociado a los mismos, se indica la escala identificada de los beneficiarios que usan y demandan el mismo.

Tabla 5.10. Tendencia de los servicios ecosistémicos del SSE-EBB y escala de sus beneficiarios

Tipo	Servicio ecosistémico	Tendencia	Escala de los beneficiarios			
			Local	Regional	Nacional	Internacional
A	Pesca	↓↓				
R	Regulación hídrica y depuración del agua	↓				
	Regulación de la calidad del aire	↓				
	Moderación de eventos extremos	↓				
	Control biológico	↓				
C	Identidad de sitio / herencia cultural	↓↓				
	Conocimiento científico	↑				
	Recreación	↓				

5.5. Respuestas adoptadas por los tomadores de decisión

Las soluciones adoptadas por los distintos gobiernos y organismos involucrados en la gestión varían, tanto en la escala espacial como la temporal. En algunos casos la respuesta viene acompañada con la sanción y promulgación de leyes de reconocimiento nacional y, en otras, por reconocimientos sin vinculación jurídica. A continuación, se listan las diversas respuestas adoptadas por los actores sociales asociados a este sistema socioecológico costero, las cuales serán desarrolladas con mayor grado de profundidad en el capítulo siguiente, a través del análisis de la gestión.

Medidas adoptadas a escala internacional:

- **1996. Implementación del Programa APELL.** La ciudad de Bahía Blanca fue seleccionada como ciudad piloto para la aplicación de este proceso por la UNEP, junto con la Dirección Nacional de Defensa Civil y la Dirección General de Defensa Civil de la provincia de Buenos Aires. El programa contiene el Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas (PRET).
- **2008. Reconocimiento del estuario como AICA por BirdLife International.**
- **2016. Reconocimiento del estuario como sitio de importancia regional por la RHRAP.** Asociado a ello se realizaron una serie de talleres para efectuar el diagnóstico del área, abordar aspectos de la ecología y conservación de las aves playeras y de la gobernanza y gestión pública.

Medidas adoptadas a escala nacional:

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

- **2002. Declaratoria de Monumento Histórico Nacional** a la ex Usina General San Martín de Ingeniero White (Ley Nacional 25.580/02).
- **2008. Prohibición de pesca de grandes tiburones:** bacota (*Carcharhinus brachyurus*), escalandrún (*Carcharias taurus*), gatopardo (*Notorynchus cazón*) y cazón (*Galeorhinus galeus*). Disposición 55/2008 del Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción de la Nación, Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Dirección de Desarrollo Pesquero.
- **2014. Creación del Programa Nacional Pampa Azul**, impulsado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del país, cuyo objetivo es fortalecer las capacidades del sistema científico-tecnológico para contribuir a las políticas públicas relacionadas con el mar.
- **2016. Inicio del Programa de Monitoreo Costero para Detección de Derrames de Hidrocarburos**, desarrollado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). El EBB constituye uno de los siete sitios de riesgo definidos por el organismo.
- **2020. Programa de Marcaje y Programa de Monitoreo Satelital de tortugas marinas**, propuesto dentro del Programa Regional de Investigación y Conservación de las Tortugas Marinas de Argentina (PRICTMA). A escala local, las tareas las dirige FRAAM.
- **2021. Otorgamiento de financiamiento para el desarrollo del Proyecto “Implementación y desarrollo de un Plan de Manejo de la Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*), especie invasora de las costas del partido de Coronel Rosales”.** El proyecto se desarrolla en el marco del Programa ImpaCT.AR, creado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina.
- **2021. Plan Federal de Erradicación de Basurales a Cielo Abierto**, iniciativa del MAYS en articulación con diferentes gobiernos locales.
- **2022. Actualización de multas a empresas contaminantes** (Decreto Nacional 241/22).

Medidas adoptadas a escala provincial:

- **1991. Declaratoria del área natural protegida:** Reserva Natural de Usos Múltiples Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde (Ley 11.0749, posteriormente Ley 12.101)
- **1994. Establecimiento del requisito de licencia para la práctica de pesca deportiva** (Ley Provincial de Pesca 11.477)
- **2000. Promulgación de la Ley Provincial 12.530**, que establece el Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental, a través del monitoreo y control de emisiones gaseosas y efluentes líquidos de origen industrial, cuyo ámbito de aplicación es el Polo Petroquímico y el área portuaria del partido de Bahía Blanca. Creación del Comité Técnico Ejecutivo (CTE) y el Comité de Control y Monitoreo.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

- **2011. Declaratoria del área natural protegida:** Reserva Natural Integral Islote de la Gaviota Cangrejera (Decreto Provincial 469/11). Ratificación de la declaratoria de la Reserva Natural Costera Municipal Bahía Blanca (mismo decreto).
- **2006. Ley Provincial 13.592 de Gestión integral de los residuos sólidos urbanos** (Decreto Reglamentario 1215/10).
- **2010. Vedas de pesca.** Medidas adoptadas por el Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires: prohibición de las tareas de pesca y exploración para embarcaciones comerciales en las primeras 5 millas náuticas, desde Claromecó a Bahía San Blas y prohibición del ingreso de embarcaciones comerciales para las tareas de pesca en la zona El Rincón entre el 1 de octubre y el 31 de marzo de cada año (Consejo Federal Pesquero [CFP], Resolución 02/2010).
- **2016. Inicio del Censo Provincial de Basura Costero Marina,** el cual se impementa anualmente en más de 20 localidades costeras de la provincia de Buenos Aires.
- **2022. Declaratoria del área natural protegida:** Reserva Natural de Objetivo Definido Mixto Faunístico y Educativo Islote de la Gaviota Cangrejera (Ley 15.362).

Medidas adoptadas a escala local:

- **2006. Declaratoria del área natural protegida:** Reserva Natural Costera Bahía Blanca (Ordenanza N° 13.892)
- **2007. Declaratoria de Patrimonio Histórico Municipal al Buque Usurbil** (Ordenanza Municipal 14.305/07).
- **2008. Elaboración de la propuesta de Plan de Manejo para la RNUM Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde.**
- **2008. Inicio del Plan de Inspecciones Programadas a cargo del CTE.**
- **2010. Ejecución de un pozo de perforación para abastecer de agua la pileta del Balneario Maldonado.**
- **2010. Clausura del basural a cielo abierto Belisario Roldán** (Ordenanza Municipal N° 15.753).
- **2010. Creación del Programa GIRSU** impulsado por DOW, el municipio, las universidades y el CONICET.
- **2013. Promulgación de la Ordenanza 17.087** que obliga a las empresas industriales y/o que contengan sustancias peligrosas a cumplir el Plan de Respuestas a Emergencias Tecnológicas (PRET)
- **2013. Creación del taller “Guardianes del Estuario”,** para la formación de guías intérpretes de naturaleza. Al año siguiente se crea la ONG.
- **2016. Puesta en valor de la Ecoplanta de General Daniel Cerri.**

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

- **2017. Reparación y ampliación de la planta depuradora Punta Alta.**
- **2017. Inicio del Programa “Separación Domiciliaria y Recolección Diferenciada”,** en el mes de septiembre de 2017 en la localidad de Ingeniero White y en noviembre de 2018 su extensión a los barrios Palihue, Altos de Palihue y La Falda de Bahía Blanca.
- **2019. Finalización de obras de reparación y ampliación de la planta depuradora Primera Cuenca.** A futuro se prevé incorporar dos etapas más de tratamiento, a fin de posibilitar la reutilización de las aguas residuales.
- **2019. Elaboración y difusión del Protocolo de control de barrilla (*Salsola soda L.*).** El documento, elaborado conjuntamente con guardaparques de las reservas involucradas, ofrece aspectos clave para el reconocimiento de la especie y recomendaciones para su manejo.
- **2021. Operativos y pericias ambientales para detectar delitos contra la fauna silvestre,** realizadas conjuntamente entre la Dirección de Áreas Naturales Protegidas, la Prefectura Naval Argentina, la Policía Provincial Ecológica y la Armada Argentina.
- **2021. Judicialización de investigaciones por caza ilegal y delitos contra la fauna silvestre.** Denuncias realizadas por ERFAM y guardaparques de las reservas.
- **2022. Fallo judicial del Juzgado de Primera Instancia en lo Contencioso y Administrativo del Departamento Judicial de Bahía Blanca.** En el fallo se responsabiliza a firmas del rubro químico, petroquímico y a organismos oficiales como la Municipalidad, el Consorcio de Gestión del Puerto, y empresas proveedoras del servicio de agua potable por la contaminación del estuario.

En la Figura 5.38 se sintetizan los principales resultados obtenidos del diagnóstico realizado.

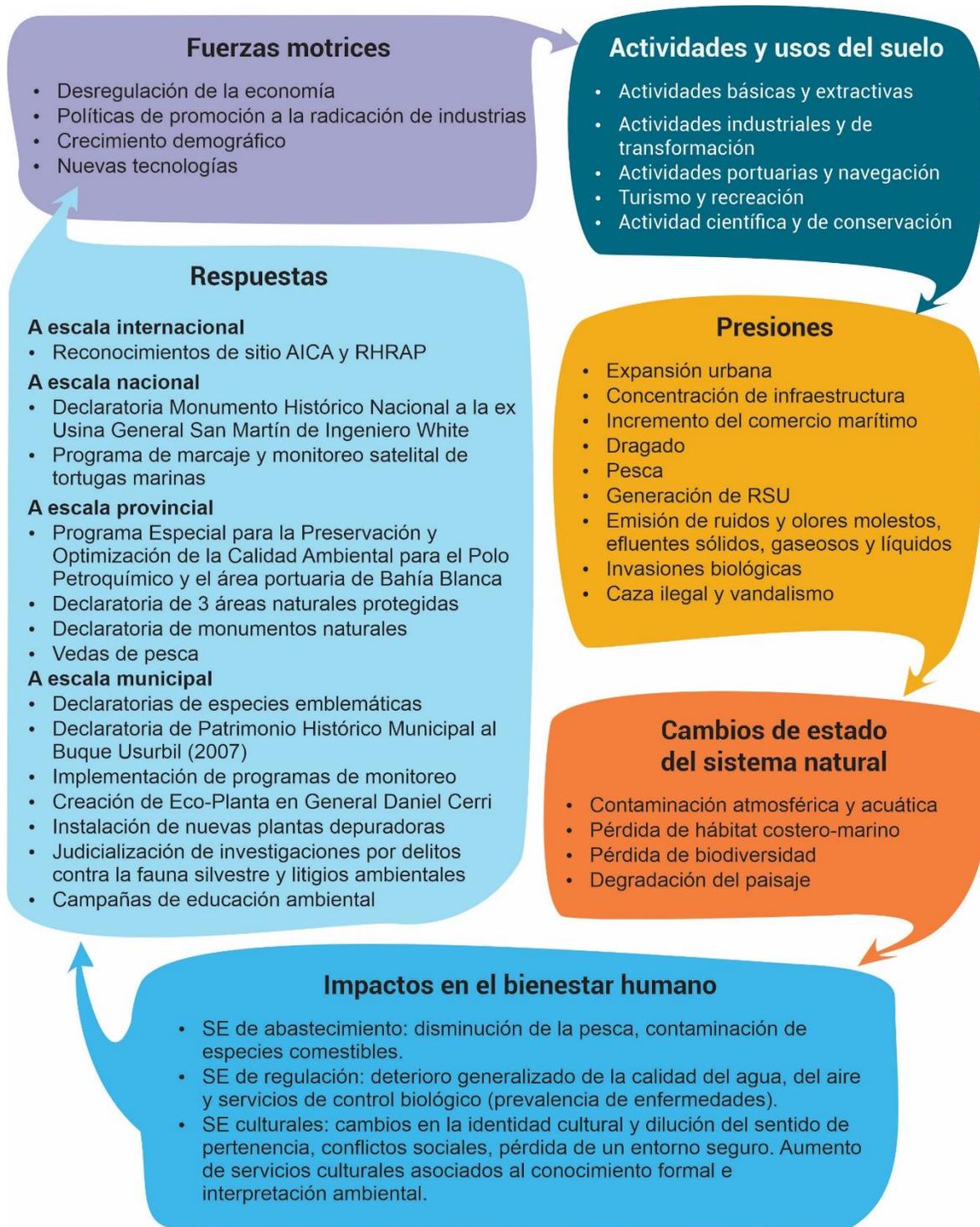


Figura 5.38. Síntesis del diagnóstico del sistema socio-ecológico del EBB

5.6. Discusión

5.6.1 *Tendencia de los servicios ecosistémicos del estuario y gestión de los impactos*

Los resultados presentados constituyen una aproximación preliminar a la problemática y permiten apreciar de manera general la situación actual del sistema socioecológico estudiado. En un mundo cada vez más dependiente de los recursos, el aumento de la demanda sobre un servicio ambiental o una actividad humana, generalmente resulta en la reducción de otro servicio o actividad (Carpenter *et al.*, 2009). Esto es lo que habitualmente se conoce en la literatura como *trade offs*. La explicitación de dichos intercambios es el objetivo principal de evaluaciones como la del presente trabajo. En el caso del estuario de Bahía Blanca es posible observar actualmente un incremento en la demanda de los servicios ecosistémicos de regulación -debido principalmente a las actividades industriales y portuarias, como así también al incremento de la presión demográfica- con efectos negativos sobre los servicios de abastecimiento y culturales e impactos directos en el bienestar de la población local.

La superficie de humedales costeros rellenados artificialmente se ha ido incrementando notoriamente en los últimos años. Es de esperarse que esta tendencia siga en aumento. Según proyecciones de la CEPAL, se espera que la población mundial se incremente más de un 30% y que los puertos cuadrupliquen sus volúmenes de carga entre 2015 y 2050 (Sánchez *et al.*, 2015). Ello redundaría en la necesidad de más tierras para la expansión urbana y mejoras en las infraestructuras asociadas al transporte marítimo, entre otros; es decir, un recrudecimiento en las presiones que ya recibe este ecosistema. Por ello es de vital importancia la sanción de leyes e implementación de políticas que regulen adecuadamente las actividades que allí se realizan. Sólo a modo de ejemplo, se desea señalar que no existe en la actualidad un marco regulatorio nacional para las actividades de dragado, aun cuando el país cuenta con más de 30 puertos comerciales de relevancia y esta práctica es responsable de grandes impactos en los humedales costeros.

Por otro lado, la crisis pesquera en el estuario de Bahía Blanca, en discrepancia con la situación actual a escala nacional, da cuenta de un problema que debe ser abordado a escala local. Los motivos han sido ampliamente desarrollados en el presente trabajo, así como algunas de las medidas instrumentadas, las cuales resultan insuficientes. Es menester garantizar el vertido de efluentes industriales dentro de los parámetros admisibles, mejorar la normativa vigente teniendo en cuenta nuevos contaminantes emergentes y el buen funcionamiento de las plantas de tratamiento de líquidos cloacales, debido a que la zona interna del estuario es especialmente vulnerable. Y, fundamentalmente, promover prácticas sustentables en la explotación de recursos renovables.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

A pesar de los exhaustivos monitoreos que se realizan en el área de estudio y el trabajo diario de los organismos de control, es necesario también controlar la efectividad de las sanciones impuestas, debido a que se registra una alta tasa de reincidencia en las infracciones cometidas por las empresas que allí operan (Speake *et al.*, 2018). Ello aplica tanto para las irregularidades en el vertido de efluentes líquidos como emisiones gaseosas. En otros enclaves industriales del país, como la ciudad de La Plata, la concentración de material particulado y compuestos orgánicos volátiles pudo reducirse exitosamente a partir de acuerdos efectivos entre las empresas y la autoridad de aplicación, situación que podría replicarse en Bahía Blanca (Colman Lerner *et al.*, 2014). Por otro lado, vale destacar que, si bien casi todos los impactos han sido abordados total o parcialmente por la gestión pública, no existe evidencia de ninguna medida adoptada en relación a los RSU. Esta situación está incluso explicitada en el Plan de Acción Bahía Blanca - Coronel Rosales, sin el acompañamiento de una propuesta o estrategia de planificación en el corto o mediano plazo, pese a lo urgente de la situación.

Se destaca particularmente el manejo de especies exóticas invasoras. En el caso de la ostra del Pacífico, Fiori *et al.* (2016) proyectaron tres escenarios posibles para el estuario en función de la adopción de distintas estrategias. Idealmente los autores proponen un saneamiento integral de la zona costera, incluyendo el tratamiento efectivo de los efluentes domésticos e industriales, complementado con la extracción manual de ostras en algunos sectores puntuales como Puerto Cuatrerros y los tres bancos establecidos en el sector medio del Canal Principal. El municipio de Bahía Blanca fue el único en incorporar el estudio de esta especie en su programa anual de monitoreo, y recientemente el municipio de Coronel Rosales ha iniciado medidas de remediación orientadas específicamente a este problema.

Por último, la declaratoria de tres áreas marino-costeras protegidas en el estuario sienta un precedente de la importancia otorgada al valor que posee este ambiente y la necesidad de preservarlo. Sin embargo, la simple declaratoria no es suficiente para alcanzar los objetivos de conservación establecidos. Sobran ejemplos de las denominadas “reservas de papel”, donde la norma legal de creación es la única medida impulsada por el ente administrador en favor del área. Para alcanzar una gestión efectiva es imperativo que se elaboren y actualicen los respectivos planes de manejo, dado que no sólo constituye un instrumento de planificación territorial sino también un instrumento de negociación, que permite definir actividades permisibles en el área y defender aquellas que no son negociables (FAO, 2014). Asimismo, cabe destacar que las distinciones otorgadas por organismos internacionales (sitios RHRAP y AICA), si bien revisten de notable importancia, no constituyen instrumentos jurídicamente vinculantes, debido a que la adhesión a las normas y lineamientos propuestos es voluntaria. Se trata de figuras flexibles, compatibles con numerosos usos de suelo y

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

formas de gestión, en los que el objetivo consiste simplemente en constituir una herramienta más para las acciones de conservación ambiental. Ello representa en sí mismo un desafío, en tanto la complejidad de jurisdicciones intervinientes, la ausencia de financiamiento y equipamiento adecuado (Speake y Carbone, 2017) y, en algunos casos, de voluntad política (Speake y Carbone, 2019), entorpece el desarrollo de acciones para la conservación de la biodiversidad. Idéntica situación ocurre con los activos patrimoniales con los que cuenta el área, en cuyo caso se observa un adecuado marco legal pero escasas iniciativas que concreten su puesta en valor.

5.6.2 *Beneficios ambientales para múltiples escalas, ¿impactos a escala local?*

La abundancia de servicios ambientales provistos por los humedales costeros está por demás probada en la literatura. Ahora bien, a partir del diagnóstico realizado cabe preguntarse ¿quién recibe dichos beneficios? El análisis multiescalar permitió evidenciar fuerzas motrices y presiones originadas en gran parte a nivel global, con incidencia en el bienestar humano de la población local. Dichos resultados son similares a los obtenidos en otras áreas costeras del mundo (Montes *et al.*, 2012; Barragán Muñoz y Chica Ruiz, 2013). La sobreexplotación de recursos por parte de un grupo de personas o la contaminación derivada del desarrollo de sus actividades económicas, por ejemplo, impacta en la calidad de los servicios ecosistémicos, perjudicando o alterando el disfrute de dichos beneficios por otros sectores de la población. En otras palabras, lo que comúnmente ocurre es que “se desplaza(n) los costos de la degradación de un grupo de personas a otro, o traspasan los costos a las generaciones futuras” (EM, 2005, p. 8)

Estas desigualdades en el reparto de beneficios, que responden a desigualdades de poder, son producto a su vez de los efectos del proceso de globalización capitalista (una fuerza motriz ineludible a nivel mundial). En los nuevos “espacios de la globalización” (Santos y Silveira, 1996), existen múltiples redes de influencia que actúan simultáneamente en una multiplicidad de escalas. Tanto las estrategias y las relaciones establecidas entre Estados, como entre organismos internacionales, tienen consecuencias directas —tangibles e intangibles— sobre el territorio, favoreciendo el equilibrio y la estabilidad o, por el contrario, intensificando las desigualdades y los contrastes (Méndez Gutiérrez del Valle, 2011).

Como sucede en numerosos sitios, ello se manifiesta en el área de estudio a partir de la reestructuración de las políticas socioeconómicas de fines del siglo pasado y la instalación de actores globales con capacidad de acción local que intervienen y modifican el espacio en función de sus propios objetivos. Así, es posible observar el accionar de grandes corporaciones industriales extranjeras en el área litoral del estuario, que se benefician de

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

los servicios ambientales que brinda el ecosistema estuarial, en franca oposición a una población local que ve mermada su calidad de vida, en términos de desaparición de su fuente de trabajo, incremento en los problemas de salud, pérdida de lugares naturales para la recreación y el ocio, entre muchos otros.

Numerosos autores convienen en señalar que efectivamente se trata de un espacio de gran asimetría política en favor de las empresas industriales, las cuales a su vez disponen de una instrumentada ingeniería social empresaria para aplacar los conflictos socioambientales derivados de su actividad (Heredia Chaz, 2014; Irisarri *et al.*, 2016; Noceti *et al.*, 2016; Noceti, 2017; Truchet, 2018). Incluso, del análisis realizado por Noceti (2017) a partir de los discursos, se pone de manifiesto la rotunda negación por parte de los funcionarios del CGPBB de la historia del estuario como espacio de ocio y fuente de trabajo de los pescadores artesanales. Dicha actitud busca alentar aún más la alienación y enajenación del espacio, así como “habilita a legitimar al estuario cual espacio ecológicamente sacrificable para el desarrollo de actividades industriales” (Noceti, 2017, p. 87).

5.6.3 Limitaciones y oportunidades de las metodologías y técnicas empleadas

El estudio de las diversas fuentes de contaminación antropogénica es de vital importancia para la caracterización de la salud del ambiente, su planificación y monitoreo. El análisis de las actas de inspección del área portuaria, parque industrial y polo petroquímico de Bahía Blanca resulta de utilidad para comprender los eventos que se producen en el sector. Los resultados permitieron identificar las principales faltas cometidas y su frecuencia, asociarlas al tipo de producción y analizar su dinámica a partir de la escala temporal utilizada. El principal aporte de este análisis consistió en proveer información para la planificación y aplicación de estrategias y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de dichos eventos sobre la población y el ambiente. Algunas de las medidas a adoptar pueden incluir la modernización de las tecnologías utilizadas (a fin de incrementar la eficiencia de la combustión, disminuir la emisión de ruidos molestos, disponer adecuadamente los desechos sólidos y líquidos, entre otros), el fortalecimiento de las políticas, normas e instrumentos de control legal vigentes y su correlación con regulaciones y tratados internacionales, la concientización de la población local, entre otros.

Por otro lado, se observa una acuciada diferencia en la tipología de los eventos de emergencia ambiental ocurridos dependiendo del tipo de producción involucrada. Ello puede ser abordado mediante el desarrollo de marcos normativos específicos y/o la orientación de los programas de capacitación. Asimismo, se evidencia la necesidad de controlar la efectividad de las sanciones impuestas, ya que se observa una alta tasa de reincidencia en las infracciones cometidas. El análisis y gestión de los riesgos ambientales

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

constituye un proceso continuo que, llevado adelante adecuadamente, permite la mejora en la toma de decisiones a fin de garantizar la calidad de vida de la población y lograr un desarrollo ambientalmente sostenible.

Con respecto al marco conceptual y metodológico empleado (DAPSIWR), también ha sido de gran utilidad. El mismo permitió ordenar las relaciones causales que dominan la trama este heterogéneo y complejo sistema. Por otro lado, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) destaca la importancia de las evaluaciones sub-globales como las del presente estudio en tres sentidos: primero, satisfacen las necesidades de los responsables de la toma de decisiones a la escala en la que fueron emprendidas; segundo, fortalecen las conclusiones globales con datos en el terreno y, tercero, fortalecen las conclusiones locales con las perspectivas, datos y modelos globales.

Puntualmente en el caso de estudio, una de las ventajas de la metodología ha sido la individualización de los generadores de cambio en función de su capacidad de incidir directa o indirectamente en el socio-ecosistema. La identificación de las principales fuerzas motrices en el estuario debe considerarse como una oportunidad en términos de gestión ambiental, ya que la mayoría de los estudios se enfocan casi exclusivamente en las presiones que recibe el sistema, subestimando la incidencia de factores demográficos, económicos, sociopolíticos y culturales (Carpenter *et al.*, 2009). Este es el primer eslabón a tener en cuenta a la hora de planificar y delinear políticas de manejo. Por otro lado, el enfoque multiescalar permitió detectar inconsistencias en los resultados obtenidos en diferentes niveles (como el caso de las diferencias en los volúmenes de pesca a escala local y nacional), evidenciando las singularidades o adaptaciones del área de estudio.

Con respecto a las limitaciones encontradas para llevar adelante el presente trabajo se destaca la escasa disponibilidad de información a escala local, especialmente la vinculada a aspectos socio-económicos o culturales. Debido a ello es que fundamentalmente se circunscribió el análisis a los indicadores eventualmente seleccionados. Esta es una problemática habitual en muchos países donde no se dispone de información en series de tiempo ininterrumpidas y/o en plazos temporales adecuados que sean capaces de reflejar la dinámica socio-ecológica del área estudiada. Consecuentemente, otros indicadores que podrían utilizarse para medir el impacto de los impulsores de cambio sobre el suministro de servicios ecosistémicos podrían ser la superficie erosionada (regulación morfosedimentaria), el número de visitantes a las áreas protegidas y/o el número de excursiones embarcadas (recreación y turismo), el presupuesto anual invertido en programas educativos específicos (educación ambiental) o bien el número total de especies o de especies nativas (valor de existencia de la biodiversidad), entre muchos otros.

Capítulo 5. Impactos de la actividad humana en el ecosistema y el bienestar humano

En términos generales y, de acuerdo a todo lo expresado, la metodología empleada presenta un gran potencial para ser aplicada en todos aquellos municipios o regiones donde convergen lo local, lo regional y lo global, facilitando la visibilización de los distintos componentes y elementos clave del sistema socio-ecológico a estudiar. El diagnóstico operativo resultante puede ser de utilidad para articular los intereses y responsabilidades de los actores involucrados e influir en los procesos de toma de decisiones que habiliten la implementación de acciones de restauración ecológica, elaboración de planes de manejo, incorporación de principios de gobernanza, entre otros. En virtud de ello, se plantea finalmente la necesidad de replicar el análisis en otros sistemas contiguos en el sudoeste bonaerense. Debido a la complejidad de las áreas costeras, en términos de la multiplicidad de actividades que concentran y actores involucrados, es fundamental desarrollar una red interconectada de evaluaciones, capaces de reflejar la continuidad entre los ecosistemas adyacentes (Elliot *et al.*, 2017). Los sistemas socio-ecológicos asociados a la Barrera Medanososa Austral (BMA), entre las localidades de Miramar y Pehuen-Có (al este del área de estudio) o Bahía San Blas (al sur), ambos en la provincia de Buenos Aires, constituyen buenos ejemplos de posibles casos de estudio a analizar bajo la misma óptica del presente trabajo.

PARTE IV. LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

CAPÍTULO 6. GESTIÓN DEL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA

6.1 Políticas vinculadas al manejo costero

El análisis de la política implementada sobre la gestión de las áreas litorales, tanto a nivel nacional como provincial y local, es uno de los más importantes, ya que este aspecto influye directamente sobre todos los demás. La política se entiende en este trabajo como el conjunto de decisiones y medidas tomadas por los grupos que detentan el poder, en relación a los asuntos de carácter público. Definido el concepto, vale aclarar que la misma puede detectarse de manera explícita, a través de lo revelado en el discurso político (plano discursivo), o bien puede inferirse a partir de las intervenciones concretas en el espacio geográfico (plano de la acción). En este sentido, a nivel nacional, las políticas referidas a la gestión de la zona litoral se caracterizan por una marcada ambivalencia.

Desde comienzos de siglo XXI, Argentina destacó como uno de los primeros países en reclamar sus derechos de soberanía sobre la plataforma continental marina en su condición de Estado ribereño, logrando extender su superficie, finalmente en 2017, en más de 1,7 millones de km² (Dadon *et al.*, 2020). Este hecho significó la consagración de un pedido sostenido por casi dos décadas con efectos no sólo políticos, asociados a la seguridad jurídica y defensa del territorio nacional, sino económicos, en relación a la exploración y explotación de sus recursos naturales. El territorio recientemente incorporado, lejos de enmarcarse hoy en los preceptos de una gestión marina sostenible, en la actualidad es foco de disputas en torno a las medidas de gobierno adoptadas que priorizan una explotación económica de los recursos de tipo extractivista y predatoria.

Si bien Argentina sostiene dentro de los objetivos de su Planificación Espacial Marina (PEM) “equilibrar los intereses sectoriales que compiten entre sí para garantizar que el espacio y los recursos marinos se utilicen de manera eficiente y sostenible, de manera de tomar decisiones basadas en datos sólidos y un conocimiento profundo del mar y las costas” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina, 2019), en el último lustro se impulsó la exploración de yacimientos petrolíferos *offshore* sin mediar debidos controles ni estudios de base. En octubre de 2018, mediante Decreto 872/18, se formalizó la convocatoria a concurso público internacional para la adjudicación de permisos de exploración costa afuera en 38 estaciones distribuidas en tres cuencas: Cuenca Argentina Norte, Cuenca Austral Marina y Cuenca Malvinas Oeste (Figura 6.1). Frente a las costas de la provincia de Buenos Aires (Cuenca Argentina Norte) se licitaron 14 bloques en un área de 100.000 km², de los cuales finalmente se adjudicaron la mitad a tres empresas.

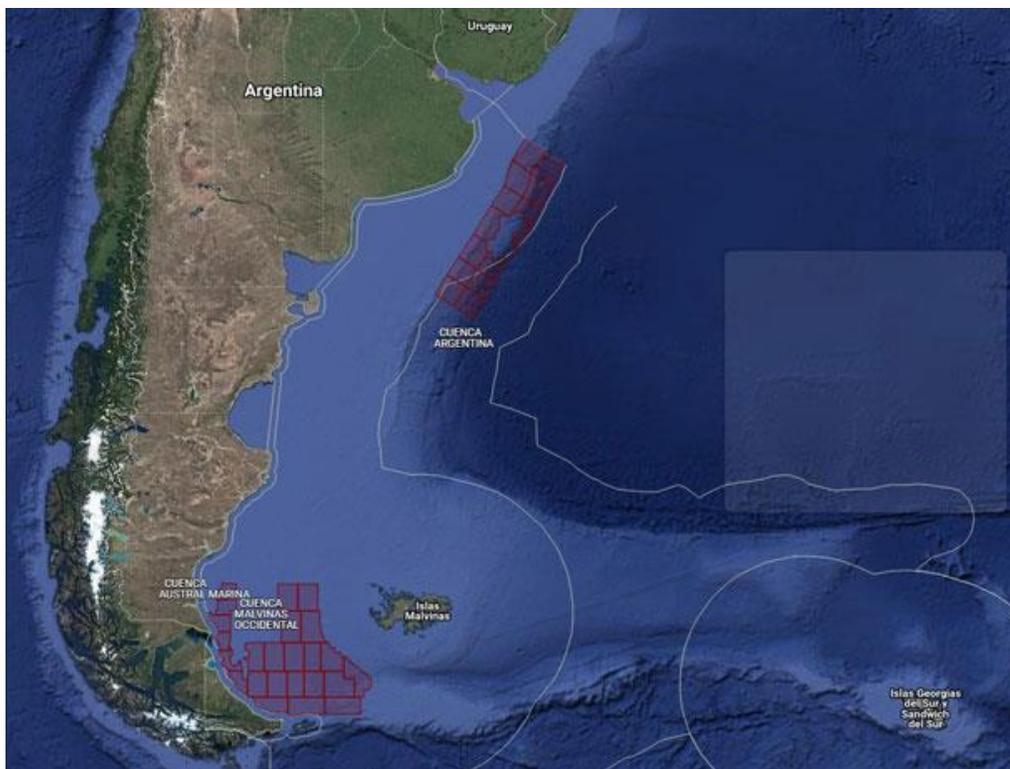


Figura 6.1. Localización de las zonas licitadas para la exploración sísmica (Decreto 872/18) pertenecientes a la Cuenca Argentina Norte, Cuenca Austral Marina y Cuenca Malvinas Oeste
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación, 2019.

Esta medida encierra importantes contradicciones vinculadas al uso sostenible del Mar Argentino. En primer lugar, algunas de las exploraciones comenzaron sin realizar las respectivas EIA (Consejo de Empresas Pesqueras Argentinas [CEPA], 2019) y en los casos en que sí se hizo una primera evaluación, las mismas presentan diseños metodológicos débiles y se conmuta la realización de los estudios subsiguientes (son necesarios al menos, otro de medio término y otro final, de acuerdo a los protocolos internacionales) (Fernández, 2019). En segundo lugar, debido a la importancia que detenta este ecosistema, diferentes áreas en este sector fueron postuladas con anterioridad por el mismo organismo como potenciales Áreas Marinas Protegidas (AMP), lo que resulta inusual ya que ambos usos del suelo son absolutamente incompatibles.

La prospección sísmica genera profundos impactos en la fauna marina. El daño biológico causado por la exposición al ruido subacuático emitido por esta práctica depende de la especie y de las características del sonido, incluidas la frecuencia, la intensidad y la duración (Popper y Hastings, 2009). Sin embargo, se conoce que la misma puede ocasionar cambios en el comportamiento, daños fisiológicos permanentes o temporales -incluso modificaciones en la expresión genética de los individuos o la muerte- y finalmente efectos

a nivel de población (Sivle *et al.*, 2020, Van der Knaap *et al.*, 2021). La zona del borde del talud, a su vez, es la utilizada, entre tantas otras especies, por la ballena franca austral - declarada monumento nacional- en su ruta migratoria anual; lo cual podría tener consecuencias directas en la conservación de la especie y la actividad turística sostenida en Península de Valdés, Patrimonio Natural de la Humanidad (UNESCO).

En tercer lugar, las zonas asignadas para la exploración sísmica son áreas de alta productividad primaria, con relevancia para las pesquerías nacionales por detentar stocks pesqueros de gran valor comercial. En el frente del talud continental prosperan importantes concentraciones de especies demersales de interés (merluza común, merluza austral, merluza de cola, merluza negra, polaca) y bancos de moluscos (calamar argentino, vieira patagónica) que conforman un componente sustantivo de las exportaciones nacionales (Allega *et al.*, 2020). En cuarto lugar, alentar la exploración y eventual explotación de hidrocarburos es una acción discordante frente a los compromisos previamente asumidos por el país en materia de mitigación del cambio climático. Argentina es signataria del Acuerdo de París (ratificado por Ley 27.270 en 2016) que tiene por objetivo limitar el calentamiento global a partir de la transformación hacia modelos de desarrollo sostenibles, bajos en emisiones de gases de efecto invernadero.

El caso precedentemente descripto cumple con el objetivo de ilustrar la lógica subyacente en las políticas implementadas a nivel nacional. En el marco de acciones o medidas positivas para la gestión litoral se destacan puntualmente dos antecedentes. Por un lado, la creación del Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) en 2014, a través de la sanción de la Ley 27.037. Esta medida está orientada a la protección y conservación de espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas y, en función de ello, aporta el marco legal para la creación de AMP fuera de la jurisdicción provincial. Debido a que las áreas costero-marinas existentes hasta ese momento dependían de la administración de alguna de las provincias costeras intervinientes, la implementación del SNAMP permitiría superar esta fragmentación administrativa en torno a la protección del ámbito marino (MAyDS, 2016).

Por otro lado, en 2016 se da un hito sin precedente a nivel nacional, a partir de la iniciativa del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). En dicha oportunidad se convocó a actores gubernamentales, académicos y de la sociedad civil de las 5 provincias costero-marinas nacionales a debatir sobre las principales problemáticas que enfrentan estos espacios y elaborar lineamientos estratégicos que orienten el desarrollo de las políticas a escala nacional (Boscarol *et al.*, 2016). El proceso de trabajo se organizó en tres etapas, en las cuales se realizaron encuestas a los gestores públicos -principalmente vinculados a la

gestión ambiental, el turismo y la pesca- y luego talleres provinciales para caracterizar los distintos espacios costeros. Uno de los principales problemas detectados a lo largo del proceso estuvo asociado a la disposición de los participantes a trabajar a escala nacional. Los diferentes actores convocados, de modo general, mostraron “reparos para avanzar en la definición de un plan federal o de un proyecto de ley específico” (Boscarol *et al.*, 2016, p. 226), debido al temor de un conflicto de competencias entre el Estado nacional y los provinciales (que detentan la facultad de disponer de sus recursos).

Extendiendo el análisis a la escala local, no se detecta una política explícita, específica y consensuada para la gestión integrada del estuario de Bahía Blanca. Por el contrario, la misma debe ser inferida por medio del accionar de los gobiernos nacional, provincial y municipales, ya sea por la sanción de leyes u ordenanzas, elaboración de planes estratégicos, creación de organismos, construcción de obras, asignación de recursos u otros. En función de ello, es posible afirmar, en principio, que el modelo de gestión imperante en el área de estudio se encuentra fuertemente influenciado por las políticas neoliberales implementadas en el país desde la década del 1990 (Cincunegui y Brunet, 2012). Como fuera abordado en las fuerzas motrices que influyen este sistema socioecológico, ello se materializó en la autonomía del Puerto de Ingeniero White en 1993, la privatización de la Petroquímica Bahía Blanca unos años después, en 1995 y la radicación de numerosas empresas transnacionales. La transformación espacial se hizo rápidamente evidente, y la privatización del espacio marítimo-costero implicó la restricción del acceso público al humedal, en un sitio que, unos años antes, sostenía la pesca artesanal de numerosas familias y una consolidada oferta recreativa (Noceti, 2017).

Como medida de conservación del estuario, frente a los impactos ejercidos, en el transcurso de los años se declararon legalmente tres áreas naturales protegidas: la Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple “Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde” (1991), la Reserva Natural Municipal “Costera Bahía Blanca” (2006) y la Reserva Natural Provincial “Islote de la Gaviota Cangrejera” (2011/2022). La primera surge en respuesta a la suscripción de un acta de denuncia realizada por la comunidad científica, en la que se exponían detalladamente las presiones ejercidas sobre el ecosistema estuarial. Debido a la relevancia del texto, a continuación, se transcriben las líneas fundamentales:

“En razón del creciente deterioro de la Ría de Bahía Blanca, debido fundamentalmente a la descarga cloacal sin tratamiento depurador, la cercanía del basural que por lixiviado contaminan el área, el asentamiento de industrias sobre el área norte de la ría con elevado contenido orgánico (lavaderos de lana, mataderos, tratamiento de pescado, etc.), el extraordinario desarrollo de la industria petroquímica, la certeza de un profundo dragado en los canales de acceso en el vuelco y refulado de los suelos marinos (en sitios no siempre aptos

Capítulo 6. Gestión del Estuario de Bahía Blanca

que comprometerían enormemente la ecología aérea, marítima y costera, cuyos primeros síntomas aparecen con la desaparición de las navajuelas blancas, la casi extinción de los gusanos, ignorándose por falta de estudios la respuesta en el tiempo de otros organismos vivientes), la prelación por medio del hombre quien hace desaparecer posturas de aves marinas con el quite sin medida de huevos de los nidales para ser vendidos en reposterías, la pesca indiscriminada, la matanza de guanacos en las islas de la bahía, los alijes de buques no siempre controlados, las posibles pérdidas de combustibles, etc. se ha indicado la imperiosa necesidad de promover una adecuada política que, partiendo de la idea de una unidad de cuenca, por sobre las dimensiones políticas y/o administrativas, de origen a un ente ejecutivo -con intervención de los municipios de Bahía Blanca, Coronel Rosales y Villarino- que con plena autonomía efectúe un estudio que determine el uso y puesta en marcha de un plan de realizaciones, con el control adecuado de todo tipo de efluentes, que configuran un factor perturbador del medio ambiente, y la determinación asimismo de los establecimientos fabriles y poblacionales, contribuyendo además a la preservación de la vida en dicha área, y a la creación de una zona de reserva natural, recreativa, comercial, de pesca, etc.” (Ley 11074)

No obstante, la presentación de dicho documento se efectivizó en 1986, la medida de creación del ANP se resolvió cinco años después.

El compromiso por parte de los gobiernos locales por el seguimiento y monitoreo de la salud del ecosistema se evidencia también varios años después. En 1997, se establece un convenio con el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET/UNS) a fin de llevar a cabo un programa anual de monitoreo que permitiera evaluar la calidad del agua de manera continua. En dicho programa se destaca la participación de las áreas de microbiología, biología y química marina del IADO.

En el mismo sentido, en el año 2000 se produce la creación del CTE que, junto al Área de Química Ambiental del Municipio de Bahía Blanca realizan EIA e informes técnicos para presentar ante la autoridad de aplicación en materia ambiental en el ámbito de la provincia de Buenos Aires (antes Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible [OPDS], ahora Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires), la Autoridad del Agua (ADA), Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y Tribunal de Faltas de Bahía Blanca (Municipalidad de Bahía Blanca, 2017). El financiamiento del CTE se produce con lo recaudado de la tasa municipal impuesta a las empresas industriales. De forma simultánea, bajo la misma ley, se crea el Comité de Control y Monitoreo, organismo consultivo, integrado por ONG, sociedades de fomento, universidades y la Secretaría de Política Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.

Respecto a los episodios de contaminación mencionados en el Balneario Maldonado, por el irregular funcionamiento de la planta depuradora que se encuentra adyacente al mismo, el

Municipio de Bahía Blanca decidió en 2010 la construcción de un pozo de perforación para abastecer la pileta. Se invirtieron aproximadamente 700 mil pesos en la perforación de un pozo de 250 m de profundidad, el cual fue recubierto por un geotextil de 1 ha de superficie y una capa de arena de 10 cm. Asimismo se pautó un convenio con una empresa local para garantizar el suministro de cloro en cantidad y a bajo costo. De esta manera, por primera vez desde su creación (a fines de siglo XIX), el piletón se llenó con agua dulce en reemplazo del agua proveniente del mar. El gobierno municipal explícitamente manifestó que la medida se tomó como consecuencia de la identificación de valores no aptos en los controles realizados. El subsecretario municipal de Obras y Servicios Públicos de Bahía Blanca, en dicha oportunidad afirmó que

"Decidimos utilizar agua dulce y no salada de la ría porque si bien ABSA nos asegura valores aptos de manera constante, nosotros también realizamos controles y no vemos lo mismo, si bien es cierto que la planta potabilizadora Tercera Cuenca mejoró muchísimo su funcionamiento" (La Nueva, 2010).

Otra medida para evaluar la política del área de estudio es el manejo de los conflictos. Uno de los más pujantes de los últimos años en el área de estudio fue el reclamo legal de la comunidad de pescadores artesanales ante la merma de los recursos pesqueros. La respuesta institucional consistió en dos propuestas de naturaleza poco conciliatoria, por un lado, el ofrecimiento de un subsidio para el abandono definitivo de la actividad (mediante entrega de licencia de pesca) o la reconversión pesquera (mediante entrega de lanchas con motores de mayor potencia para la práctica de pesca mar adentro). Lejos de mediar la posibilidad de compatibilizar los distintos usos de un espacio común, contemplando discursos y prácticas disímiles, las decisiones políticas adoptadas privilegiaron abiertamente el aprovechamiento portuario, industrial y petroquímico sobre la explotación sustentable de los pescadores artesanales locales.

Por otro lado, la política puede entreverse en la ejecución de obras. En 2011 el municipio de Bahía Blanca promovió un proyecto denominado "Frente Costero Marítimo de Bahía Blanca", en el marco del Plan de Desarrollo Costero Portuario Recreativo, con el objeto de crear un espacio de uso público con vista al mar (MBB, 2011). A sólo un año del inicio de obras, se produce el cese en la remisión de fondos por parte de la provincia y se cancela el proyecto, dejando la primera etapa inconclusa (Luciani, 2018). Las obras se realizaron en terrenos pertenecientes a la Reserva Natural Municipal "Bahía Blanca", modificando el humedal costero con la construcción de más de 300 m de asfalto, un estacionamiento y un malecón; sin mencionar que toda el área fue "ganada" al humedal mediante el relleno de más de 35 ha con residuos inertes (escombros y ramas provenientes de podas y desgajes municipales).

Sumado a esta masiva intervención del humedal costero es dable señalar que, a la fecha, esta reserva se encuentra severamente degradada debido a la presencia de un extenso basural con quemas a cielo abierto.

En 2018, se destaca también la decisión del Poder Ejecutivo local de ceder terrenos municipales ubicados en el frente costero (un total de 21 ha) a dominio privado, destinados a la construcción de dos pistas de motocross y speedway (HCD-76, 2018). De haberse llevarse a cabo, esta cesión hubiera constituido una acción ilegal -según Ordenanza 13.892- por tratarse de zonas destinadas a espacios verdes o parqueizados de uso público, así como un uso incompatible con la conservación por su cercanía a los espacios protegidos locales y sectores de alta sensibilidad ambiental. El proyecto finalmente no prosperó debido a la fuerte oposición de la comunidad, profesionales y ONG ambientalistas, manifestada en audiencia pública. De todos modos, el accionar de las autoridades municipales dejó en evidencia el posicionamiento frente al ordenamiento territorial del frente costero.

Por todo lo expresado, es posible afirmar que la política pública que histórica e implícitamente prevalece en el área de estudio privilegia los usos portuario, industrial y petroquímico. Numerosos autores convienen en señalar que existe una rotunda negación a la historia del estuario, a la identidad local y a los saberes tradicionales (Noceti *et al.*, 2016; Noceti, 2017; Truchet, 2018).

6.2 Normativa

Argentina históricamente ha carecido tanto de organismos como de leyes federales concernientes a la planificación y gestión integral de su franja costera (Dadon, 2009). Si bien se han presentado diversos proyectos de ley ante el Poder Legislativo Nacional con objeto de crear instrumentos específicos de manejo costero, ninguno de ellos ha tenido éxito. A continuación, se desarrolla la base normativa que rige la gestión de la zona costera del área de estudio.

De acuerdo a la primacía que detentan los tratados internacionales en el ordenamiento jurídico argentino, respecto al manejo de las áreas litorales en el país se destacan en primer lugar una serie de leyes que ratifican diversos acuerdos de índole ambiental. Entre éstas se destacan la Ley 24.543, que ratifica la CONVEMAR y establece el derecho nacional a explotar sus recursos naturales; la Ley 23.919 (y modificatoria 25.335), que aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR); la Ley 24.375 que ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB); la Ley 22.344 que ratifica la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); la Ley 23.918, que ratifica la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias

de Animales Silvestres (CMS); la Ley 25.290 que ratifica la Convención de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo del Mar, relativo a la conservación y ordenación de poblaciones de peces transzonales y altamente migratorios; la Ley 26.107 que ratifica el Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles y la Ley 26.600 que ratifica la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, entre otros.

De modo general, a escala nacional el principal cuerpo legal que establece los derechos y garantías de los ciudadanos es la Constitución Nacional Argentina. De ella se desprenden algunas reglamentaciones de interés para la gestión de las áreas costeras en particular. En el artículo 41° de la Constitución Nacional se establece el derecho a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano como una facultad de uso y goce, en tanto se establece también el deber de preservarlo para las generaciones futuras y la obligación de recomponer en eventual caso de daño. Por otro lado, el artículo 124° declara que el dominio original de los recursos naturales existentes en su territorio corresponde a las provincias. Ello significa que los gobiernos provinciales detentan la competencia y responsabilidad de la administración y explotación de los mismos (en el mar, hasta las 12 millas marinas medidas desde las líneas de base reconocidas por la legislación nacional). De acuerdo al nuevo Código Civil (artículo 235) los bienes pertenecientes al dominio público incluyen al mar territorial, aguas subterráneas, aguas interiores, bahías, estuarios, golfos, playas marítimas, ríos, arroyos, lagos y lagunas navegables, glaciares, entre otros.

Por otro lado, la administración del litoral argentino se sustenta jurídicamente en una serie de leyes marco que establecen los principios y directrices fundamentales a seguir en los espacios marítimos costeros. Ellas son la Ley de Espacios Marítimos 23.968, que delimita el dominio y jurisdicción sobre los recursos marítimos nacionales; la Ley General del Ambiente 25.675, que establece los presupuestos mínimos para la gestión ambiental a nivel nacional y la Ley 25.688 de Gestión Ambiental de Aguas.

Existe además un conjunto de leyes nacionales orientadas a la reglamentación de actividades específicas vinculadas a este geoambiente, tales como la pesca, la navegación y las actividades portuarias. El Régimen Federal de Pesca (Ley 24.922) es el soporte jurídico sobre el que se ha conducido la política pesquera nacional, siendo actualmente la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca autoridad de aplicación encargada de regular la explotación, protección, fiscalización e investigación de los recursos pesqueros. La Ley de Navegación 20.094 (y modificatoria Ley 26.354) regula la navegación de los buques privados y públicos, a excepción de los militares y de policía. Como disposición general, en su artículo 8° estatuye que las aguas navegables de la Nación que sirvan al tránsito interjurisdiccional, los puertos y toda obra pública construida o consagrada a esa finalidad constituyen bienes

públicos, sujetos a la jurisdicción nacional. Es el Poder Ejecutivo nacional el encargado de autorizar cualquier innovación en el uso, público o privado, de dichos bienes por acto administrativo. En este sentido, a partir de la sanción de la Ley de Actividades Portuarias 24.093 -que establece los lineamientos para la administración y operatoria de los puertos nacionales- se habilita la existencia de puertos particulares, construidos en inmuebles de titularidad privada, pudiendo ser administrados libremente por sus titulares de acuerdo a los requisitos de ley.

Respecto a la contaminación acuática, especialmente se destacan la Ley 21.947 que aprueba el “Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias” (LC72); la Ley 22.079 (Decreto 502/89) que organiza el transporte de mercancías peligrosas en aguas de jurisdicción nacional; la Ley 22.190 que establece el régimen de prevención y vigilancia de la contaminación de las aguas u otros elementos del ambiente por agentes contaminantes provenientes de los buques y artefactos navales; la Ley 23.829 que ratifica el “Convenio de cooperación relativo a incidentes de contaminación del medio acuático producido por hidrocarburos”; la Ley 24.089 que ratifica el “Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por Buques” de 1973 y su modificatoria, el Protocolo de 1978 (Convenio MARPOL 73/78); la Ley 24.292 (Decreto 962/98) que ratifica el “Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos” (OPRC 90) y la Ley 27.011 (Decreto 1814/15) que ratifica el “Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques”. Resulta necesario señalar que el Convenio de Londres (1972) aprobado mediante la citada Ley 21.947 posee un nuevo protocolo desde 1996 que aún no ha sido ratificado por Argentina. El mismo modifica sustancialmente el manifiesto original, prohibiendo la descarga al mar de gran parte de las sustancias que anteriormente permitía y fortaleciendo el control sobre los dragados y el impacto ambiental resultante de los mismos. Actualmente no existe un marco regulatorio nacional para las actividades de dragado, siendo ésta una de las presiones de mayor importancia en el área de estudio.

Recientemente se promulgó el Decreto Nacional 241/22, actualizando los montos que se imponen a los establecimientos que contaminan cursos de agua. Mediante esta nueva norma además se crea la unidad fija (UF) como medida para determinar el monto de las infracciones que se cometan en violación de la Ley 13.577, el cual actúa como mecanismo de actualización automática. El MAyDS manifiesta que el objetivo de esta medida es mantener el carácter disuasivo de la contaminación hídrica en todas sus etapas (MAyDS, 2022).

Por otro lado, la ausencia de normativa específica a nivel nacional en relación a los humedales, a excepción de la Convención Ramsar –que dispone obligaciones de carácter general-, ha generado la presentación y tratamiento de numerosos proyectos de ley en el Congreso de la Nación en la última década. El último proyecto, tratado en Cámara de Diputados, perdió estado parlamentario en diciembre de 2021, convirtiéndose en el tercer proyecto paralizado (lo mismo ocurrió en 2013 y 2016). Motivado por la severa crisis de incendios que se comenzaron en Argentina en 2020, se presentaron en el Congreso de la Nación 15 proyectos de Ley de Humedales, de los cuales 10 ingresaron en la Cámara de Diputados. Luego de varios meses de trabajo colectivo, interinstitucional y multisectorial, se logró unificar todos ellos en un único texto que comenzó a debatirse en la Comisión de Recursos Naturales y Conservación del Ambiente Humano en agosto de 2020 y fue finalmente aprobado dos meses después. El tratamiento del proyecto debe elevarse a otras dos comisiones dentro de la misma cámara previo a obtener la media sanción (luego continúa curso en Cámara de Senadores). La Comisión de Agricultura y Ganadería de la Cámara de Diputados optó por no debatir el proyecto y este perdió estado parlamentario por tercera vez. En febrero de 2022, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación anunció la elaboración de un nuevo proyecto de ley de humedales, a lo cual las organizaciones socioambientales que participaron en el proceso legislativo anterior, enfatizaron el desatino de comenzar de cero, desconociendo el trabajo realizado hasta el momento y dilatando su sanción más tiempo.

Por otra parte, no existe actualmente en Argentina un régimen penal ambiental. El Código Penal argentino data de 1921 y carece de figuras penales específicas que regulen de manera directa, específica y autónoma los delitos contra el ambiente. Ello significa que en Argentina delitos ambientales como la pesca ilegal, deforestación de bosques nativos, relleno de humedales, caza de especies amenazadas, entre otros, no reciben debido proceso y condena. Por consiguiente, en la actualidad se destaca también un anteproyecto de ley de reforma y actualización integral del mencionado código que incorporaría un nuevo título, denominado “Delitos contra el ambiente y gestión ambiental”. Los actos delictivos referidos a estos temas se regulan mediante algunas leyes nacionales, como por ejemplo la Ley 22.421 de Protección y Conservación de Fauna Silvestre, que constituyen tipos de ley penal en blanco (también denominadas “leyes necesitadas de complemento”), donde existen vacíos respecto a la tipificación del hecho o la pena, remitiéndose para ello a otras disposiciones legales del mismo o inferior rango. El fundamento de esta técnica legislativa se basa en que las provincias se encuentran en mejores condiciones de contemplar y regular con razonabilidad y eficacia, por lo que se las faculta, mediante ley de adhesión, a reglamentar la actividad en sus respectivas jurisdicciones.

Capítulo 6. Gestión del Estuario de Bahía Blanca

A escala provincial, la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, en armonía con la Constitución Nacional, establece también en su artículo 28° los mismos derechos y obligaciones respecto al ambiente. Adicionalmente, destaca su potestad en el ejercicio de dominio sobre el mismo y los recursos naturales de su territorio, incluyendo el subsuelo, el espacio aéreo, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y la zona económica exclusiva. La provincia deberá preservar los recursos naturales renovables y no renovables de su territorio, planificar su uso racional, adoptar medidas para prevenir la contaminación, controlar el impacto ambiental de las actividades humanas y, fundamentalmente, asegurar políticas de recuperación de la calidad del agua, aire y suelo, a fin de mantener su integridad física, su capacidad productiva y el resguardo de áreas de importancia ecológica.

Dentro del cuerpo legislativo provincial se destacan, a su vez, la Ley Provincial Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales 11.723, que ordena la protección, conservación y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires; la Ley Provincial 15.309, que establece al Ministerio de Ambiente como autoridad de aplicación en materia ambiental en el ámbito de la provincia de Buenos Aires; la Ley General de Pesca 11.477, que regula la extracción y cría o cultivo de los recursos marítimos, fluviales y lacustres, su industrialización, comercialización y transporte, y promueve la investigación científica y capacitación de los pescadores y la Ley 12.257 de Código de Aguas (y modificatorias 14.520, 14.703, 14.873, 14.879, 14.989), la cual regula específicamente el régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico. Entre los objetivos de esta última se encuentran proteger la calidad del recurso y establecer zonas de reserva; así como imponer restricciones y limitaciones al dominio privado para la preservación del agua y la protección del medio ambiente. Cabe destacar que, respecto a las limitaciones al dominio, prohíbe “el loteo y la edificación en una franja de 150 m aledaña al Océano Atlántico y la edificación sobre los médanos y cadenas de médanos que lleguen hasta el mar aún a mayor distancia” (artículo 142).

Por otro lado, el Decreto de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo 8.912/77 también se expide sobre la ocupación de la franja costera y establece el dominio público provincial 100 m más allá de las playas, detallando que, al crear o ampliarse núcleos urbanos que limiten con el océano Atlántico, deberá delimitarse y cederse gratuitamente a la provincia una franja de 100 m de ancho, medida desde la línea de pie de médano o de acantilado, fijada, arbolada, parquizada y con espacio para estacionamiento de vehículos, para ser destinada a usos complementarios (artículo 58°). Adicionalmente, el Decreto 3.202/06 se refiere específicamente a proyectos urbanísticos y desarrollos en la zona atlántica y regula la expansión o creación de núcleos urbanos, con aplicación en los municipios sobre el frente

costero. Además, establece directrices para las urbanizaciones y para la protección de médanos.

En el caso del partido de Bahía Blanca, donde se halla la concentración de infraestructura y equipamiento más importante de toda la franja costera del estuario, los usos del suelo se rigen bajo el Código de Planeamiento Urbano aprobado por Ordenanza 5.691 (1990) y modificatoria 6.072 (1991), ratificadas por el gobierno provincial según Decreto 2.353/91. Adicionalmente, la Ordenanza 14.994 sancionada en 2008 estableció un modelo de ordenamiento territorial organizado en “fajas” o unidades territoriales, de acuerdo a características relativamente homogéneas. Dicho criterio fue adoptado en las actualizaciones posteriores del Código para la delimitación de las distintas zonas, el cual establece “organizar las zonas como un sistema de franjas en paralelo, que es el modelo aproximativo de las grandes áreas homogéneas que conforman la ciudad, permitiendo dotar a cada zona de posibilidades de crecimiento y desarrollo en su sentido longitudinal, sin interferir o invadir a otras, asegurando, por lo tanto, el carácter de identidad de cada una”. El frente costero es identificado, así, como una unidad en sí misma, con dinámicas y problemáticas específicas.

Con respecto a las áreas naturales protegidas, las reservas costero-marinas localizadas en el área de estudio se encuentran bajo administración provincial y municipal, por lo que puntualmente se destacan para su gestión la Ley Provincial 10.907 de Reservas y Parques Naturales (y modificatorias 12.459, 12.905 y 13.757), la Ley Provincial 12.101 correspondiente a la creación de la Reserva Natural de Usos Múltiples “Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde”, la Ley Provincial 15.362 de la Reserva Natural de Objetivos Definidos Faunísticos y Educativos “Islote de la Gaviota Cangrejera” (anterior Decreto Provincial 469/2011), la Ordenanza Municipal 13.892 de la Reserva Natural de Objetivo Definido Educativo “Costera Bahía Blanca” y su ratificación por Decreto Provincial 469/11. Asimismo, se destaca el Decreto 449/99 por el cual la provincia le otorga al municipio de Coronel Rosales la tenencia y administración de las islas Embudo, Bermejo y Trinidad.

Dentro de este cuerpo normativo, es importante resaltar la incorporación de considerandos especiales, vinculados a las presiones ambientales que recibe el ecosistema. En la reciente ley de creación de la RN Islote de la Gaviota Cangrejera (Ley Provincial 15.362) se establecen algunas medidas preventivas respecto a los dragados. El sitio donde se encuentra emplazada esta reserva reviste de gran importancia para la actividad portuaria y todo el contorno de su límite norte y este (aproximadamente 7 km de extensión) coinciden con el Canal Principal que da acceso a los puertos de Ingeniero White y Galván. Por tal motivo, en la norma se establece explícitamente la autorización de tareas de mantenimiento y

mejoramiento de la operatividad de la navegación de dicho canal, en una franja lineal al Canal Principal de 83 hectáreas, previa presentación y autorización de estudios y EIA. Asimismo, establece que dicha autorización se proveerá siempre que sea indefectible su realización y no exista un área alternativa y no podrá contener infraestructura.

Respecto a la fauna regional, la Municipalidad de Bahía Blanca declaró un listado de especies “emblemáticas”, mediante Ordenanza 12.671/2004, el cual incluye a la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*), el delfín franciscana (*Pontoporia blainviellei*), los tiburones escalandrún (*Carcharias taurus*) y bacota (*Carcharynus brachiurus*), el cangrejo cavador (*Chasmagnathus granulata*), el guanaco (*Lama guanicoe*), el puma (*Felis concolor ssp*), la loica pampeana (*Sturnella defilippi*), el gato del pajonal (*Felis colocolo*) y, de manera amplia, a los chorlos. La norma también establece la creación de una Comisión Técnica Asesora para evaluar la situación y problemática de dichas especies, así como las que de ellas dependen. Entre sus funciones se destacan la realización de estudios de estas especies y su ambiente, recomendación de creación de figuras legales para su protección y el diseño de programas de educación ambiental.

Avanzando sobre el patrimonio cultural, existen también dos importantes instrumentos jurídicos: por un lado, la declaratoria de Monumento Histórico Nacional a la ex Usina General San Martín de Ingeniero White (Ley Nacional 25.580/02) y, por otro, la declaratoria de Patrimonio Histórico Municipal al Buque Usurbil (Ordenanza Municipal 14.305/07). El primero fue desafectado de su función original como usina eléctrica en 1988 y desguazado finalmente en 1999. Si bien la declaratoria predispone su reutilización como polo cultural, la presencia de asbesto en algunos sectores retrasa la puesta en valor. Se prevé que, en el corto plazo, el municipio conforme un pliego licitatorio para iniciar la descontaminación del edificio (Álvarez, 2018) y dar cumplimiento a la norma legal. En el caso del buque Usurbil, la ordenanza apunta a garantizar su preservación mediante prohibición de desguase.

En relación a la pesca, merece especial mención para el área de estudio las vedas de pesca impuestas por el Ministerio de Desarrollo Agrario de la provincia de Buenos Aires. En primer lugar, se prohíben las tareas de pesca y exploración de embarcaciones comerciales en las primeras 5 millas náuticas, desde Claromecó a Bahía San Blas. En segundo lugar, se prohíbe el ingreso de embarcaciones comerciales para las tareas de pesca en la zona El Rincón entre el 1 de octubre y el 31 de marzo de cada año (CFP, Resolución N° 02/2010). La primera medida de protección para esta zona se dio en 2004, la cual requería la actualización anual del periodo de veda y finalmente en 2009 quedó de manera inamovible. La importancia de la misma radica en la prohibición de pesca de arrastre durante la época de mayor

reproducción. De acuerdo a lo expresado por Claudio Ruarte, investigador del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), la medida ha sido beneficiosa para la restauración de algunas especies, como el caso de la corvina. El investigador afirma que, contrario a lo que venía ocurriendo, “desde hace algunos años se está volviendo a pescar corvina desde la costa” (Claudio Ruarte, citado en Coleffi, 2022).

Por último, cabe destacar que en Coronel Rosales también rige la Ordenanza 1.668/86, promulgada por Decreto 294/86, que prohíbe expresamente la extracción sin autorización de fósiles y/o elementos arqueológicos y antropológicos en su jurisdicción. En este partido se encuentran importantes yacimientos, protegidos mediante la Reserva Natural Provincial Pehuen Co - Monte Hermoso y la Reserva Natural de la Defensa Baterías - Charles Darwin. La citada ordenanza prohíbe el uso de sectores de importancia paleontológica, arqueológica y/o antropológica como áreas de abastecimiento de materiales (tosca, canto rodado, arena, etc.), así como la realización de construcciones u obras que impliquen excavaciones o remoción del suelo.

6.3 Instituciones públicas para la gestión

Existe una compleja estructura institucional en los diferentes niveles político-administrativos del país, potencialmente vinculados a la gestión del sistema socio-ecológico del estuario de Bahía Blanca, que involucra a los municipios locales, al gobierno provincial y al nacional. Las competencias del Estado nacional vinculadas al área de estudio se encuentran delegadas principalmente en los siguientes cuatro organismos: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio de Defensa y Ministerio de Transporte. Dentro de los mismos, destacan especialmente la Secretaría de Política Ambiental en Recursos Naturales; la Secretaría de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible e Innovación; la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental; la Subsecretaría de Fiscalización y Recomposición (ambiental); la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y la Subsecretaría de Puertos, Vías Navegables y Marina Mercante. En el mismo sentido, a nivel provincial se destacan el Ministerio de Ambiente, responsable de la política ambiental de la provincia, el Ministerio de Desarrollo Agrario, competente en agricultura, ganadería y pesca y el Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica con responsabilidades en la actividad industrial, portuaria y turismo.

La principal institución a nivel nacional encargada de regir el ordenamiento ambiental del país es el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), el cual actúa como ámbito de concertación interjurisdiccional de los municipios y las provincias, y de éstas y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) con la Nación. El organismo integrante de dicho consejo

por la provincia de Buenos Aires es el Ministerio de Ambiente, el cual -como fuera mencionado anteriormente- reviste carácter de autoridad de aplicación en materia ambiental a nivel provincial. Este organismo, a su vez, es el encargado a escala local de la administración de dos áreas naturales protegidas y de fiscalizar las acciones que puedan ser causa de contaminación atmosférica, acuática y/o edáfica, como las actividades portuarias y petroquímicas llevadas a cabo en el estuario.

Otra entidad de especial relevancia para la gestión costera en la provincia de Buenos Aires es la denominada Unidad de Coordinación de Manejo Costero Integrado (UCMCI). La misma fue creada en 2008 (Decreto 1802/08) con el objeto de articular la comunicación y trabajo conjunto de las áreas de gobierno vinculadas a la problemática costera y municipios del litoral atlántico bonaerense. Asimismo, entre sus funciones se encuentran la coordinación, supervisión y ejecución de las acciones que demande la implementación del Plan Integral de Costas. Se esperaba que, en el marco de trabajo de la UCMCI, se pudiera avanzar también en la elaboración de un anteproyecto de Ley de Costa Marítima; no obstante, desde su creación, su funcionamiento no ha alcanzado la regularidad esperada.

Por otro lado, se destaca la creación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, de tres entidades con posible vinculación en la temática: la Red Federal de Control Ambiental (RE.FE.CO.A), la Red Nacional de Laboratorios Ambientales (ambas Resolución MAyDS 249-E/2017) y el Observatorio Nacional del Cambio Climático (Resolución MAyDS 577-E/2017). El objetivo de la Red Federal de Monitoreo Ambiental (denominación que recibe actualmente) es fortalecer la gestión pública en lo referente a la prevención y recomposición de daños ambientales, a partir de la mejora del cumplimiento efectivo de la normativa ambiental por parte de los sujetos obligados. Por su parte, la Red Nacional de Laboratorios Ambientales tiene como finalidad mejorar la capacidad técnica de los organismos gubernamentales con competencia en materia ambiental y que integren dicha red de control. El objetivo común de estas tres entidades, a su vez, consiste en institucionalizar un ámbito de intercambio de conocimientos, experiencias y consulta entre los distintos organismos intervinientes.

Otras instituciones públicas implicadas en los distintos aspectos de la gestión del estuario que pueden mencionarse incluyen a las Fuerzas Armadas (FFAA), quienes ejercen control, fiscalización y vigilancia de la costa y mar territorial argentino; la Autoridad del Agua (ADA), la cual reglamenta, supervisa y vigila todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua en la provincia; el CFP, quien define la política pesquera del país; y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), el cual lleva a cabo las actividades científicas y técnicas tendientes a la evaluación

y conservación de los recursos vivos marinos nacionales. Se destaca especialmente en el área de estudio el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET), localizado en la ciudad de Bahía Blanca, el cual sostiene la investigación científica sobre el mar argentino y sus recursos y ejerce función asesora a instituciones oficiales sobre las distintas problemáticas que los afectan.

En relación a la administración local, las municipalidades de Coronel Rosales, Bahía Blanca y Villarino se encargan principalmente de la planificación urbana, obras públicas, seguridad, sanidad y control ambiental, educación ambiental y actividades culturales. En este sentido, en la Municipalidad de Bahía Blanca se destacan la Subsecretaría de Gestión Ambiental y Subsecretaría de Protección Ciudadana (dentro de la Secretaría de Gobierno), la Dirección General Planificación y Desarrollo Urbano (Secretaría de Infraestructura), la Dirección General de Espacios Públicos, la Dirección General de Ordenamiento Urbano, la Dirección de Planificación Urbana y la Dirección Articulación Público-Privada (Secretaría de Gestión Urbana). En el Municipio de Coronel Rosales se encuentran la Secretaría de Gobierno, la Secretaría de Economía y la Secretaría de Obras, Servicios y Planeamiento; mientras que en Villarino se destaca especialmente la Agencia de Energías Renovables y Medio Ambiente.

Por otra parte, en el ámbito del estuario, se destacan dos entidades de considerable poder de actuación: el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB), creado en 1993 por Ley Provincial 11.414 y el Consorcio de Gestión del Puerto de Coronel Rosales (CGPCR), creado en 2019 por Decreto Provincial 584. Ambos revisten carácter de entes de derecho público no estatales, por lo que gozan de autonomía de gestión en el marco de las políticas nacionales y provinciales. En el artículo 3° de sendos estatutos se establece su individualidad jurídica, financiera, contable y administrativa, a la vez que se les otorga “plena capacidad legal, de conformidad con las disposiciones del Código Civil, para realizar todos los actos jurídicos y celebrar todos los contratos necesarios para el cumplimiento de su objeto y funciones”.

6.4 Instrumentos estratégicos y operativos

Nuevamente, y en armonía con lo observado en la normativa, existen numerosos instrumentos estratégicos y operativos de carácter sectorial de relevancia para la gestión de la zona costera, tanto a nivel nacional como provincial y local. Sin embargo, ninguno de ellos está orientado a integrar los distintos aspectos que atañen a la zona costera en un único plan rector. Las diferentes herramientas creadas por la administración pública argentina, vinculadas a la gestión del espacio, la biodiversidad y/o los recursos costero-marinos se listan a continuación:

Capítulo 6. Gestión del Estuario de Bahía Blanca

- Programa Nacional de Investigación e Innovación Productiva en Espacios Marítimos Argentinos (PROMAR)
- Programa Nacional de Humedales
- Proyecto Nacional Pampa Azul
- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI)
- Plan Estratégico Territorial Argentina (PET)
- Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2016-2020
- Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
- Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable 2025 (PFETS)
- Plan Federal de Erradicación de Basurales a Cielo Abierto
- Programa Nacional de Gestión de la Flora
- Plan Nacional para la Conservación de Aves Playeras en Argentina
- Plan de Acción Nacional para la conservación y manejo de condriictios (tiburones, rayas y quimeras) en la República Argentina (PAN Tiburones)
- Plan de Acción Nacional para reducir la interacción de aves con pesquerías en la República Argentina (PAN Aves)
- Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas (PAN Tortugas)
- Plan de Acción Nacional para reducir la interacción de mamíferos marinos con pesquerías en la República Argentina (PAN Mamíferos)
- Plan de Acción Nacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (PAN-INDN)

A escala regional, se destaca la creación del Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense (Ley 13.647). Este fue creado con el objetivo de promover el desarrollo integral de la región a partir de la implementación de políticas que impulsen los sistemas de producción y cadenas de valor, promuevan la formación y/o capacitación de sus agentes y favorezcan la transferencia de conocimientos y tecnologías. Los partidos que se encuentran bajo la órbita de dicho instrumento incluyen a los del área de estudio, más Adolfo Alsina, Saavedra, Puán, Tornquist, Coronel Dorrego, Guaminí, Coronel Suárez, Coronel Pringles y Patagones. Cabe destacar que el enfoque del mismo está centrado en la producción agrícola-ganadera. Desde su creación en 2007 se han evidenciado severas limitaciones para atender a los problemas de los productores de la región, debido a problemas presupuestarios y de voluntad política; por ello, numerosas entidades rurales han dimitido al Consejo Regional en los últimos años (La Nueva, 19/09/2018; Rueda, 02/02/2020) y se desconoce el futuro del plan.

A escala local se distinguen algunos planes de ordenamiento territorial, puntualmente en el partido de Bahía Blanca, donde ha sido más acentuada la tradición de planificación urbana. En los últimos años se han sucedido cronológicamente los siguientes planes: Plan de Desarrollo (1971), Reformulación del Plan de Desarrollo (1986), Plan Estratégico (2000), Plan de Desarrollo Local (2009), Plan Director del Periurbano Bahiense y Centros de Interés Turístico Ambiental (2010) (Urriza, 2014, 2016; Vecchi y Marengo, 2012). No obstante, no existe para ninguno de los municipios analizados un Plan Maestro actualizado y jurídicamente vinculante de ordenamiento territorial (Tomassi *et al.*, 2019). Como esfuerzo conjunto se destaca el Plan de Acción para el Área Metropolitana Bahía Blanca - Coronel Rosales (Tomassi *et al.*, 2019), el cual señala el ordenamiento territorial como un tema crítico para alcanzar el desarrollo sostenible en dichos partidos y establece a modo propositivo la elaboración en el corto plazo de un Plan de Ordenamiento y Desarrollo específicamente para Bahía Blanca. En dicho plan también se presentan algunas líneas de acción para la recuperación ambiental y protección del estuario, una de las cuales propone en el corto plazo: “crear una nueva figura de protección que abarque todo el estuario y coordine los 6 (ahora 7) subsitios” de la RHRAP (Tomassi *et al.*, 2019: 208).

Adicionalmente es dable mencionar la existencia de los códigos de zonificación locales. El Código de Planeamiento Urbano del Partido de Bahía Blanca establece una zonificación en “fajas”, contemplando en la franja costera una mayor proporción de zonas dedicadas al uso industrial, seguido del residencial mixto (residencial-industrial) y una pequeña área destinada al uso público, en el sector del Parque Marítimo Almirante Brown. En Coronel Rosales está vigente un código de zonificación que contempla los usos urbanos establecidos en la Ley Provincial 9.812, junto a un código de edificación que data de 2002. Ambos códigos presentan limitaciones en cuanto a su regulación e implementación y no cumplen con los componentes ecológicos (Tomassi *et al.*, 2019).

Actualmente, se está trabajando en la reforma del Código de Zonificación, Planeamiento y Ordenamiento Territorial de Coronel Rosales, el cual contemplaría modificaciones relevantes para la gestión costera. El primer dictamen realizado por la comisión de trabajo enfatiza en la importancia de definir adecuadamente la línea de costa, basado en el carácter dinámico de este espacio e incorporando la influencia de los movimientos efectuados por los médanos vivos, el incremento en el nivel del mar y/o la erosión, lo cual permitiría planificar en función de una franja costera. Asimismo, se establecerían restricciones a los usos del suelo en este espacio al determinar para los nuevos núcleos poblacionales una “franja de protección de la costa” de al menos 300 m (Punta Noticias, 04/01/2019).

Por otro lado, se destacan en el estuario instrumentos específicos vinculados a la actividad portuaria e industrial. Frente a la contaminación marino-costera, la principal medida adoptada por el Municipio de Bahía Blanca consistió en la creación del Programa Integral de Monitoreo del Polo Petroquímico y Área Portuaria del Distrito de Bahía Blanca (PIM), a cargo del Comité Técnico Ejecutivo (CTE). Si bien desde la década del '90 existían mecanismos implementados por la autoridad local para controlar la contaminación generada por el sector industrial —como la primera Estación de Monitoreo Continuo del Aire y el cromatógrafo de gases portátil— (Bambill *et al.*, 2017), no es sino hasta la década siguiente que dichos controles adquieren mayor rigurosidad y frecuencia. En el año 2000, a raíz del escape accidental de gas cloro y venteos de amoníaco en el área industrial, se promulgó la Ley Provincial 12.530 que dio origen a dicho programa. Su implementación desde 2002 incluye tareas de fiscalización de efluentes líquidos industriales, muestreo de contaminantes atmosféricos, monitoreo de la contaminación acústica e inspecciones regulares a plantas industriales. Asimismo, desde 2008 el CTE lleva adelante un Plan de Inspecciones Programadas con el fin de determinar el estado operativo y de mantenimiento de cada una de las plantas industriales allí radicadas y elevar a la autoridad de aplicación los desvíos detectados para su evaluación y eventual sanción.

Paralelamente, desde el año 1997 y a pedido de la Cámara Regional de la Industria de Bahía Blanca, el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET/UNS) realiza un programa anual de monitoreo del estuario, a fin de evaluar la calidad del agua, en el que intervienen las áreas de microbiología, biología y química marina. El Área de Química Ambiental del Municipio de Bahía Blanca, a su vez, junto con el CTE, realizan evaluaciones de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y elaboran informes técnicos para el Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires, ADA, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y Tribunal de Faltas de Bahía Blanca (MBB, 2017).

A su vez, atento a las actividades petroquímicas desarrolladas también en este sitio, se elaboró un Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas (PRET) en el marco del Programa *Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level* (APELL), diseñado por Naciones Unidas. El mismo tiene como objetivo principal asignar responsabilidades y guiar las acciones inmediatas de los actores clave en las horas críticas posteriores al inicio de un accidente tecnológico. Para organizar el proceso, se creó un Grupo Coordinación, integrado por empresas de la zona industrial, instituciones de la localidad, autoridades provinciales y municipales y un equipo de respuesta, que actuaría en caso de emergencia: bomberos, policía, hospitales, Defensa Civil y Fuerzas Armadas Argentinas (ramas naval y terrestre).

Si bien las empresas capaces de generar un accidente tecnológico adhirieron a este plan de manera voluntaria, en muchas ocasiones se detectó el incumplimiento de las acciones que encuentran contempladas en el PRET (EcoDías, 2009; La Nueva, 2013). Por tal motivo, se promulgó en 2013 la Ordenanza 17.087 que obliga legalmente a todas las industrias, empresas y/o depósitos de sustancias peligrosas a formar parte y cumplir el PRET. La norma establece también que todo incumplimiento será sancionado con multa y que el plan debe ser revisado y actualizado con frecuencia bianual, de acuerdo a la normativa estadounidense NFPA 1600 sobre manejo de desastres y emergencias.

En 2017, el CGPBB lanzó el Plan Estratégico Puerto de Bahía Blanca 2040 que define la visión y objetivos de crecimiento y desarrollo del complejo portuario-industrial para los próximos 20 años. La realización de la visión se sustenta en cinco pilares: 1) clima de inversiones y negocios propicio, 2) eficiencia, profesionalización y transparencia en la gestión del puerto, 3) preservación del ambiente circundante, 4) vinculaciones confiables y eficientes entre el complejo portuario-industrial, su entorno directo y su hinterland y 5) relaciones exitosas entre el puerto, las municipalidades y los actores regionales.

Finalmente, si bien más del 80% de la superficie total del estuario tiene reconocimiento legal como área protegida, no abundan instrumentos estratégicos u operativos relacionados con la protección de los espacios naturales. Ninguna de las reservas cuenta con plan de manejo oficial. La RNUM “Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde” posee una propuesta de plan de manejo elaborada en 2008, bajo la coordinación de la bióloga Victoria Massola y el guardaparque Martín Sotelo, la cual se encuentra aprobada parcialmente (sólo la zonificación cuenta con aprobación legal). En dicho documento se expone una sucinta caracterización del área protegida (marco legal, aspectos naturales, económicos, sociales y culturales), se establecen los objetivos de conservación (clasificados en bioecológicos y socioeconómicos) y se adjunta cartografía temática con la zonificación propuesta. La RN “Islote de la Gaviota Cangrejera” y RN “Costera Bahía Blanca”, por su parte, no cuentan con propuestas o documentos base de este tipo y rigen el desarrollo de sus actividades mediante la definición de estrategias específicas planteadas en el corto y mediano plazo.

Existen dos instrumentos clave para el manejo de EEI en el área de estudio. Por un lado, el Protocolo de control de barrilla (*Salsola soda* L.)¹³, el cual se elaboró en 2019 y fue difundido entre los voluntarios y colaboradores que participan de las campañas anuales para su

¹³ El protocolo fue elaborado en el marco de la tesis doctoral en biología del Lic. Marbán, perteneciente al Grupo de Estudios en Conservación y Manejo (GEKKO), del Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la UNS, con la colaboración del guardaparque de las reservas provinciales.

erradicación manual. Por otro lado, el Plan de Manejo de la Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) que se está elaborando de manera conjunta entre la Muncipalidad de Coronel Rosales e investigadores del IADO (CONICET-UNS). El Programa ImpaCT.AR, creado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina, financiará la ejecución del proyecto “Implementación y desarrollo de un Plan de Manejo de la Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*), especie invasora de las costas del partido de Coronel Rosales”, por una suma de 6 millones de pesos a realizarse en un periodo de tres años. El proyecto incluye la elaboración de un mapa de zonificación, donde se identifiquen las áreas de conflicto ostra-ambiente-sociedad, actual y potencial, jerarquizando los mismos de acuerdo a su gravedad. Asimismo, se elaborarán medidas de manejo y se difundirán los resultados a los municipios que comparten la misma problemática, mediante la realización de mesas de discusión científico-técnico-administrativa (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina, 2021).

6.5 Recursos económicos

Debido a la disponibilidad limitada de información sobre este tema, los datos presentados en este apartado -recopilados de las distintas dependencias de la administración pública- son de carácter general y no se encuentran necesariamente vinculados a la gestión de la zona costera. Dicho esto, se ha intentado compilar la información presupuestaria de las instituciones previamente analizadas con competencia en el manejo costero *lato sensu* y en el estuario de Bahía Blanca, específicamente.

A escala nacional, el Presupuesto General de la Administración Pública para el año 2020 fue de \$6.247.756.404.531, de los cuales \$1.168.776.261.526 se derivan a la provincia de Buenos Aires (18,70%). Es válido señalar que, a su vez dentro del mismo, los fondos nacionales asignados a “Ecología y Medio Ambiente” integran el 0,24% del total (\$15.336.597.701), conformados mayoritariamente (80%) por gastos de la administración central (Presidencia de la Nación, Jefatura de Gabinete de Ministros y Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda) y, en menor medida, de organismos descentralizados (Ministerio de Economía de Argentina, 2020).

Dentro de la escala nacional, es dable hacer referencia al Programa ImpaCT.AR, creado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual financiará la ejecución del proyecto “Implementación y desarrollo de un Plan de Manejo de la Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*), especie invasora de las costas del partido de Coronel Rosales”, por una suma de 6 millones de pesos.

Capítulo 6. Gestión del Estuario de Bahía Blanca

En la provincia de Buenos Aires, el análisis de las erogaciones proyectadas para el ejercicio económico-financiero 2020 permite estimar un gasto de \$9.976 millones en programas potencialmente vinculados al manejo costero (Tabla 6.1). Las actividades contempladas para el cálculo de dicha estimación incluyen el control y monitoreo ambiental, control del mar, desarrollo y fomento de la investigación en la pesca, formulación de políticas portuarias y navieras, entre otras. Por otra parte, a partir del análisis de los datos aportados por la Dirección Provincial de Presupuesto Público es posible determinar que el principal proyecto impulsado por la provincia en el estuario en el periodo 2020-2022 consistió en la realización de obras de acceso al puerto Rosales, a fin de maximizar la seguridad. Se estimaron para esta tarea inversiones del Fondo Provincial de Puertos de aproximadamente \$42 millones de pesos (Subsecretaría de Hacienda de la Provincia de Buenos Aires, 2022).

Tabla 6.1 Detalle de las erogaciones de la provincia de Buenos Aires proyectadas para 2020 vinculadas directa o indirectamente al manejo costero

Institución	Entidad	Programa	Actividad	Total (pesos argentinos)
Presidencia de la Nación	Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable	Control ambiental	Conducción del control y el monitoreo ambiental	52.365.782
Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Instituto Nacional del Agua	Desarrollo de la ciencia y técnica del agua	Conducción y administración	57.366.453
			Investigación, desarrollo y prestación de servicios en recursos hídricos	186.097.873
	Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Infraestructura urbana	Obras de infraestructura y renovación urbana	622.649.412
Ministerio de Seguridad	Policía Federal Argentina	Seguridad federal	Cooperación, búsqueda y salvamento aeronáutico federal	69.403.351
	Gendarmería Nacional	Actividades centrales	Conducción y administración	15.353.484
			Capacitación del personal	144.811.621
		Formación y capacitación	Formación del personal	1.024.638.585
			Coordinación y evaluación	1.473.209.907
	Prefectura Naval Argentina	Policía de seguridad de la navegación	Operaciones de salvamento y siniestros	14.000.000
			Servicio de Policía en Despliegue Permanente	121.000.000
		Capacitación del personal y de terceros	933.596.817	

Capítulo 6. Gestión del Estuario de Bahía Blanca

		Formación y capacitación profesional	Formación del personal	2.139.753.325
Ministerio de Defensa	Servicio Meteorológico Nacional	Servicios de meteorología nacional	Servicios de meteorología nacional	93.207.025
	Ministerio de Defensa	Desarrollo tecnológico para la defensa	Conducción y administración	137.552.545
			Investigación y desarrollo	462.861.916
	Estado Mayor General de la Armada	Sostenimiento operacional de la Armada	Control del mar	50.395.582
Hidrografía naval		Hidrografía naval	96.319.728	
Ministerio de Producción y Trabajo	Instituto Nacional de Tecnología Industrial	Metrología, desarrollo e innovación en procesos industriales	Acciones para el desarrollo y protección de los recursos naturales y medio ambiente	306.371.882
	Servicio Geológico Minero Argentino	Producción de información geológica de base	Evaluación y producción geológica de base	122.562.774
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	Investigación fundamental e innovaciones tecnológicas	Investigación fundamental e innovaciones tecnológicas en recursos naturales	338.941.524
		Fortalecimiento estratégico y articulación institucional	Servicios estratégicos de agrometeorología, climatología y monitoreo agrícola y de gestión, conservación y preservación de la diversidad biológica	15.779.444
	Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero	Investigación y desarrollo pesquero	Desarrollo y fomento de la investigación en la pesca	205.715.478
			Dirección y administración	125.558.385
			Pesquerías, información, operación, tecnología y control	78.091.205
	Ministerio de Transporte	Ministerio de Transporte	Coordinación de políticas de transporte fluvial y marítimo	Conducción y coordinación
Ejecución y control del dragado y balizamiento				2.695.483
Formulación de políticas portuarias y navieras				595.277
Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología	Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología	Desarrollo de la educación superior	Fomento a la actividad de investigación de los docentes universitarios	148.249.593
		Innovación y desarrollo de la formación tecnológica	Aplicación del Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional	400.642.100

Capítulo 6. Gestión del Estuario de Bahía Blanca

TOTAL	9.976.568.354
-------	---------------

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Ministerio de Economía de Argentina (2020)

A escala local, no existe tal nivel de desagregación de la información, por lo que se dispuso a consignar comparativamente las asignaciones presupuestarias de los municipios involucrados en la gestión del estuario de los últimos años (Tabla 6.2). Se observa un importante incremento interanual (acorde al proceso inflacionario del país) y una diferencia sustancial entre las mentadas arcas municipales. Al analizar la composición de los gastos de la Municipalidad de Bahía Blanca, se desprende que la partida asignada a la Secretaría de Infraestructura representa el 26% del total, la de Subsecretaría de Gestión Ambiental el 14%, la de Políticas Sociales el 8% y Movilidad Urbana y Espacios Públicos el 4%. En Coronel Rosales las mayores asignaciones se dirigen a la Secretaría de Salud (30%), las Secretarías de Obras y Servicios (constituyendo el 14% cada una) y la Secretaría de Políticas Sociales (8%).

Tabla 6.2. Asignación presupuestaria anual de los municipios costeros del EBB

Año	Municipio		
	Bahía Blanca	Coronel Rosales	Villarino
2018	\$4.305.290.142		\$609.039.207
2019	\$6.100.000.000		\$889.717.080
2020	\$9.185.000.000	\$1.365.546.687	\$1.285.455.280
2021	\$12.039.939.080	\$1.814.950.183	\$2.168.460.302
2022	\$19.300.000.000	\$2.802.077.914	\$3.500.738.271

Fuente: Speake (2023) sobre la base de Municipalidad de Bahía Blanca (2022), Municipalidad de Coronel Rosales (2022) y Municipalidad de Villarino (2022)

6.6 Coordinación y cooperación

En cuanto a la coordinación y cooperación, a nivel nacional, no existe un organismo específico que centralice la gestión costera. Sin embargo, debe ponerse en relevancia las diversas instancias de participación de los órganos ministeriales, municipios costeros y demás actores anteriormente descriptas a fin de delinear estrategias comunes.

A nivel provincial, la medida más relevante para propiciar la coordinación entre organismos fue la creación de la “Mesa Ambiental Bonaerense” en abril de 2018. La misma fue impulsada por el entonces Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) y formada con la participación de funcionarios nacionales, provinciales, intendentes, profesionales y técnicos. El objetivo de la misma consiste en construir un espacio formal de diálogo para fortalecer la coordinación y cooperación de la administración provincial con los municipios, así como de los municipios entre sí. A partir del trabajo conjunto en la formulación de

planes, programas y proyectos se busca fortalecer los vínculos institucionales existentes y potenciar el trabajo sinérgico.

Con el objeto de compartir experiencias y conocimientos se firmó, a su vez, un acuerdo de cooperación con el Ministerio de Transición Ecológica de Francia, facilitando la participación de expertos de dicho organismo en los debates realizados en la provincia. Los paneles desarrollados en ocasión de los dos primeros encuentros abordaron diferentes temáticas de interés: legislación y economía ambiental, energías alternativas, procedimientos de fiscalización, áreas naturales protegidas, gestión de residuos sólidos urbanos, calidad del aire y del agua, entre otros. Resulta interesante señalar la amplia concurrencia de los municipios en dichos eventos, en 2019 participaron 85 municipios de un total de 135 que posee la provincia.

Específicamente vinculado al sistema socioecológico costero-marino estudiado, se destaca la creación del Consorcio Intermunicipal Bahía Blanca-Coronel Rosales en 1995, con el objeto de abordar problemáticas comunes vinculadas al desarrollo, transporte, sanidad, cultura y turismo (Tomassi *et al.*, 2019). En virtud del mismo se han iniciado acciones de manera conjunta y en 2019 se concretó la elaboración de un Plan de Acción para el área metropolitana Bahía Blanca - Coronel Rosales.

Existe también una estrecha relación entre los institutos de investigación científica locales y los órganos de gobierno. En 1997 se suscribe un convenio entre la Municipalidad de Bahía Blanca y el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET/UNS) con el objeto de sostener un Programa Integral de Monitoreo (PIM) del Polo Petroquímico y Área Portuaria del partido de Bahía Blanca. En el mismo se desempeñaron las áreas de microbiología, biología y química marina del instituto.

En la elaboración del Plan Estratégico Puerto de Bahía Blanca 2040, por otro lado, se logró la cooperación de numerosos actores, directos e indirectos, involucrados con el complejo portuario-industrial. Con el objeto de promover un proceso estratégico de planificación se celebraron alrededor de 60 reuniones (CGPBB, 2017). Los participantes incluyeron a representantes de los municipios, diversos organismos públicos e instituciones (Ministerios de Producción, Defensa y Seguridad; Ente Zona Franca; Dirección General de Aduanas; Unión Industrial y Bolsa de Comercio de Bahía Blanca; IADO; OPDS; UNS; UTN; entre otros), empresas que operan en la zona, empresas de servicios y organizaciones socio-ambientales.

En relación a la actividad pesquera, se destaca como principal organismo de coordinación el Consejo Regional del Sudoeste. El mismo está integrado por 7 municipios costeros del

sudoeste bonaerense (Bahía Blanca, General Rosales, Villarino, Patagones, Dorrego, Monte Hermoso y Tres Arroyos) y sus respectivas cámaras de pescadores artesanales.

En las áreas protegidas, se observan también acciones de coordinación y cooperación con otros organismos. Especialmente desde 2020 se están realizando distintos tipos de operativos entre la Dirección de Áreas Naturales Protegidas, la Prefectura Naval Argentina, la Policía Provincial Ecológica y la Armada Argentina, lo que ha dado como resultado un mayor control y monitoreo de lo que acontece en las reservas (Petracci *et al.*, 2021). Asimismo, para el manejo de la expansión de la población local de barrilla (*Salsola soda L.*), como fuera desarrollado previamente, se desarrolló un protocolo de manejo específico, de manera conjunta entre investigadores miembro del Grupo de Estudios en Conservación y Manejo (GEKKO) del Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la UNS, con el guardaparque de las reservas (Marbán *et al.*, 2019).

Por otro lado, la Asociación Cooperadora de la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde participa del Programa Regional de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas de Argentina (PRICTMA), junto con otras ocho organizaciones de la zona costera argentina. El trabajo realizado hasta el momento se basó en la cooperación entre las diferentes instituciones participantes, tanto a nivel académico como logístico, lo cual permitió alcanzar en poco tiempo algunos de los objetivos pautados. Como resultado de este trabajo surgieron dos herramientas fundamentales para el estudio y la conservación de estos reptiles marinos, el Programa de Marcaje y el Programa de Monitoreo Satelital de Tortugas Marinas (Massola *et al.*, 2021).

6.7 Formación y capacitación de los gestores públicos

Este aspecto del decálogo aborda las posibilidades del sistema educativo para formar y capacitar a sus gestores o administradores en la GIZC. Con respecto a ello, existe una amplia oferta académica superior de grado y posgrado en la región, destacándose la Universidad Nacional del Sur (UNS) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), localizadas en la ciudad de Bahía Blanca.

La formación de grado ofrecida por la UNS no se encuentra en estrecha relación con la GIZC pero permite aproximarse a la problemática costera desde diferentes ángulos, a partir de licenciaturas en ciencias ambientales, geografía, oceanografía, turismo, geología, química, biología y derecho. La primera, si bien podría representar una buena oportunidad para formar futuros gestores, tiene una fuerte orientación hacia la química ambiental y no imparte ningún conocimiento sobre gestión. En el mismo sentido, dentro de la formación de posgrado ofrecida por esta institución se destacan especialmente la Maestría en

Desarrollo y Gestión Territorial y el Doctorado en Geografía, ambas del Departamento de Geografía y Turismo (UNS). Su Secretaría de Posgrado ofrece regularmente seminarios y cursos relacionados a la temática, tales como: “Procesos ambientales y problemática costera: las playas de arena”, “Variabilidad climática en humedales”, “Desarrollo sustentable y el rol de los servicios ecosistémicos”, “Acción territorial y dinámicas de desarrollo”, entre otros. Por su parte, la UTN ofrece carreras de grado estrechamente vinculadas a las ingenierías, con excepción de la licenciatura en Auditoría y Gestión Ambiental y, dentro de la oferta de posgrado, la Maestría en Ingeniería Ambiental.

Las respectivas Secretarías de Ciencia y Tecnología de ambas universidades financian numerosos proyectos de investigación científica (PGI) y ofrecen becas de grado a alumnos avanzados y de posgrado. Actualmente existen 21 PGI en vigencia directamente vinculados con el estuario de Bahía Blanca. Por otro lado, los diferentes institutos de investigación local incorporan anualmente estudiantes de doctorado financiados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), el cual promueve dentro de sus temas estratégicos el funcionamiento de los ecosistemas productivos marinos, la geomorfología de zonas costeras, el monitoreo y evaluación de comportamiento de sistemas naturales y antropizados, el relevamiento y caracterización de recursos hidrológicos, la remediación ecológica, entre otros.

En Coronel Rosales funciona una sede de la Universidad Provincial del Sudoeste (UPSO) en la localidad de Punta Alta, en la cual se destaca la carrera de licenciatura en Desarrollo Local y Regional. En el caso del partido de Villarino, que no cuenta con institutos de formación universitaria, se estableció recientemente un convenio entre la Secretaría de Desarrollo Social del distrito (Área de Educación) con la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y la Universidad Siglo XXI a fin de implementar la educación a distancia, con instancias de evaluaciones semi presenciales. No obstante, las carreras ofertadas hasta el momento no encuentran correspondencia con la gestión de zonas costeras.

Por otra parte, al analizar el perfil formativo del personal empleado en cargos jerárquicos por la administración pública (de los partidos de Bahía Blanca, Coronel Rosales y Villarino) se detecta una gran heterogeneidad, sujeta a la variedad de dependencias intervinientes. Las personas que participan específicamente en el manejo de los recursos costeros poseen formación en química, geografía, turismo, geología y abogacía. Otro dato a destacar es que, a nivel general, el mayor grado de instrucción alcanzado por los funcionarios es principalmente de grado (59,49%), en menor medida estudios secundarios (37,97%) y un escaso porcentaje posee formación de posgrado (2,53%).

Finalmente, se destaca en la escala provincial, la sanción de la Ley 15.276 de Capacitación Ambiental obligatoria para las personas que se desempeñen en la función pública. Con la misma se espera capacitar a los gestores en temas como el cambio climático, eficiencia energética, Objetivos para Desarrollo Sostenible (ODS), RSU, economía circular, bioeconomía, energías renovables y problemáticas ambientales urbanas.

6.8 Información y conocimiento para la gestión integrada

Existe un considerable conocimiento sobre el estuario de Bahía Blanca, en su dimensión social, cultural, económica y ambiental. Se realizan estudios periódicos por diferentes organismos del sector público y privado, las universidades y centros de investigación locales. Por ejemplo, el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET/UNS) realiza trabajos de investigación científica vinculados al estuario desde su creación en 1969, asociados a temas de especies invasoras, parámetros físico-químicos, presencia de metales pesados, aportes de nutrientes, dinámica morfosedimentaria, cambios de usos del suelo, incidencia de actividades humanas en las áreas protegidas, entre muchos otros.

Por otro lado, vinculado a la información sobre la gestión, se destacan como principal herramienta de comunicación las respectivas páginas Web de cada municipio. En estas, los ciudadanos pueden acceder a la información sobre los procesos de gestión que afectan problemas de interés social. El Municipio de Bahía Blanca desarrolló el “Portal de Transparencia Activa”, donde los ciudadanos pueden consultar un catálogo de datos abiertos en formatos reutilizables y datos en línea. Este portal forma parte de la política de Gobierno Abierto del gobierno local (Ordenanza N° 18.260), que busca dar transparencia a la gestión mediante la rendición de cuentas y el acceso a la información. Lo más relevante de dicha plataforma, vinculado a la temática, es la consulta y descarga de ordenanzas y decretos, actas de inspección realizadas a las empresas radicadas en el área industrial y Polo Petroquímico de la ciudad, detalle de análisis de efluentes líquidos, indicadores de aire en tiempo real, detalle de montos devengados, comprometidos y pagados sobre tasas ambientales y cartografía temática (código de planeamiento urbano, obras públicas, entre otros).

6.9 Educación y concientización para la sostenibilidad

6.9.1 La educación ambiental fomentada desde los organismos públicos

A escala provincial, el Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires ha impulsado activamente la capacitación de docentes sobre educación ambiental en áreas protegidas. Los proyectos de capacitación, en algunos casos se encuentran avalados por la Dirección

General de Cultura y Educación de Buenos Aires y otorgan puntaje a docentes de los niveles inicial, primario y profesores de Educación Física. En la RNUM Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde se han realizado cursos entre 2012-2018, enfocados en los aspectos naturales, históricos y sociales del estuario y trabajando mediante exposiciones teóricas y observaciones de campo.

Desde el Municipio de Bahía Blanca se implementan desde hace varios años Programas de Educación Ambiental formal y no formal, con el objeto de concientizar a sus ciudadanos respecto a la conservación, mejoramiento y recuperación del ambiente y el uso racional de los recursos naturales. Actualmente los mismos se implementan desde la Subsecretaría de Gestión Ambiental, destacándose la creación de un programa permanente en materia de residuos sólidos urbanos (Ordenanza N° 19.374/18).

Los profesionales que integran el equipo de trabajo de dicha reserva han elaborado material didáctico para facilitar la interpretación ambiental del ecosistema o concientizar sobre las amenazas que enfrenta. En colaboración con voluntarios de la Asociación Cooperadora de la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Falsa (ACRN), diseñaron en 2007 una serie de láminas educativas sobre la historia ambiental, flora y fauna presente, especies vulnerables y los usos permitidos dentro de sus límites. Las mismas fueron publicadas en la revista de la Asociación de Industrias Químicas de Bahía Blanca (AIQBB) y sus ejemplares fueron ampliamente distribuidos en Ingeniero White y Bahía Blanca (Sotelo *et al.*, 2012). En 2017 participaron en la elaboración de un documental sobre ecosistemas marinos de Argentina, denominado “Atlántico Sur”, el cual dedicó un capítulo al estuario de Bahía Blanca¹⁴. El mismo se transmitió por un canal público de amplia difusión. En 2019 participaron en la elaboración y difusión del protocolo de control de Barrilla (*Salsola soda*).

6.9.2. El rol del sector académico en la concientización de la población local

En relación con el rol desempeñado por el sector académico en la concientización de la población local cobran relevancia las actividades realizadas principalmente por la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca), el Museo de Ciencias (Bahía Blanca) y el Centro de Actividades Infantiles (CAI) de la Escuela N° 15 de Villa del Mar (Coronel Rosales). El CAI ofrece capacitación extracurricular para nivel primario, principalmente a partir de charlas, talleres de arcilla, reciclaje y permacultura, caminatas interpretativas por el humedal, juegos al aire libre, participación en los censos y limpiezas de playas, etc. El Museo de Ciencias de

¹⁴ Disponible en Canal Encuentro (2017) <https://www.youtube.com/watch?v=8x6xNKlvXHE>

Bahía Blanca ofrece visitas guiadas al puerto, diversos talleres de la naturaleza orientados para los niños y jóvenes, servicio de videoteca y biblioteca.

Por su parte, la Universidad Nacional del Sur ofrece capacitación a partir de charlas, seminarios y desarrollo de proyectos de extensión organizados por distintos departamentos académicos. Entre 2016 y 2018 se sostuvo un proyecto de innovación y transferencia en la localidad de Villa del Mar, organizado por docentes del Departamento de Geografía y Turismo de la UNS, cuyo objetivo consistió en concientizar sobre la conservación y el valor de los humedales costeros mediante la aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (Pérez *et al.*, 2017). Asimismo, en esta localidad, durante el período 2014-2018 se realizaron también diferentes proyectos de extensión y voluntariado organizados por el Departamento de Economía de la UNS (Matamala *et al.*, 2019). Entre 2015-2016 se realizó un proyecto de extensión desde el Departamento de Biología, titulado “Mar y arte: diseños culturales colectivos para unir la ciudad con el mar”, el cual culminó con la creación del sendero de interpretación natural “Hacia la Marea” en la localidad de General Daniel Cerri.

6.9.3. El trabajo de sensibilización ambiental liderado por las ONG

Finalmente, se destacan las ONG ambientalistas, cuyo rol en la educación y concientización de la comunidad local ha sido fundamental. La labor de organizaciones como FRAAM, Tellus, Guardianes del Estuario, HAPIC, Asociación Ambientalista del Sur y otros ha beneficiado por años a la población y numerosas escuelas de los partidos de Bahía Blanca, Coronel Rosales y Villarino, a partir de la realización de talleres, cursos, muestras fotográficas y salidas de campo (Figura 6.4). El COA Loica Pampeana, además de las numerosas actividades que realiza anualmente, diseñó una serie de láminas para facilitar la identificación de aves playeras (Figura 6.2). FRAAM en 2017, con el auspicio del CGPBB, brindó un taller denominado “Fauna Marina en Situación de Riesgo en el Estuario de Bahía Blanca” a fin de dotar de capacidades operativas a los asistentes en torno a la realización de tareas de manipulación y limpieza de fauna marina afectada por eventos ambientales no deseados de origen antrópico. Como resultado se delineó de manera conjunta entre los asistentes un protocolo de acción ante dichas situaciones.

Por otro lado, la RHRAP ofreció desde la incorporación de los primeros seis subsitios a la red, una serie de talleres de consecutivos para realizar un diagnóstico de situación del estuario, abordar cuestiones vinculadas a la conservación de aves playeras y a la buena gobernanza. Si bien ninguno de estos talleres se dictó de manera abierta al público, contaron con la amplia participación de actores clave en la administración y gestión del área de estudio (Figura 6.3). Los mismos se desarrollaron en un marco estratégico y participativo,



Figura 6.2. Modelo de lámina desarrollada por el COA local para la identificación de aves playeras
Fuente: COA Loica Pampeana (2018)



Figura 6.3. Talleres estratégicos organizados por Manomet y la RHRAP
Fuente: Speake, 2017.

con la presencia de investigadores, docentes, estudiantes, funcionarios públicos de los tres municipios y ONG ambientalistas. Pese a que las recomendaciones y lineamientos apuntados como resultado de dichas reuniones carecen de carácter vinculante y su adopción por las respectivas administraciones públicas es meramente voluntaria, se evidencian algunas señas positivas en la gestión como consecuencia de lo trabajado. Desde entonces se han profundizado los monitoreos y censos aéreos de aves playeras, se realizaron campañas de limpieza de playas, se instaló señalética en algunos subsitios, se creó un sendero turístico en General Daniel Cerri y se instaló la Estación de Rescate de Fauna Marina (ERFAM) en Puerto Galván. Todas estas acciones, vale aclarar, fueron planificadas y gestionadas en el seno de diversas organizaciones ambientalistas. En junio de 2020, se

oficializa la incorporación de 981 ha bajo administración del CGPBB para ser incorporadas a la red, en la zona de humedales de la desembocadura del Río Sauce Chico y éste impulsa en 2021, en convenio con UNS y UPSO, un programa de desarrollo turístico-recreativo en el ámbito portuario.



Figura 6.4. **Actividades de conservación y educación ambiental realizadas en el estuario**
Referencias: A) Camina interpretativa abierta al público general (Guardianes del Estuario, 2018), B) Salida con alumnos de nivel secundario (Guardianes del Estuario, 2018), C) y D) Salidas con alumnos de nivel inicial (Guardianes del Estuario, 2018), E) Capacitación docente (OPDS, 2016) y F) Taller de formación de “guardianes” (Guardianes del Estuario, 2018).

6.10 Participación pública

En Argentina, en el marco de la nueva legislación vigente y el Acuerdo de Escazú (Ley 27.566), cobran preminencia los derechos de acceso a la información y participación pública de la población, así como el derecho de consulta a las comunidades potencialmente

afectadas sobre el desarrollo de actividades económicas con impactos en la sociedad y en los ecosistemas. Sin embargo, en el área de estudio ha quedado evidenciado que el diálogo entre los gestores (responsables técnicos y políticos) y los ciudadanos (interesados en el ecosistema costero-marino) es, al menos, problemático. Si bien la administración pública aporta instrumentos específicos de participación (audiencia pública, banca abierta al ciudadano) son limitadas las ocasiones en las que los gestores solicitaron la opinión de la población local previo a la toma de decisiones frente a una nueva iniciativa que repercute en el estuario. Por tal motivo, la participación de los ciudadanos se canaliza principalmente en movilizaciones sociales, la utilización de recursos jurídicos o a través de la creación y/o participación en diversos grupos conservacionistas y asociaciones de diversa índole, que les permitan nuclear y articular los reclamos de manera más efectiva.

En el caso de las áreas protegidas, sin embargo, se destaca una fuerte participación de diferentes actores sociales desde los inicios de su conformación. La creación de todas las reservas, de hecho, surgen del pedido de la sociedad civil y la comunidad científica. El fundamento para la creación de la primera y más extensa reserva del estuario, la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde, nace del acta suscripta por numerosos actores locales en 1986.

Asimismo, durante la elaboración de la propuesta de Plan de Manejo de la misma se realizaron numerosas reuniones de trabajo que convocaron a profesionales de distintas disciplinas, funcionarios públicos, representantes de instituciones privadas, asociaciones civiles y ONG ambientalistas. Una vez que estuvo listo el documento se convocó a la población local a una asamblea pública para dar a conocer los resultados. Al finalizar la reunión, se elaboró un acta de recomendaciones y propuestas finales aportadas por los presentes y las mismas fueron consideradas en el proceso final de revisión.

Recientemente, existe otro antecedente de convocatoria abierta para participar en la planificación de la renovación del código de zonificación y ordenamiento territorial de Coronel Rosales. En primer lugar, el Concejo Deliberante convocó a representantes de distintas instituciones y agrupaciones de la ciudad y la región a formar parte de la Comisión Asesora del Medio Ambiente para emitir opinión sobre la necesidad de reforma del Código de Zonificación, Planeamiento y Ordenamiento Territorial del distrito y sobre premisas de planeamiento y ordenamiento territorial. Para la elaboración del correspondiente dictamen participaron el Área de Forestación (Municipalidad de Coronel Rosales), el Centros de Estudios Geográficos "Florentino Ameghino", HAPIC (Humedal Arroyo Pareja Isla Cantarelli), el Museo de Ciencias Naturales Carlos Darwin, Playas sin ruedas, Refugio del Sudoeste, la Sociedad de Fomento Amigos de Pehuen Co y la Universidad Provincial del

Sudoeste. En segundo lugar, a partir de la decisión firme del Gobierno Municipal, la Comisión de Seguimiento del Código de Zonificación y la Comisión de Desarrollo del Concejo Deliberante de realizar la renovación integral del código, se convocó la opinión de los vecinos rosaleños a través de una encuesta. Respecto al proceso adoptado, uno de los concejales señaló: “la participación de los vecinos resulta esencial, y consideramos trascendente contar con la opinión de todos los ciudadanos. Si bien no resulta vinculante, es imprescindible la opinión de los rosaleños para poder ordenar, priorizar y jerarquizar esas decisiones”.

En suma, no se detectaron instrumentos específicos de participación pública asociados a la gestión del estuario, pero sí se observa una mayor sensibilidad y movilización ciudadana. Resultaría deseable que desde las administraciones públicas involucradas se desarrolle un instrumento o mecanismo específico que permita canalizar estos aportes (por ejemplo, un foro de diálogo costero), con el objeto de alcanzar una toma de decisiones en el ámbito público más democrática.

6.11. Discusión

6.11.1 Políticas y normas con norte insustentable

El análisis de la política pública, a distintas escalas, permite evidenciar una lógica ignominiosa en donde los gobiernos (nacional, provincial y municipales) despliegan, por un lado, la retórica del cuidado del ambiente y, por otro, impulsan proyectos de aprovechamiento de los recursos naturales bajo un enfoque neoextractivista. El hecho de que a nivel nacional se haya adolecido históricamente de organismos y leyes federales específicas relativas a la planificación y gestión integral de los humedales y su franja costera, en particular, evidencia la complejidad de la tarea en relación a la heterogeneidad del territorio y a la multiplicidad de actores e intereses intervinientes, pero fundamentalmente denota la primacía otorgada por la agenda política a la obtención de beneficios económicos en el corto plazo. Sustentando esta idea se destaca un rosario de proyectos de ley presentados oportunamente que finalmente no prosperan debido a la presión que ejercen distintos actores extragubernamentales.

La iniciativa del COFEMA impulsada en los últimos años constituye un gran avance en la definición de un norte común en el desarrollo de políticas federales; no obstante, se requiere continuidad en el proyecto y atención a las dificultades emanadas de la distribución de competencias entre el gobierno central y los provinciales. Por otro lado, si bien se destaca la participación activa y comprometida de los sectores gubernamentales, académicos, de las ONG y de la sociedad civil, aún resta la incorporación del sector privado. Ello no es menor,

tomando en cuenta que la definición y transformación del espacio geográfico costero ha estado determinada en gran parte por iniciativas de este sector. A nivel nacional, existen numerosos ejemplos de los paulatinos procesos de ocupación y privatización del espacio costero (Arce Henríquez y González, 2019; Dadon, 2020; Hernández, 2019; Vidal-Koppmann, 2015). A escala local, la privatización del espacio costero en manos de empresas extranjeras tuvo como principal consecuencia la restricción del acceso público al humedal.

En el análisis del marco normativo también se evidencian incumplimientos y discordancias entre el plano discursivo y el plano de la acción. En primer lugar, se destaca la contradicción de la legislación ambiental argentina que ha ido evolucionando en las últimas décadas hacia un paradigma ecocentrista pero que aún presenta serias deficiencias. Pohl Schnake, Mantegna y Del Llano (2019) enfatizan en esto al reseñar la última actualización del Código Civil y Comercial en 2015 que incorpora la figura de derechos colectivos y la valoración del ambiente más allá de su apreciación económica, pero que en el mismo cuerpo legal –entre otras inobservancias- menoscaba los derechos de los ciudadanos al libre acceso a los cursos y cuerpos de agua, reduciendo la extensión del camino de sirga. Por otro lado, si bien la República Argentina es signataria de numerosos tratados internacionales que velan por la protección del ambiente y la biodiversidad en sus múltiples formas, en muchos casos la adhesión no se materializa a través de la adopción de las medidas pertinentes, por lo que deviene en franco incumplimiento a principios básicos del derecho internacional (vulneración del principio *pacta sunt servanda*), como es el caso de la violación a la Convención Ramsar (Lacapmesure, 2021). La desactualización del Código Penal, por otro lado, y la ausencia de figuras penales específicas que permitan procesar y condenar los delitos ambientales propicia un marco de impunidad, habilitando en algunos casos daños masivos e irreparables al ecosistema.

Asimismo, en términos generales, el marco normativo se destaca por estar orientado a sectores específicos. No existen normas jurídicas dirigidas a administrar integralmente el espacio costero-marino en todas sus dimensiones, a ninguna escala política-administrativa (nacional, provincial, municipal). La legislación vigente se encuentra enfocada en función del recurso (agua, aves, peces, yacimientos fósiles), del uso (actividad portuaria, industrial, navegación, pesca) o del geoambiente que se trate (terrestre o marino) sin un sentido global que integre estos aspectos como un todo. Específicamente, como ha sido señalado por varios autores, “sólo se encuentran sujetos a manejo las actividades económicas de alta prioridad nacional, tales como los sectores pesquero y petroquímico, para los cuales se han desarrollado sendos regímenes especiales, con normas y estructuras administrativas específicas” (Dadon y Matteucci, 2006, p. 27). En suma, los principales problemas del marco legal que afectan el área de estudio están dados por la ausencia de códigos de fondo y/o

presupuestos mínimos de manejo costero y protección ambiental normados a nivel nacional, la aplicación de técnicas legislativas deficientes (tanto en el ámbito civil como penal) y el marcado carácter sectorial de las leyes efectivamente sancionadas.

6.11.2 Herramientas de planificación sectorizadas y reactivas

En sintonía con la ausencia de un marco normativo e institucional que apele a la gestión integrada de las áreas litorales a escala nacional, provincial y municipal, se destaca la existencia de numerosos instrumentos en las distintas escalas analizadas de marcado carácter sectorial. En los mismos, la zona costera, en mayor o menor medida, está contemplada pero no representa el centro de interés, por lo que resultan insuficientes e inadecuados. Una gestión costera basada en políticas sectoriales obliga a renunciar a la capacidad anticipatoria característica de la planificación estratégica y seguir un estilo impulsivo en la toma de decisiones. Lausche (2019) señala que esta situación normalmente deviene en un proceso de toma de decisiones irregular, poco sistemático, sectorizado y reactivo, con limitada capacidad de respuesta una vez que se han producido los problemas.

Respecto a la valoración específica de los planes de ordenamiento territorial locales también se han detectado deficiencias. El modelo territorial vigente del partido de Bahía Blanca, organizado en “fajas”, se ha probado insuficiente para abordar la complejidad real de las distintas unidades territoriales de la ciudad, así como orientar las políticas de ordenamiento y desarrollo urbano (Vecchi y Marengo, 2012). Desde hace más de dos décadas, la Estrategia Territorial Europea convino en señalar que “la ordenación del territorio no es sólo zonificación de usos y localización de infraestructuras sino, especialmente, creación de modelos de desarrollo consensuados resultado de dinámicas de negociación que, además de su propia condición estratégica, tengan un carácter integral” (Anton Clavé *et al.*, 2008, p. 8).

Por otro lado, ambos códigos desconocen los aspectos ecológicos del territorio. El nuevo Código de Zonificación, Planeamiento y Ordenamiento Territorial de Coronel Rosales en principio contemplaría algunos aspectos físicos relacionados al dinamismo propio del área litoral, aunque no ha sido aprobado aún. A nivel internacional se destaca la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en la planificación urbana (Yong *et al.*, 2010; Curien, 2014; Nel, 2016) y, sobre todo en Latinoamérica, de avanzar hacia una Zonificación Ecológica Económica (ZEE) (Steinberger y Amado, 2003; Rodríguez Achung *et al.*, 2007; Pereira *et al.*, 2011; Neves y Sauer, 2017). La ZEE es entendida como la zonificación del territorio en función de criterios físicos, biológicos y socioculturales, en el marco de una concepción holística y sistémica de la realidad (Rodríguez Achung *et al.*, 2007). El predominio de una visión sectorial, sea urbana, agraria, industrial u otra -como ocurre en el EBB- induce a una

visión parcial del uso de la tierra desestimando otras alternativas, como la conservación de la diversidad biológica, el ecoturismo, la pesca artesanal, etc., entorpeciendo el desarrollo sostenible del territorio (Rodríguez Achung *et al.*, 2007).

Respecto al análisis institucional, tampoco existe un organismo que haya asumido en la definición de sus funciones la gestión integrada del área litoral correspondiente al estuario de Bahía Blanca. La Unidad de Coordinación de Manejo Costero Integrado (UCMCI), de carácter provincial, potencialmente constituiría la institución de mayor relevancia para la gestión del estuario; no obstante, desde su creación no se han registrado avances en la delineación de políticas y acciones concretas para el área de estudio. La situación se complejiza por la existencia de una jurisdicción portuaria en la que operan dos consorcios de gestión con potestad de reglar los usos y actividades de la zona costera, en los que se observa una sub-representación del sector público en el directorio y de otros actores de relevancia para la toma de decisiones (Irisarri *et al.*, 2016). La existencia de problemas de gobernabilidad debido a la confrontación de diversas lógicas de acción entre los actores sociales vinculados al espacio litoral es un asunto común en numerosos puertos argentinos (Costa *et al.*, 2006).

Finalmente, es necesario destacar que, si bien la provincia de Buenos Aires detenta la competencia jurisdiccional para el manejo costero, la misma delega funciones a nivel municipal. Esto genera mayor complejidad en el manejo de esta área litoral interjurisdiccional, debido al catálogo de leyes aplicables y al incremento de actores que intervienen en el mismo espacio geográfico a diferentes niveles (municipal - provincial). La extensión del área plantea desafíos adicionales, ya que no sólo intervienen los límites administrativos sino los de los sistemas naturales. En este sentido, el estuario de Bahía Blanca abarca unidades biogeográficas de particular interés como la desembocadura del río Sauce Chico, el Salitral de La Vidriera, la paleoalbéfera de Arroyo Pareja, un complejo sistema de islas y canales de marea y un sector del extenso cordón de dunas litorales pampeanas, entre otros. En estos casos, la recomendación para lograr una gestión exitosa consiste en consolidar un “sistema de gobernanza anidado” (Granit *et al.*, 2017), conformado por múltiples niveles de gobernanza que interactúen entre sí, a fin establecer un marco de gestión específico que aborde el bienestar del sistema en su conjunto.

6.11.3 ¿Áreas (des)protegidas?

El caso puntual de las áreas protegidas merece una apreciación aparte respecto a los diferentes aspectos estructurales de manejo costero analizados. En términos generales, la gestión de todas las reservas naturales costeras de la provincia de Buenos Aires históricamente ha enfrentado dificultades en cuanto a la complejidad de su trama

institucional y el deficiente régimen jurídico (Bertoni *et al.*, 2011). Específicamente para el área de estudio, el análisis de la normativa e instrumentos expuso la fragilidad de la red de áreas protegidas local.

La situación legal de la Reserva Natural “Islote de la Gaviota Cangrejera” fue de máxima precariedad por más de una década, en tanto la misma fue declarada provisionalmente mediante un decreto del Poder Ejecutivo en 2011 y no fue ratificado por ley en los plazos previstos a tal fin. Si bien la Ley Provincial de Reservas y Parques Naturales, en su artículo 3°, avala el dictado de decretos provisionales “por razones de celeridad o conveniencia, a los fines conservacionistas” (Ley 12.459, 2000), de manera simultánea exige la presentación del correspondiente proyecto de ley ante el Poder Legislativo provincial para que proceda a su ratificación en un plazo no mayor a los dos años. El presupuesto habilitante de extraordinaria y urgente necesidad en este caso está instituido en los considerandos del decreto dictado que proclama:

“la declaración como reservas naturales de las áreas propuestas se fundamenta en la necesidad de actuar sin más demora sobre la amenaza constante que sufren las mismas, con motivo de las actividades antrópicas dañinas que avanzan sobre sus ecosistemas” (Decreto 469, 2011).

En tanto las presiones producto de la actividad humana no cesaron en dicha área en el periodo considerado, no hay razones –al menos ambientales- para que la Legislatura Bonaerense no haya sancionado oportunamente la ley que garantice la protección de esta área costera. La sanción de la nueva ley para proteger este sitio enmienda, en parte, esta situación. No obstante, se observa una desvalorización en la categoría de manejo asignado que ya no contempla al área como reserva integral, donde el acceso estaba limitado, sino que la postula como reserva de objetivo definido, en las cuales se permite la actividad humana¹⁵ (Ley Provincial 12.459). De hecho, en la ley de creación de esta reserva faunística y educativa, se explicita la posibilidad de visitación e instalación de servicios en un área de uso público (Ley Provincial 15.362). No constan estudios del posible impacto ambiental que podría generar la realización de actividades en el marco de la nueva categoría de manejo asignada. Dadas las características de la isla en términos de escasa extensión (300 ha incluyendo intermareales), cuyo valor de conservación ecológico se basa en sostener a la

¹⁵ Según su tipo, las reservas naturales integrales “son aquellas establecidas para proteger la naturaleza en su conjunto, permitiéndose únicamente exploraciones científicas, donde el acceso está totalmente limitado. Queda prohibida toda acción que pueda cambiar la evolución del medio natural vivo e inanimado, salvo aquellas permitidas por la autoridad de aplicación de acuerdo a las reglamentaciones. En ellas tiene fundamental importancia el mantenimiento de ecosistemas naturales y la restauración o recuperación de ambientes degradados, asegurando su perpetuación en las condiciones más naturales y prístinas posibles”. Las reservas naturales de objetivos definidos permiten la actividad humana, en forma reglamentada (Artículo 10, Ley 12.459).

mayor colonia reproductiva de la vulnerable gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*), una especie endémica y amenazada, esta medida resulta cuanto menos controversial.

Lo mismo ocurre con la Reserva Natural de Objetivo Definido Educativo “Costera Bahía Blanca”, en relación a la vigencia de los instrumentos legales de creación. El decreto provincial que ratifica la ordenanza (el mismo que dio origen a la Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera) no fue ratificado por ley. Por ello, única ley vigente de protección para esta ANP es la Ordenanza Municipal 13.892 y su administración recae exclusivamente en la Municipalidad de Bahía Blanca.

Por otro lado, el hecho de que las áreas protegidas carezcan de un Plan de Manejo (casos de la Reserva Provincial Islote del Puerto y Reserva Municipal Costera Bahía Blanca) o se encuentre flagrantemente desactualizado (Reserva Provincial Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde) presupone una real amenaza a la permanencia y viabilidad a largo plazo de estas áreas. El plan de manejo es una herramienta vital para el funcionamiento del área protegida, ya que el mismo contiene el diagnóstico de situación, establece los objetivos de conservación y las estrategias de acción, determina la zonificación, etc. El plazo temporal adecuado para su renovación se estima cada 6 años (APN, 2010) y el único plan de manejo elaborado en el estuario tiene más de 14 años de antigüedad. Esta situación es similar a la de muchas áreas protegidas costero-marinas del país, las cuales detentan un manejo poco satisfactorio debido, entre otras razones, a la falta de planificación (Giaccardi, 2014; Celsi *et al.*, 2016). El diseño de instrumentos de gestión y planificación de áreas protegidas es un deber ineludible de su autoridad de aplicación, quien debería garantizar su elaboración en el corto plazo a partir de la creación del área. Las características de complejidad y dinamismo inherentes a este socioecosistema ameritan la puesta en marcha de procesos integrales y más expeditivos, dedicados al desarrollo e implementación de dichos planes de manejo, así como de mecanismos que permitan fortalecer la estructura organizacional vigente y la cooperación interjurisdiccional.

En suma, a escala local, a partir de los resultados obtenidos, no se ha podido observar iniciativas o proyectos sostenidos en el tiempo que den cuenta del interés de los gobiernos municipales en gestionar el área costera de manera integral. Esta situación es similar a lo que ocurre en otras zonas costeras del país (Isla y Lasta, 2006; Dadon *et al.*, 2011, 2020) y en numerosos países del resto del continente (Milanés Batista *et al.*, 2019; Barragán Muñoz, 2020; Botero *et al.*, 2020), donde aún es tarea pendiente la consolidación de una política institucional sobre la GIZC, explícita y formalmente adoptada, en consonancia con la creación de los organismos e instrumentos de gestión correspondientes.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permitieron demostrar las dos hipótesis planteadas. Por un lado, que la integridad ecológica de las reservas y el cumplimiento de los objetivos de conservación por las que fueron creadas se encuentran amenazados por la intensificación de uso de la zona costera y dependen, en gran medida, de la efectividad de los procesos de manejo implementados. Las áreas protegidas costeras del estuario de Bahía Blanca se encuentran sometidas a numerosas presiones que atentan contra su integridad ecológica. El abordaje empleado en esta investigación para estudiar la incidencia de la actividad humana en dichas áreas permitió esbozar un diagnóstico sintético pero integral de este ambiente y los múltiples aspectos que se conjugan en la determinación del estado de situación actual. Las principales presiones detectadas, que parecerían favorecer la degradación de las ANP son la concentración de infraestructura en el borde costero (fundamentalmente portuaria e industrial), la sobreexplotación de recursos, la contaminación ambiental por la emisión de efluentes gaseosos y líquidos, los basurales a cielo abierto en el frente costero, el dragado con el posterior relleno artificial de los humedales y la introducción de especies exóticas invasoras. En menor medida también se observa la caza ilegal y el vandalismo.

Por otra parte, el estudio no sólo incluyó aspectos ecológicos sino también sociales, lo que permitió comprender el verdadero aporte de los servicios ambientales que provee el estuario. Las consecuencias directas de estos cambios del sistema natural sobre el bienestar de la población local están signadas por la disminución de los alimentos provenientes de la pesca, la pérdida de recursos turísticos de primer orden (por la degradación del paisaje y especialmente la pérdida de biodiversidad), problemas de salud derivados de la calidad del aire y del agua y conflictos entre usuarios de recursos. La consideración de los conflictos permitió, en este sentido, detectar diferentes valoraciones sobre el espacio, fundamentadas tanto en el uso que hacen los actores de la zona costera como en aspectos simbólicos, vinculados a la identidad, autonomía y calidad de vida.

Asimismo, se comprueba la segunda hipótesis. Debido a la heterogeneidad de usos del suelo y actividades que aquí se desarrollan, es natural y esperable que surjan conflictos. Sin embargo, los conflictos socio-ambientales suscitados en el estuario de Bahía Blanca son el resultado del reparto inequitativo de los servicios ambientales provistos por el ecosistema costero-marino. Su consideración permitió identificar no sólo los actores sociales involucrados sino el entramado causal entre algunas de las presiones estudiadas, los impactos que generan y su impacto en el ecosistema y el bienestar humano.

El análisis del decálogo de los aspectos clave de la gestión costera suministró información pertinente y actualizada sobre el subsistema político e institucional y su desempeño en los últimos años. Dentro de los aspectos observados se destaca la escasa consideración de la participación pública en la toma de decisiones. Atento las distintas manifestaciones estudiadas, resulta necesario fortalecer los marcos jurídicos e institucionales capaces de promover la colaboración de actores clave en el manejo de las áreas protegidas y de las problemáticas que pudieran afectar a la población local. El Estado debería fomentar la participación de la población local a partir de la conformación de audiencias públicas que le garanticen el acceso oportuno a la información y la posibilidad de manifestarse ante decisiones que puedan vulnerar sus derechos. La puesta en marcha de mesas o talleres de gobernanza son herramientas de gran utilidad, al facilitar la articulación de los actores y compatibilización de los distintos significados, sentidos y valores, absolutamente determinantes en los procesos de adaptación y transformación del espacio.

Se ha podido observar que el rol de los gobiernos municipales se encuentra fuertemente condicionado en la promoción del desarrollo local debido a la autonomía de grandes empresas transnacionales, que definen sus propias estrategias productivas y de inversión. Esto atenta directamente en algunos casos contra los objetivos específicos de conservación establecidos para las áreas protegidas. La falta de implementación de políticas justas y oportunas ha derivado en una marcada asimetría en la distribución del perjuicio de las pérdidas entre los distintos actores de este socioecosistema. Dado que los bienes y servicios obtenidos de las zonas costeras son de interés y dominio público, la gestión de las actividades que allí se desarrollan corresponde necesariamente a la administración pública. Y, en este sentido, se presenta como prioritario que dicha gestión sea asumida siempre con el mayor grado de compromiso, facilitando procesos transparentes y participativos de toma de decisiones.

Dentro de las principales acciones a asumir, desde el ámbito público, para el corto y mediano plazo, se incluyen la implementación de acciones de restauración ecológica (tratamiento de aguas residuales, eliminación de especies exóticas invasoras, creación de corredores biológicos, recuperación del régimen hidrológico, establecimiento de cuotas de pesca, repoblación de especies marinas), la elaboración y actualización de los planes de manejo de las áreas protegidas, la zonificación de las mismas, la declaración de nuevas figuras de protección, el fortalecimiento de los programas de gestión integral de residuos sólidos urbanos, la mejora en la planificación urbana respecto de los usos del suelo, entre otros. De la misma manera, resulta indispensable desarrollar mecanismos que permitan obtener un mayor grado de responsabilidad social empresaria, para la prevención de futuros daños y compensación de aquellos causados durante la explotación económica.

Se enfatiza en la necesidad de incrementar la efectividad en las respuestas adoptadas, en el sentido de que se adapten a la complejidad del sistema en cuestión y procuren mantener su resiliencia ecológica y social. La primera, a partir del fortalecimiento de la conservación del ambiente y, la segunda, a partir de la conservación de la memoria social. Es de vital importancia que se mantengan y custodien las prácticas ancestrales que en este ambiente se realizan. La pérdida de valores asociados a la herencia cultural es un alto costo a pagar a cambio del crecimiento económico.

Finalmente, se plantea como necesidad apremiante la habilitación de mecanismos que permitan mejorar la coordinación interjurisdiccional. Establecer objetivos y prioridades de manejo a nivel regional -y de manera interdisciplinaria- es clave en la gestión sostenible de este sistema. En el marco de esta investigación no se desea exacerbar la dicotomía desarrollo económico vs conservación. Sino entender que, en la compleja trama de actores que intervienen y dependen de los múltiples servicios que provee este ecosistema, es necesario reconocer y validar el derecho de cada una de estas partes y desarrollar estrategias de gestión más efectivas y democráticas. La propuesta es avanzar en el manejo de la zona costera del estuario de Bahía Blanca bajo una visión integral, a largo plazo, de acuerdo a los preceptos de la Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC). Ello permitiría encarar la gestión con un enfoque sistémico, que contemple y coordine las numerosas actividades que allí se desarrollan, promueva la conservación y uso de los humedales en un marco de sustentabilidad y vele por el bien común de la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

A

Abasto, B. (2021). *Evaluación estacional de amonio, carbono orgánico particulado y clorofila en el río Sauce Chico y el arroyo Napostá Grande como principales tributarios del estuario de Bahía Blanca*. [Tesis de grado inédita, Universidad Nacional del Sur].

Abasto, B., Spetter, C. V. y Baldini, M. D. (mayo, 2021). *Bacterias heterótrofas presentes en el estuario de Bahía Blanca y su relación con los nutrientes y la producción primaria*. En III Jornadas Internacionales y V Nacionales de Ambiente 2021. Modalidad virtual, Argentina.

Acciaresi, G. y Denegri, G. (octubre, 2019). Precios hedónicos: valoración de servicios ecosistémicos de origen forestal vinculados al turismo. En *Libro de Resúmenes XIII Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales* (495-498), Misiones, Argentina. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90913>

Administración de Parques Nacionales (APN) de Argentina (2002). *Directrices para la zonificación de las áreas protegidas de la APN*. Dirección de Conservación y Manejo, APN.

Administración de Parques Nacionales (APN) de Argentina (2010). *Guía para la elaboración de planes de gestión de áreas protegidas*. Dirección Nacional de Conservación de Áreas Protegidas, APN.

Agardy, T., Notarbartolo di Sciara, G. y Christie, P. (2011). Mind the gap: Addressing the shortcomings of marine protected areas through large scale marine spatial planning. *Marine Policy*, 35(2), 226-232. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.10.006>

Agnolin, F. Lucero, S. Chimento, N. R. y Guerrero, E. L. (2016). Mamíferos terrestres de la Costa Atlántica de Buenos Aires. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural* (pp. 139-180). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Aguas Bonaerenses (2022). *Punta Alta, Coronel Rosales. Reacondicionamiento y terminación planta depuradora de líquidos cloacales*. <https://www.aguasbonaerenses.com.ar/obras-y-licitaciones/obras/obra/?id=9>

Aguilera, G. L. (2019). El rol del magistrado en referencia a los límites interjurisdiccionales. <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/20352/Seminario%20Final%20de%20Abogacia%20-%20Gisela%20Aguilera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ahmadi, M., Farhadinia, M. S., Cushman, S. A., Hemami, M., Nezami Balouchi, B., Jowkar, H. y Macdonald, D. W. (2020). Species and space: a combined gap analysis to guide management planning of conservation areas. *Landscape Ecology*, 35, 1505-1517. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01033-5>

Aliaga, V. S., Ferrelli, F., Bohn, V. Y. y Piccolo, M. C. (2016). Utilización de imágenes satelitales para comprender la dinámica lagunar en la Región Pampeana. *Revista de Teledetección, Asociación Española de Teledetección*, 46, 133-146. <http://dx.doi.org/10.4995/raet.2015.5196>

Allega, L., Braverman, M., Cabreira, A. G., Campodónico, S., Carozza, C. R., Cepeda, G. D., Colonello, J. H., Derisio, C., Di Mauro, R., Firpo, C. A., Gaitán, E. N., Hozbor, M. C., Irusta, C. G., Ivanovic, M., Lagos, N., Lutz, V. A., Marí, N. R., Militelli, M. I., Moriondo Danovaro, P. I., Navarro, G., Orlando, P., Pájaro, M., Prandoni, N., Prosdocimi, L., Reta, R., Rico, R., Riestra, C. M., Ruarte, C., Schejter, L., Schiariti, A., Segura, V., Souto, V.S., Temperoni, B. y Verón, E. (2020). *Estado del conocimiento biológico pesquero de los principales recursos vivos y su ambiente, con relación a la exploración hidrocarburífera en la Zona Económica Exclusiva Argentina y adyacencias*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Álvarez, P. A. (23 de diciembre de 2018). Ex Usina General San Martín. Viaje al interior de una de las máximas joyas locales. *La Nueva*. <https://www.lanueva.com/nota/2018-12-23-6-30-37-viaje-al-interior-de-una-de-las-maximas-joyas-locales>

American Public Health Association (APHA) (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. American Public Health Association.

Amiard-Triquet, C. y Rainbow, P. S. (2009). *Environmental assessment of estuarine ecosystems: a case study*. Taylor & Francis Group.

Anderson, J. R., Hardy, E. E., Roach, J. T. y Witmer, R. E. (1976). *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*. United States Government Printing Office.

Ángeles, G. R. (2001). *Estudio integrado del Estuario de Bahía Blanca*. [Tesis de grado inédita, Universidad Nacional del Sur].

Ángeles, G. R. y Gil, V. (2006). Identificación del grado de transformación antrópica y riesgo ambiental en cuencas fluviales serranas. El caso de la cuenca del arroyo El Belisario (Argentina), *GeoFocus*, 6, 138-151.

Angeletti, S. (2017). *Efecto bioturbador del cangrejo Neohelice granulata sobre la distribución y transporte de sedimento en ambientes intermareales próximos al límite sur de su distribución geográfica: un estudio poblacional comparado* [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur] Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/3388>

Angeletti, S., Lescano, L. y Cervellini, P. (2014). Caracterización biosedimentológica y mineralógica de dos sectores intermareales del estuario de Bahía Blanca. *GEOACTA*, 39(2), 54-67.

Anton Clavé, S., Blay Boqué, J. y Salvat Salvat, S. (2008). Turismo, actividades recreativas y uso público en los parques naturales. propuesta para la conservación de los valores ambientales y el desarrollo productivo local. *Boletín de la AGE*, 48, 5-38.

Aquino, D. S. (2018). Agriculturización y degradación de humedales: cambios e intensificación en el uso de la tierra y efectos sobre la biodiversidad taxonómica y funcional de la vegetación en el Bajo Delta del Paraná. En E. M. Abraham, R. D. Quintana y G. Mataloni (Eds.), *Aguas + Humedales* (378-389). UNSAM EDITA.

Arce Henriquez, S. y González, S. (2019). Privatización del espacio público costero: efectos socioambientales en el litoral marplatense. *Revista Estudios Ambientales*, 7(2), 4-19. <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/estudios-ambientales/article/view/478/419>

Ardusso, M. G., Sotelo, M., Colombo, C., Buzzi, N. y Fernández Severini, M. (2022). Contaminación de microplásticos en un estuario altamente urbanizado utilizando la ostra invasora *Crassostrea gigas* como posible biomonitora. En V. Bhon, M. S. Díaz, M. E. Estrada, A. M. Martínez, M. C. Piccolo y A. G. Siniscalchi (Eds.), *Integrando conocimientos para una gestión sostenible. XI Congreso de Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos* (pp. 373-377). ISBN 978-987-1648-45-0

Arias, A. H., Ponce Velez, G., Vázquez Botello, A., Melo, W. D., Marcovecchio, J. E. (2009a). Pesticidas organoclorados en el estuario de Bahía Blanca: análisis de sedimentos en tres hábitats diferentes. En *Actas VII Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar*, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Arias, A. H., Ronda, A. C., Oliva, A. L. y Marcovecchio, J. E. (2019). Evidence of microplastic ingestion by fish from the Bahía Blanca estuary in Argentina, South America. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 102, 750-756. <https://doi.org/10.1007/s00128-019-02604-2>

Arias, A. H., Ronda, A. C., Gómez, N., Pazos, R., Amalvy, J., Dimauro, R., Ondarza, P. M., Miglioranza, K. S. B. y Marcovecchio, J. E. (2020). El impacto de los desechos plásticos y los microplásticos en la costa bonaerense. En N. Sbarbati Nudelman (Ed.). *Residuos plásticos en Argentina: su impacto ambiental y en el desafío de la economía circular* (pp. 103-126). Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN).

Arias, A. H., Spetter, C. V., Freije, H. y Marcovecchio, J. E. (2009b). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) distribution in water column, native mussels (*Brachydontes* sp and *Tagelus* sp) and fish (*Odontesthes* sp) from an industrialized south American estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 85, 67-81.

Asociación Herpetológica Argentina (AHA) (2012). *Categorización de la herpetofauna argentina*. <http://aha.org.ar/herpetofauna/>

Aves Argentinas (2022). *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves*. <https://www.avesargentinas.org.ar/aica>

B

Baker, C., Chatterton, P., Dudley, N., Ferwerda, W., Gutierrez, V. y Madgwick, J. (2021) *The 4 Returns Framework for Landscape Restoration*. United Nations Environment Programme (UNEP).

Baldini, M. D., Cubitto, M. A. y Chiarello, M. N. (2010). *Informe de los estudios bacteriológicos realizados durante 2010 en aguas y sedimentos del Estuario de Bahía Blanca*. Universidad Nacional del Sur. http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/doc/Informe_Bacteriologico_2011.pdf

Bambill, E., Montero, C., Bukosky, M., Amado, L. y Pérez, D. (2017). Indicadores de calidad de aire en el diagnóstico de la sustentabilidad de la ciudad de Bahía Blanca. En *Actas VI Congreso bianual PROIMCA, IV Congreso bianual PRODECA*, Bahía Blanca, Argentina. <http://www.edutecne.utn.edu.ar/prodeca-proimca/actas-proimca-2017/IM112-indicadores.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo [BID] y Municipalidad de Bahía Blanca [MBB] (2009). *Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca. Estudio 1.EE 289. Informe Final*. Municipalidad de Bahía Blanca.

Barone, M. (2016). Los puertos en la provincia de Buenos Aires a 20 años de la “provincialización”. *Revista Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 13(46), 304-318.

- Barragán Muñoz, J. M. y Chica Ruiz, J. A. (2013). Evaluación de los Ecosistemas Litorales del Milenio de España: una herramienta para la sostenibilidad de la zona costera. *Revista Eubacteria*, 31, 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4258312>
- Barragán Muñoz, J. M. y de Andrés García, M. (2020). The management of the socio-ecological systems of the Bay of Cádiz: new public policies with old instruments? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 85, 2866, 1-42. <https://doi.org/10.21138/bage.2866>
- Barragán Muñoz, J. M. (2003). *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas*. Servicio de publicaciones Universidad de Cádiz.
- Barragán Muñoz, J. M. (2010). Coastal management and public policy in Spain. *Ocean & Coastal Management*, 53, 209e217.
- Barragán Muñoz, J. M. (2014). *Política, gestión y litoral. Una nueva visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales*. Editorial Tébar Flores.
- Barragán Muñoz, J. M. (2020). Progress of coastal management in Latin America and the Caribbean. *Ocean and Coastal Management*, 184. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.105009>
- Barragán Muñoz, J. M. (Coord.) (2010). *Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio*. Red IBERMAR (CYTED).
- Barragán Muñoz, J. M. y Lazo, O. (2018). Policy progress on ICZM in Peru. *Ocean & Coastal Management*, 157, 203-216. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.03.003>
- Barragán Muñoz, J. M., Dadon, J. R., Matteucci, S. D., Morello, J., Baxendale y C., Rodríguez, A. (2003). Preliminary basis for an integrated management program for the coastal zone of Argentina. *Coastal Management*, 31(1), 55-77.
- Bartlett, D. J. y Smith, J. L. (Eds.) (2001). *GIS for coastal zone management*. CRC Press.
- Beatley, T., Brewer, D. y Schawab, A. (1994). *An introduction to Coastal Zone Management*. Island Press.
- Beltrán, J. (Ed.) (2001). *Pueblos indígenas y tradicionales y áreas protegidas: principios, directrices y casos de estudio*. International Union for Conservation of Nature (IUCN) y World Wildlife Fund (WWF).
- Benseny, G. B. (2011). La zona costera como escenario turístico: transformaciones territoriales en la costa atlántica bonaerense Villa Gesell (Argentina) [Tesis doctoral,

Universidad Nacional del Sur]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/2173>

Berasategui, A. A., Biancalana, F., Fricke, A., Fernández Severini, M. D., Uibrig, R. Dutto, M. S. y Hoffmeyer, M. S. (2018). The impact of sewage effluents on the fecundity and survival of *Eurytemora americana* in a eutrophic estuary of Argentina. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 211, 208-216. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.08.034>

Berger, A.R. y Liverman, D.G. (2002) *Geoindicators for ecosystem monitoring in parks and protected areas*. Ecosystem 404, Science review reports.

Bermúdez, G. (2022). *El buque regasificador abandonó el país y no vuelve: el Gobierno apuesta todo al gasoducto*. Clarín, 24/08/2022. https://www.clarin.com/economia/buque-regasificador-abandono-pais-vuelve-gobierno-apuesta-gasoducto_0_6uz1XHY7UX.html

Berón, M. P. y Favero, M. (2009). Mortality and injuries of Olrog's gull (*Larus atlanticus*) individuals associated with sport fishing activities in Mar Chiquita coastal lagoon, Buenos Aires. *Hornero*, 24(2), 99-102.

Berthe, C., Ferrari, S. y Navarro, V. (2016). Propuesta de instrumento metodológico para mejorar la gestión de las reservas naturales municipales y el uso público. En S. N. Ferrari y V. M. Navarro (Comps.), *Herramientas de gestión y comunicación para el desarrollo de un turismo sustentable* (14-29). Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

Bertoni, M., Bertolotti y M. I., López, M. J. (septiembre, 2011). Definición de parámetros para la gestión ambiental de las áreas protegidas costeras de la Provincia de Buenos Aires. En *Actas V Congreso Iberoamericano sobre Desarrollo y Ambiente (CISDA) y V Jornadas de la Asociación Argentina Uruguaya de Economía Ecológica*, Santa Fe, Argentina. ISBN 978-987-657-708-3. <http://nulan.mdp.edu.ar/2610/>

Bilenca, D. y Miñarro, F. (2004). *Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil*. Fundación Vida Silvestre Argentina.

Binlinla, J. K., Voinov, A. y Oduro, W. (2014). Analysis of human activities in and around protected areas (PAs): Case of Kakum conservation area in Ghana. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 6(7), 541-554. <https://doi.org/10.5897/IJBC2014.0691>

BirdLife International (2006). *Monitoring Important Bird Areas: a global framework*. BirdLife International.

- BirdLife International (2022). *Important Bird Areas factsheet: Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde*. <http://www.birdlife.org>
- Blackwill, R. D. y O'Sullivan, M. L. (2014). La revolución del "shale" y el poder de Estados Unidos. *Política exterior*, 28, (58), 86-99.
- Blanco, D., Yorio, P., Petracci, P. F. y Pugniali, G. (2006). Distribution and abundance of non-breeding shorebirds along the coasts of the Buenos Aires Province, Argentina. *Waterbirds*, 29, 381-390.
- Bloch, R. (13 de septiembre de 2011). Qué es el gas licuado y cómo llega al país. *La Nación*. <https://www.lanacion.com.ar/economia/comercio-exterior/que-es-el-gas-licuado-y-como-llega-al-pais-nid1405600/>
- Bogino, S. M. (2004). La tragedia forestal de la provincia de San Luis (Argentina). *Kairos, Revista de Temas Sociales*, 8(13).
- Bohensky, E. y Lynam, T. (2005). Evaluating responses in complex adaptive systems: insights on water management from the Southern African Millennium Ecosystem Assessment (SAfMA). *Ecology and Society*, 10(1). <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art11/>
- Bonachea, J., Bruschi, V. M., Remondo, J., González-Diez, A., Salas, L., Bertens, J., Cendrero, A., Otero, C., Giusti, C., Fabbri, A., González Lastra, J. R. y Aramburu, J. M. (2005). An approach for quantifying geomorphological impacts for EIA of transportation infrastructures: a case study in northern Spain. *Geomorphology*, 66 (1), 95-117.
- Borrini-Feyerabend, G., Dudley, N., Jaeger, T., Lassen, B., Pathak Broome, N., Phillips, A. y Sandwith, T. (2014). *Gobernanza de áreas protegidas: de la comprensión a la acción*. International Union for Conservation of Nature (IUCN)
- Bortone, S. A. (Ed.) (2005). *Estuarine indicators*. CRC Marine Science Series.
- Boscarol, N., Fulquet, G. y Preliasco, S. (2016). *Aportes para una estrategia federal en manejo costero integrado: estado de la gestión costera en el Litoral Atlántico Argentino*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina.
- Boschi, E. E. (2016). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 6, los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes en los ecosistemas marinos*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Botero, C. M., Hurtado, R. y Rodríguez, S. L. (2020). Reporte del Avance del Manejo Costero Integrado en Colombia 2009-2019. *Revista Costas, vol esp. 1*, 43-66. <https://doi.org/10.26359/costas.e103>

Botté S. E., Freije, R. H. y Marcovecchio, J. E. (2010). Distribution of several heavy metals in tidal flats sediments within Bahía Blanca Estuary (Argentina). *Water Air and Soil Pollution*, 210, 371-388. <https://doi.org/10.1007/s11270-009-0260-0>

Brailovsky, A. y Foguelman, D. (2009). *Memoria verde*. Debolsillo.

Branda, S. y Pereyra, S. (2018). *La investigación cualitativa: Métodos flexibles, apertura a la triangulación y el rol del investigador* [Presetación de resumen]. 3ras Jornadas en Educación. Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Brandani, A. (1987). The coastal zone of Argentina: environments and institutions. *Coastal Management*, 15, 43-59.

Bravo, M. E., Fiori, S. M. y Carbone, M. E. (2020). Combining conservation priorities and vulnerability of invasion in nature reserves using geospatial tools can optimize management efforts. *Hydrobiologia*, 848, 563-579. <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04446-0>

Bremec, C. S., Elías, R. y Giberto, D. A. (2017). El Rincón. En C. Bremec y D. A. Giberto (Eds.). *Comunidades bentónicas en regiones de interés pesquero de la Argentina* (pp. 39-46). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Brenner, L. (2010). Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las áreas naturales protegidas mexicanas. *Revista Mexicana de Sociología*, 72 (2), 283-310. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032010000200004

Buffone, I. R. y Romano, H. J. (2022). Consultas por enfermedades respiratorias agudas en la población pediátrica y su relación con el material particulado atmosférico en Bahía Blanca: un estudio ecológico. *Archivos Argentinos de Pediatría*. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022-02588>

Burke, L., Kura, Y., Kassem, K., Revenga, C., Spalding, M. y McAllister, D. (2001). *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Coastal Ecosystems*. World Resources Institute (WRI).

Bustos, M. L. (2012). Estudio integrado ambiental del balneario Pehuén Co [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/509>

Bustos, M. L. (2017). Guía metodológica para un manejo integral costero aplicado a Pehuen Co (Argentina). *InterEspaço: Revista de Geografia E Interdisciplinaridade*, 2(6), 96-121. <https://doi.org/10.18764/2446-6549/interespaco.v2n6p96-121>

Bustos, M. L., Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (2016). Dinámica de perfiles de playa en zonas con medanos frontales modificados en Pehuen Co (Argentina). *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, 23(2), 133-149.

Buzai, G. D. y Baxendale, C. A. (2015). Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica: marco conceptual basado en la teoría de la geografía. *Revista Ciencias Espaciales*, 8(2), 391-408.

Buzzi, N. S., Fernández, E. M., Fernández Severini, M. D., Truchet, D. M., Gialbert, A. S., Villagrán, D. M. y Spetter, C. V. (2021). Environmental quality assessment by multiple biogeochemical indicators of an intertidal flat under anthropogenic influence from the southwest of Buenos Aires (Argentina). *Environmental Earth Sciences*, 80, 256. <https://doi.org/10.1007/s12665-021-09438-4>

C

Cabrera, A. L. (1971) Fitogeografía de la República Argentina. *Sociedad Argentina de Botánica*, 14(1), 1-42.

Caille, G. y Delfino Schenke, R. (2014). Las áreas protegidas costero - marinas de Argentina: efectividad de manejo y tendencias. *El Bohío Boletín Electrónico*, 4(6), 22- 32.

Calvo Marcilese, L. y Langerm M. R. (2010). Breaching biogeographic barriers: the invasion of *Haynesina germanica* (Foraminifera, Protista) in the Bahía Blanca estuary, Argentina. *Biological Invasions*, 12, 3299-3306. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9723-x>

Camilleri, S., De Giglio, M., Stecchi, F. y Pérez-Hurtado, A. (2017). Land use and land cover change analysis in predominantly man-made coastal wetlands: towards a methodological framework. *Wetlands Ecology and Management*, 25, 23-43. <https://doi.org/10.1007/s11273-016-9500-4>

Campagna, C., Verona, C. y Falabella, V. (2006). Situación ambiental de la ecorregión del mar Argentino. En A. Brown, O. Martínez, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), *La situación ambiental argentina 2005* (pp. 323-337). Fundación Vida Silvestre.

Campo de Ferreras, A. M., Cappeli, A. y Diez, P. (2004). *El clima del suroeste bonaerense*. Editorial de la Universidad Nacional del Sur (EdiUNS).

Campo, A. M., Peña, O., Gandullo, R. y de la Cal, R. (2011). Análisis de la vegetación de un humedal "mallin" localizado en una zona semiárida de la provincia de Neuquén (Argentina). *Papeles de Geografía*, 53-54, 35-48.

Canal Siete (25 de octubre de 2021). *Monte Hermoso: mataron un lobo marino a balazos*. <https://www.canalsiete.com.ar/monte-hermoso-mataron-un-lobo-marino-a-balazos/>

Canevari, P., Blanco, D. E., Bucher, E. H., Castro, G. y Davidson, I. (Eds.) (1999). *Los humedales de la Argentina: clasificación, situación actual, conservación y legislación*. Wetlands International.

Cañibano, A., Gandini, M., Sacido, M. y Vazquez, P. (2003). *El crecimiento de la actividad agrícola en la cuenca del Arroyo Azul, Buenos Aires, Argentina*. [Presentación de resumen] XI Simposio Latinoamericano sobre Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial. Chile.

Capel, H. (1983). Positivismo y antipositivismo en la ciencia geográfica. El ejemplo de la geomorfología. *Geocrítica, Cuadernos Críticos de Geografía Humana*, 8(43). <http://www.ub.edu/geocrit/geo43.htm>

Capel, H. (1981). *Filosofía y Ciencia en la Geografía contemporánea. Una introducción a la Geografía*. Barcanova.

Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C. y Campo de Ferreras, A. M. (2006). Clima urbano de Bahía Blanca. *Revista Universitaria de Geografía*, 15(1), 183-186.

Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C. y Campo de Ferreras, A. M. (2005). *El clima urbano de Bahía Blanca*. Dunken.

Carbone M. E., Limbozzi, F., Alberdi, E. y Abalo, P. (2008). Effect of the flowrate variations of Sauce Chico and Napostá Grande rivers over the inner part of Bahia Blanca estuary. En R. Neves, J. Baretta y M. Mateus (Eds.), *Perspectives on Integrated Coastal Zone Management in South America* (pp. 471-482). IST Press.

Carbone, D. y Irisarri, M. J. (agosto, 2015). *Vinculación Ciudad-Puerto: el caso de Bahía Blanca*. [Presentación de trabajo completo]. Actas II Jornadas de Sociología, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Mendoza, Argentina. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7017/carboneponenciamesa11.pdf

Carbone, M. E. y Melo, W. D. (septiembre, 2016). *Aplicación de geotecnologías para el estudio de las áreas protegidas costeras del sur bonaerense y norte de Patagonia* [Presentación de

trabajo completo]. En Actas V Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas. Neuquén.

Carbone, M. E., Alberdi, E., Limbozzi, F., Abalo, P., Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (2014). Incidencia de la variabilidad hidrológica de los cauces tributarios permanentes sobre el sector interno del estuario de Bahía Blanca (Argentina). En V. Venturini (Ed.), *Memorias del II Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras*. Universidad Nacional del Litoral.

Carbone, M. E., Spetter, C. V. y Marcovecchio, J. E. (2016). Seasonal and spatial variability of macronutrients and Chlorophyll a based on GIS in the South American estuary (Bahía Blanca, Argentina). *Environmental Earth Science*, 75(736). <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5516-6>

Carbone, M. E., Spetter, C. V., Buzzi, N. y Marcovecchio, J. E. (junio, 2015). Evaluación de los parámetros físicos y químicos en el Canal Principal del estuario de Bahía Blanca. En *II Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental* (pp. 182-186). C.A.B.A.: Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental.

Carbone, M. E., Spetter, C. V., Buzzi, N. y Marcovecchio, J. E. (junio, 2019). Interrelación de las variables ambientales y los macronutrientes en el canal principal del estuario de Bahía Blanca. En *Actas V Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie (RAGSU)*, 306-309.

Carignano, C., Elosegui, L., Abrego, P., Spagnolo, S., Esandi, M. E., Frapichini, R., ... y Monteros, C. (2009). Estudio comparativo de la morbilidad por asma entre la población de distintas zonas de Bahía Blanca y la de toda la ciudad. *Archivos de Alergia e Inmunología Clínica*, 40(1), 19-24. http://adm.meducatum.com.ar/contenido/articulos/8900190024_602/pdf/8900190024.pdf

Cariño, M. y Monteforte, M. (Coord.) (2009). *Del saqueo a la conservación: historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940-2003*. Waldhuter Libros

Carpenter, S. R., Mooney, H. A., Agard, J., Capistrano, D. DeFries, R. S., Díaz, S.,... y Whyte, A. (2009). Science for managing ecosystem services: beyond the Millenium Ecosystem Assessment. *PNAS*, 105(5), 1305-1312. <https://doi.org/10.1073/pnas.0808772106>

Carpinetti, B. (2014). La política del "Perro del Hortelano". Caza furtiva y especies exóticas en Bahía Samborombón. *Avá*, (24). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&ypid=S1851-16942014000100006&ylng=es&ytlng=en.

Carretero, S., Braga, F., Kruse, E. y Tosi, L. (2013). Análisis temporal de las modificaciones en los médanos del Partido de la Costa y su relación con los recursos hídricos. *Temas Actuales de la Hidrología Subterránea*, 37-44.

Carrica J., Albouy, E. R. y Bonorino, A. G. (septiembre, 2003). *Modificaciones hidrodinámicas en el acuífero costero del área de Ingeniero White*. En Actas III Congreso Argentino de Hidrogeología. Rosario. Argentina. Tomo I: 113-122 ISBN: 950- 673-395-3

Caruso, N., Sotelo, M. y Luengos Vidal, E. M. (2012). Primer registro de presencia del gato montés, *Leopardus geoffroyi*, en la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde (RNBBBFBV), provincia de Buenos Aires. *BioScriba*, 5(1)54-59.

Casado, A. L. y Campo, A. M. (2019). Extremos hidroclimáticos y recursos hídricos: estado de conocimiento en el suroeste bonaerense, Argentina. *Cuadernos Geográficos*, 58(1), 6-26. <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6751>

Castello, H. P., Junín, M., Lorenzani, J. C. y Lorenzani, J. (2016). El impacto de tráfico marítimo, pesca artesanal, hidrocarburos, plásticos y contaminantes sobre la fauna marina en la región costera bonaerense. En En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural* (pp. 457-468). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Castro, H. y Zusman, P. (2009). Nature and culture: dualism or hibridization? An exploration through the geographical studies of risk and landscape. *Investigaciones Geográficas*, 70, 135-153.

Caviedes, V. (2011). El enfoque de la gestión costera en Costa Rica: necesidad de una gestión integrada para alcanzar el desarrollo sostenible en sus espacios marinos y costeros [Tesis de maestría inédita, Universidad de Cádiz].

Caviedes, V., Arenas-Granados, P. y Barragán Muñoz, J. M. (2020). Regional public policy for Integrated Coastal Zone Management in Central America. *Ocean & Coastal Management*, 186, 105114. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105114>

Caviedes, V., Arenas-Granados, P. y Barragán Muñoz, J. M. (2022). Integrated Coastal Zone Management on a transnational area: The Gulf of Honduras. *Marine Policy*, 136, 104931. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104931>

Caviedes, V., Arenas-Granados, P. y Carrasco, J. C. (2014). Una contribución a la política pública para el manejo costero integrado de Honduras: análisis diagnóstico. *Revista de*

Gestão Costeira Integrada – Journal of Integrated Coastal Zone Management, 14(4), 2014, 645-662. <https://doi.org/10.5894/rgci461>

Celsi, C. E. (2016). La vegetación de las dunas costeras pampeanas. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural* (pp. 116-138). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Celsi, C. E., Cenizo, M., Sotelo, M. y Salas, R. (2016). Las áreas naturales protegidas de la costa bonaerense. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural* (pp. 487-527). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Cendrero Uceda, A. (1995). Earth science space and time information for environmental assessment, planning and management. En H. Kremers y W. Pillmann (Eds.), *Space and time in environmental information systems* (pp. 19-36), Metropolis Verlag, Marburg.

Cendrero Uceda, A. (1997). Indicadores de desarrollo sostenible para la toma de decisiones. *Naturzale*, 12, 5-25.

Cervellini, P. M. y Piccolo, M. C. (2007). Variación anual de la pesca del langostino y camarón en el estuario de Bahía Blanca. *Geoacta*, 32, 111-118.

Chaile, E. (2016). Los aspectos sociales y ambientales del basural a cielo abierto. En D. Durán (Comp.), *Punta Alta y Rosales. Geografías para construir el territorio desde la perspectiva local* (pp. 149-164). Centro de Estudios Geográficos Florentino Ameghino.

Chalier, G. (noviembre, 2014). *Un puerto poco conocido en la bahía Blanca: el puerto comercial de Arroyo Pareja, apuesta del capital francés en el sudoeste bonaerense (1900-1939)*. [Presentación trabajo completo] En X Jornadas de Investigadores en Historia. Mar del Plata, Argentina.

Challenger, A., Bocco, G., Equihua, M., Lazos Chavero, E. y Maass, M. (2014). La aplicación del concepto del sistema socioecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. *Investigación Ambiental*, 6(2), 1-21.

Charlier, R. H. y Bologna, A.S. (2003). Coastal zone under siege - is there realistic relief available? *Journal of Coastal Research*, 19(4), 884-889.

Chuvieco, E. (2002). *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Editorial Ariel.

Cicin-Sain, B. y Knecht, R. W. (1998). *Integrated coastal and ocean management: concepts and practices*. Island Press.

Cifuentes, M., Izurieta, A. y de Faria, H. H. (2000). *Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas*. World Wildlife Fund (WWF), International Union for Conservation of Nature (IUCN) y Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

Cincunegui, C., y Brunet, I. (2012). Innovación y desarrollo territorial en aglomeraciones industriales periféricas: el caso del Polo Petroquímico de Bahía Blanca (Argentina). *Arbor*, 188(753), 97-111. <https://doi.org/10.3989/arbor.2012.753n1007>

Cinner, J., Maire, E., Huchery, C., Macneil, M. A., Graham, G., Mora, C., McClanahang, T. R., Barnes, M. L., Kittinger, J. N., Hicks, C. C., D'Agata, S., Hoey, A. S., Gurney, G. G., Feary, D. A., Williams, I. D., Kulbickin, M., Vigliola, L., Wantiez, L., Edgar, G. J... Mouillot, D. (2018). Gravity of human impacts mediates coral reef conservation gains. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 115(27), E6116-E6125.

Cinti, S. (2017). *Las islas de la bahía Blanca. Los forjadores de su historia*. Vacasagrada Ediciones.

Clarín (26 de marzo de 2019). "Pegale un tiro", la cruel matanza de un tiburón en peligro de extinción. https://www.clarin.com/sociedad/pegale-tiro-cruel-matanza-tiburon-peligro-extincion_0_Qt1FmU5y7.html

Clark, J. R. (1992). *Integrated management of coastal zones*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 327. FAO.

Coleffi, B. (13 de agosto de 2022). Pescadores artesanales preocupados en las costas bonaerenses. *Argmedios*. <https://argmedios.com.ar/8553-2/>

Colman Lerner, J. E., Morales, A., Aguilar, M., Giuliani, D., Ditondo, J., Dodero, V. I., ... y Porta, A. (2014). The effect of air pollution on children's health: a comparative study between La Plata and Bahía Blanca, Buenos Aires Province, Argentina. En G. Passerini y C. A. Brebbia (Eds.), *WIT Transactions on Ecology and the Environment, Environmental Impact II* (pp. 659-670). Università Politecnica delle Marche y Wessex Institute of Technology. <https://doi.org/10.2495/EID140561>

Colombo, C. V., Arduoso, M. G., Forero-López, A. D., Rimondino, G. N., Fernández Severini, M. D. y Buzzi, N. S. (2022). Análisis de microplásticos en Ostras (*Crassostrea gigas*) y Langostinos (*Pleoticus muelleri*) en el Estuario de Bahía Blanca. En V. Bhon, M. S. Díaz, M. E. Estrada, A. M. Martínez, M. C. Piccolo y A. G. Siniscalchi (Eds.), *Integrando conocimientos*

para una gestión sostenible. *XI Congreso de Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos* (pp. 368-372). ISBN 978-987-1648-45-0

Colombo, C. V., Fernández-Severini, M. D., Forero-López, A. D., Arduoso, M. G., Rimondino, G. N., Malanca, F. E., Buzzi, N. S. (2023). Microplastics in commercial seafood: *Pleoticus muelleri* as a case study in an estuarine environment highly affected by human pressure (Southwestern Atlantic). *Environmental Research*, 216(4), 114738. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114738>

Conde, A. A., Piccolo, M. C. y Pizarro, N. (abril, 2009). *Análisis histórico de las capturas de la flota costera en el puerto de Bahía Blanca. Período 1983-2007*. 12° Encuentro de Geógrafos de América Latina. Caminando en una América Latina en Transformación. Montevideo, Uruguay.

Confluencia Portuaria (7 de enero de 2021). *La pesca artesanal en la ría de la bahía Blanca*. <https://confluenciaportuaria.com/destacada/la-pesca-artesanal-en-la-ria-de-la-bahia-blanca/>

Consejo de Empresas Pesqueras Argentinas (CEPA) (2019). *Exploraciones sísmicas. Impacto del sonido en los peces y en los invertebrados marinos. La importancia de los estudios sobre los efectos del sonido en los organismos acuáticos*. CEPA.

Consejo de Europa (1983). *Carta Europea de Ordenación del Territorio. 20 de mayo de 1983*. Torremolinos, España.

Consortio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB) (2012). Convenio con sector pesquero. <https://puertobahiablanca.com/novedades/convenio-con-sector-pesquero.html>

Consortio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB) (2017). *Visión Portuaria Bahía Blanca 2040*. CGPBB. https://puertobahiablanca.com/vision_portuaria_2040/files/downloads/Vision_BB_2040.pdf

Consortio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB) (2022). *Más de 200 mil personas eligieron la Fiesta del Camarón y el Langostino para celebrar Semana Santa*. <https://puertobahiablanca.com/novedades/mas-de-200-mil-personas-eligieron-la-fiesta-del-camaron-y-el-langostino-para-celebrar-semana-santa.html>

Consortio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB) (s/d). “Desde la creación del CPBB en 1993 hasta el presente”. *La Bahía razones para una identidad*. <https://puertobahiablanca.com/identidad/periodo5.php>

Consortio de Gestión del Puerto de Coronel Rosales (CGPCR) (2022). Facilidades portuarias. <https://www.puertorosales.com/servicios/facilidades>

Constanza, R., de Groot, R., Sutton, P. van del Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S. y Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152–158. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>

Convention on Biological Diversity (CBD) (1999). *Development of indicators of biological diversity*. Report No. UNEP/CBD/SBSTTA/5/12. Convention on Biological Diversity.

Convention on Biological Diversity (CBD) (2004a). *Integrated Marine and Coastal Area Management (IMCAM) approaches for implementing the Convention on Biological Diversity*. CBD Technical Series No. 14. 51 pp.

Convention on Biological Diversity (CBD) (2004b). *Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Convention on Biological Diversity (CBD) (2010). *Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020, including Aichi Biodiversity Targets*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Convention on Biological Diversity (CBD) (2021). *First draft of the Post–2020 Global Biodiversity Framework*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Cooper, P. (2013). Socio-ecological accounting: DPSWR, a modified DPSIR framework, and its application to marine ecosystems. *Ecological Economics*, 94, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.07.010>

Copello, S., Suárez, N., Yorio, P., Ravasi, M. T., Paz, J. A., García Borboroglu, P., Graña Grilli, M., Favero, M. y Seco Pon, J. P. (2020). Distribution of Olrog's Gull *Larus atlanticus* from Bahía San Blas during the non-breeding period: Signals of partial migration. *Bird Conservation International*, 30(4), 661–670. <https://doi.org/10.1017/S0959270920000234>

Cornell Lab of Ornithology (2018). *eBird Basic Dataset. Version: ebd_relFeb–2018*. Ithaca, New York, United States of America.

Cortés, F. (2007). *Sustentabilidad de la explotación del gatuzo, Mustelus Schmitti, en el ecosistema costero bonaerense (34–42° S)*. [Tesis de grado inédita, Universidad Nacional de Mar del Plata].

Costa, A. M., Brieva, S. S. y Iriarte, L. (2006). Nueva institucionalidad en el sistema portuario argentino vinculación público-privada en la organización y gestión del puerto Quequén. *Economía, sociedad y territorio*, 6(20), 753-779.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Naeem, S., Limburg, K., Paruelo, J., O'Neill, R. V., Raskin, R., Sutton, P. y van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260
<https://doi.org/10.1038/387253a0>

Cousseau, B. y Perrotta, R. G. (1998). *Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca*. INIDEP.

Cousseau, M. B. y Perrota, R. G. (1998). *Peces marinos de Argentina: biología, distribución, pesca*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Crespo, E. A. (1988). *Dinámica poblacional del lobo marino de un pelo Otaria flavescens, (SHAW), 1800, en el norte del litoral patagónico* [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio institucional de la Universidad de Buenos Aires.
https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n2107_Crespo.pdf

Crespo, E. y Pedraza, S. (1991). Estado actual y tendencia de la población de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) en el litoral norpatagónico. *Ecología Austral*, 1(2), 8795.
http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1740

Cuadra, D. E. (2014). Los enfoques de la geografía en su evolución como ciencia. *Revista Geográfica Digital*, 11(21). <http://dx.doi.org/10.30972/geo.11212186>

Cuadrado, D. G., y Pizani, N. V. (2007). Identification of microbially induced sedimentary structures over a tidal flat. *Latin American journal of sedimentology and basin analysis*, 14(2), 105-116. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-49792007000200002&lng=es&tlng=en

Curien, R. (2014). Chinese Urban Planning. *China Perspectives*, 2014/3, 23-31.

D

Dadon, J. R. (2006). Diagnóstico de la zona costera argentina y perspectivas para su manejo. En MCI-Sur (Ed.), *Conferencia Regional: Fortalecimiento de Capacidades para el Manejo Costero Integrado*. Montevideo, Uruguay.

Dadon, J. R. (2009). Manejo costero en la República Argentina. En: J. M. Barragán Muñoz (Coord.). *Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio* (pp. 235-260). Red IBERMAR.

Dadon, J. R. y Matteucci, S. D. (2006a). Caracterización de las grandes regiones costeras de la Argentina. En: F. I. Isla y C. A. Lasta (Eds.). *Manual de manejo costero para la provincia de Buenos Aires* (pp. 11-39). Editorial Universitaria de Mar del Plata (EUDEM).

Dadon, J. R. y Matteucci, S. D. (2006b). Patrones de desarrollo costero en la provincia de Buenos Aires, Argentina. En S. D. Matteucci, J. Morello y G. Buzai (Eds.), *Crecimiento urbano y sus consecuencias sobre el entorno rural: el caso de la ecorregión pampeana* (pp. 251-278), Orientación Gráfica.

Dadon, J. R. y Matteucci, S. D. (Eds.) (2002). *Zona costera de la Pampa argentina. Recursos naturales, sustentabilidad, turismo, gestión y derecho ambiental*. Lugar Editorial.

Dadon, J. R. y Oldani, J. I. (2017). Interjurisdictional coastal management in metropolitan areas. *Ocean and Coastal Management*, 148, 260-271.

Dadon, J. R. y Oldani, J. I. (2017). Interjurisdictional coastal management in metropolitan areas. *Ocean and Coastal Management*, 148, 260e271. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.08.002>

Dadon, J. R., Boscarol, N., Lara, A. L., Lebrero, C., Fèvre, R. y Lasta, C. A. (2011). Sostenibilidad de la zona costera argentina: avances en el manejo costero. En J. M. Barragán Muñoz (Coord.), *Manejo Costero Integrado y política pública en Iberoamérica: propuestas para la acción* (171- 189). Red IBERMAR.

Dadon, J. R., Boscarol, N., Monti, A. J., García, M. C., Verón, E. M., de Haro, C., Fèvre, R., Beltrá, V. J., Raimondo, A. M., Lara, A. L. y Lasta, C. A. (2020). Manejo federal de la zona costera argentina. *Revista Costas, vol. esp., 1*, 1-22. <http://dx.doi.org/10.26359/costas.e101>

Dans, S. L., Cefarelli, A. O., Galván, D. E., Góngora, M. E., Martos, P. y Varisco, M. A. (Eds.) (2020). *Programa de Investigación y Monitoreo del Golfo San Jorge*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Darrieu, C. A., Camperi, A. R., Piloni, G. y Bogado, N. (2013). *Lista actualizada de las aves de la provincia de Buenos Aires*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Day, J., Dudley, N., Hockings, M., Holmes, G., Laffoley, D., Stolton, S. y Wells, S. (2012). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas de la UICN en áreas marinas protegidas*. International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Day, J., Dudley, N., Hockings, M., Holmes, G., Laffoley, D., Stolton, S., Wells, S. y Wenzel, L. (Eds.) (2019). *Guidelines for applying the IUCN protected area management categories to marine protected areas*. International Union for Conservation of Nature (IUCN)

De Abelleira, D., Mari, N. A. y Gaute, M. (2010). Evaluación del uso de imágenes de radar en banda L para la identificación de daño por fuego en el Delta del Río Paraná (Argentina). *Revista Selper*, 2, 14-26.

de Alencar, N. M. P., Le Tissier, M., Paterson, S. K. y Newton, A. (2020). Circles of coastal sustainability: a framework for coastal management. *Sustainability*, 12(4886), <https://doi.org/10.3390/su12124886>

de Andrés, M. y Barragán, J. M. (2016). Expansión urbana en las áreas litorales de América Latina y Caribe. *Revista de Geografía Norte Grande*, 64, 129-149.

de Andrés, M., Barragán, J. M., Arenas Granados, P., García Sanabria, J. y García Onetti, J. (2020). Gestión de las zonas costeras y marinas en España. *Revista Costas, vol esp. 1*, 117-132. <https://doi.org/10.26359/costas.e106>

De Cabo, F. y Speake, M. A. (Eds.) (2021). *Áreas naturales de la provincia de Buenos Aires*. Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires.

De Faria, H. H. (1993). *Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica* [Tesis de maestría inédita, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza de Turrialba, Costa Rica].

De Groot, R., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Haines-Young, R., Gowdy, J. Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R. y Ring, I. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. En P. Kumar (Ed.), *TEEB (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: ecological and economic foundations* (pp 9-40). Earthscan.

De Groot, R., Moolenaar, S., de Ventec, J., De Leijster, V., Ramos, M. E., Robles, A. B., Schoonhoven, Y. y Verweij, P. (2022). Framework for integrated Ecosystem Services assessment of the costs and benefits of large scale landscape restoration illustrated with a

case study in Mediterranean Spain. *Ecosystem Services*, 53, 101383. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101383>

Delfino Schenke, R., Musmeci, J. M. y Caille, G. (2012). Sistema interjurisdiccional de áreas protegidas costero marinas: efectividad de manejo y línea de base para conformar el sistema. *Revista Parques*, 2.

Delgado, A. L., Ferrelli, F., Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (2017). Implicancias de la variabilidad físico-biológica y la aplicación de normas legislativas sobre el recurso pesquero en la zona costera del sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Anuário do Instituto de Geociências*, 40(1), 5-14. https://doi.org/10.11137/2017_1_05_14

Delhey, K. V., Petracci, P. F. y Grassini, C. M. (2001). Hallazgo de una nueva colonia de la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) en la ría de Bahía Blanca, Argentina. *Hornero*, 16(1), 39-42.

Dellacasa, R. F., Rabuffetti, F. L., Tamini, L. L., Falabella V. y Frere, E. (2018). *Sitios candidatos a AICA marinas: áreas costeras y pelágicas importantes para la conservación de las aves en el Mar Argentino*. Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de Aves Argentinas N° 11. Buenos Aires, Argentina.

Deon (2021) avance de la frontera agrícola

Deon, J. U. (2021). Desmontando bosque, sumando luchas sociales: territorialidades y alternativas en el desastre ambiental argentino. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, (70), 151-169. <https://doi.org/doi.org/10.17141/iconos.70.2021.4567>

Di Giacomo, A. S., De Francesco, M. V. y Coconier, E. G. (Eds) (2007). *Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Aves Argentinas, Asociación Ornitológica del Plata.

Diario Cronista (11/02/2022). Una medida cautelar frenó la exploración petrolera offshore en Mar del Plata. <https://www.cronista.com/economia-politica/646121/>

Dirección de Desarrollo Pesquero (2008). Disposición N° 55/2008. Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción de la Nación, Argentina. <https://normas.gba.gob.ar/ar-b/disposicion/2008/55/204052>

Dirección Nacional de Conservación (DNC) y Administración de Parques Nacionales (APN) (2017). *Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (Ley N° 27.037): Justificación técnica*

para la creación de seis áreas Marinas Protegidas. Documento Técnico de la Dirección Nacional de Conservación. APN y MAyDS.

Dirección Provincial de Estadística (2016). *Proyecciones de población por Municipio provincia de Buenos Aires 2010–2025*. Buenos Aires: Ministerio de Economía de la Nación Argentina. http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/Proyecciones_x_municipio_2010-2025.pdf

Dirección Provincial de Presupuesto Público (2018). *Presupuesto general ejercicio 2018. Proyectos por partido*. Subsecretaría de Hacienda, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Dirección Provincial de Presupuesto Público (2019). *Presupuesto general ejercicio 2019. Proyectos por partido*. Subsecretaría de Hacienda, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Dirección Provincial de Presupuesto Público (2020). *Presupuesto general ejercicio 2020. Proyectos por partido*. Subsecretaría de Hacienda, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Dos Santos, E. P. y Fiori, S. M. (2010). Primer registro sobre la presencia de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) (Bivalvia: Ostreidae) en el estuario de Bahía Blanca (Argentina). *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 9(93), 245-252. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=52420600004>

Dudley, N. (Ed.) (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. International Union of Conservation of Nature (IUCN).

Dudley, N. y Stolton, S. (2022). *Leaving space for nature. The critical role of area-based conservation*. Routledge.

Dudley, N., Jonas, H., Nelson, F., Parrish, J., Pyhälä, A., Stolton, S. y Watson, J. E. M. (2018). The essential role of other effective area-based conservation measures in achieving big bold conservation targets. *Global Ecology and Conservation*, 15, e00424. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00424>

Duval, V. (2017). Estudio integral de áreas protegidas: Reserva Provincial Parque Luro y Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa. [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4131>

E

Eagles, P. F. J., McCool, S. F. y Haynes, C. D.A. (2002). *Sustainable tourism in protected areas: guidelines for planning and management*. International Union of Conservation of Nature (IUCN).

EcoDías (30 de octubre de 2009). *Estructura y funcionamiento ante posibles desastres*. <https://ecodias.com.ar/interes-general/estructura-y-funcionamiento-ante-posibles-desastres/>

Editorial Rio Negro (13 de marzo de 2005). En Bahía Blanca clausuraron ductos de Petrobras por contaminar. <https://www.rionegro.com.ar/en-bahia-blanca-clausuraron-ductos-de-petrobras-por-contaminar-HYHRN05031323131005/>

Ehler, C. y Douvère, F. (2009). *Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

El Día (26 de diciembre de 2009). *Violentos incidentes en puerto de Bahía Blanca*. <https://www.eldia.com/nota/2009-12-26-violentos-incidentes-en-puerto-de-bahia-blanca>

Elliott, M., Burdon, D., Atkins, J. P., Borja, A., Cormier, R., Jonge, V. N. y Turner, R. K. (2017). "An DPSIR begat DAPSI(W)R(M)!" - A unifying framework for marine environmental management. *Marine Pollution Bulletin*, 118, 27-40. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.03.049>

Emerton, L., Bishop, J. y Thomas, L. (2006). *Sustainable financing of protected areas: a global review of challenges and options*. International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Ervin, J. (2003). *WWF Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) methodology*. World Wildlife Fund (WWF)

Escolar, C. (1998). Epistemología del trabajo de campo en geografía: problemas en torno a la construcción de los datos. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona*, 96.

Estación de Rescate de Fauna Marina Guillermo Indio Fidalgo (ERFAM) (2021). *Anuario 2021*. Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca. <https://ambiental.puertobahiablanca.com/estacion-de-rescate/>

Estébanez Álvarez, J. (1982). *Tendencias y problemática actual de la geografía*. Cincel.

Esteves, J. L., Solís, M., Sastre V., Santinelli, N., Gil, M., Commendatore, M. y Gonzales Raies, C. (1996). *Evaluación de la contaminación urbana de la bahía de San Antonio (Provincia del Río Negro). Informe Técnico No 20 ((Plan de manejo integrado de la zona costera patagónica).* Fundación Patagonia Natural.

European Environment Agency (EEA) (2005). *EEA core set of indicators - Guide.* Report No. 1/2005. European Environment Agency.

European Environment Agency (EEA) (2015). Ecosystem services in the EU - Ecosystem services still degrading. <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/where-we-stand/ecosystem-services-in-the-eu>

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). *Los ecosistemas y el bienestar humano: humedales y agua. Informe de síntesis.* World Resources Institute (WRI).

F

Favero, M., Blanco, G., Copello, S., Seco Pon, J. P., Patterlini, C., Mariano-Jelicich, R., García, G. O. y Berón, M. P. (2013). Seabird bycatch in the Argentinean demersal longline fishery, 2001–2010. *Endangered Species Research*, 19, 187–199. <https://doi.org/10.3354/esr00478>

Favero, M., Copello, S., García, G., Mariano-Jelicich, R., Ravasi, T. y Seco Pon, J. P. (2016). “Aves marinas de las costas bonaerenses”. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural* (pp. 368-384). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Favero, M., Gandini, P., Blanco, G., García, G. O., Copello, S., Seco Pon, J. P., Frere, E., Quintana, F., Yorio, P., Rabuffetti, F. y Cañete, G. (2011). Seabird mortality associated to freshies in the Patagonian shelf: effect of discards in the occurrence of interactions with fishing gear. *Animal Conservation*, 14(2), 131-139.

Fernández Severini, M. D., Buzzi, N. S., Forero López, A. D., Colombo, C. V., Sartor, G. C., Rimondino, G. N. y Truchet, D. M. (2020). Chemical composition and abundance of microplastics in the muscle of commercial shrimp *Pleoticus muelleri* at an impacted coastal environment (Southwestern Atlantic). *Marine Pollution Bulletin*, 161, 111700. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111700>

Fernández Severini, M. D., Carbone, M. E., Villagrán, D. M. y Marcovechio, J. E. (2018). Toxic metals in a highly urbanized industry-impacted estuary (Bahía Blanca Estuary, Argentina): spatio-temporal analysis based on GIS. *Environmental Earth Sciences*, 77(393). <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7565-5>

Fernández Severini, M. D., Villagrán, D. M., Biancalana, F., Berasategui, A. A., Spetter, C. V., Tartara, M. N., Menéndez, M. C., Guinder, V. A. y Marcovecchio, J. E. (2017). Heavy metal concentrations found in seston and microplankton from an impacted temperate shallow estuary along the southwestern Atlantic Ocean. *Journal of Coastal Research*, 33(5), 1196-1209. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-16-00151.1>

Fernández Severini, M. D., Villagrán, D. M., Buzzi, N. S. y Sartor, G. C. (2019). Microplastics in oysters (*Crassostrea gigas*) and water at the Bahía Blanca Estuary (Southwestern Atlantic): An emerging issue of global concern. *Regional Studies in Marine Science*, 32, 100829. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100829>

Fernández, K. (10 de mayo de 2019). La pesca disputará áreas del Mar Argentino con la industria petrolera. *Revista Puerto*. <https://revistapuerto.com.ar/2019/05/la-pesca-disputara-areas-del-mar-argentino-con-la-industria-petrolera/>

Ferrelli, F. (2016). *Análisis del clima local y micro-local de la ciudad de Bahía Blanca* [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/2698>

Ferrer, L., Andrade, S., Asteasuain, R. y Marcovecchio, J. (2006). Acute toxicities of four metals on the early life stages of the crab *Chasmagnathus granulata* from Bahía Blanca estuary, Argentina. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 65, 209-217.

Ferrer, L., Andrade, S., Asteasuain, R., Marcovecchio, J. y Pucci, A., (2000). Heavy metals distribution in the estuarine ecosystem of Bahía Blanca, Argentina. En J. O. Nriagu (Ed.), *Heavy metals in the environment*. University of Michigan, School of Public Health.

Ferrer, L., Marcovecchio, J. y Pucci, A. (1996). Geochemical distribution of trace metals in surface sediments from Bahía Blanca Estuary, in Argentina. En G. Prieto y L. Lesmes (Eds.), *Environmental geochemistry in tropical countries* (pp. 362-364). INGEOMINAS.

Fiori, S. M. y Pratolongo, M. P. (2021). *Bahía Blanca Estuary. Ecology and Biodiversity*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66486-2>

Fiori, S. M., Pratolongo, P. D., Zalba, S. M., Carbone, M. E. y Bravo, M. E. (2016). Spatially explicit risk assessment for coastal invaders under different management scenarios. *Marine Biology*, 163(245). <https://doi.org/10.1007/s00227-016-3017-5>

Fiori, S., Bravo, M. E., Elías, R., Serra, A., Carcedo, M. C., Dos Santos, E. y Botté, S. (2020). Efecto de los efluentes cloacales sobre el ensamble macrobentónico submareal en un

estuario urbano de la Argentina. *Ecología Austral*, 30(1), 134-145.
<https://doi.org/10.25260/EA.20.30.1.0.954>

Fittipaldi, R. A., Espasa, L. C., Mastrandrea, A. y Michalijos, M. P. (2019). Geografía de Bahía Blanca. La conformación del espacio urbano en el siglo XX. En M. N. Cernadas y J. B. Marcilese (Comps.), *Bahía Blanca Siglo XX: historia política, económica y sociocultural* (pp. 15-36). Editorial de la Universidad Nacional del Sur (EdiUNS).

Fondacaro, R., Delfino Shenke, R., Caille, G. y Ruiz, A. (2019) Evaluación de la efectividad de manejo de áreas protegidas costero marinas Chubut. *Naturalia Patagónica*, 15, 59-81.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2019). *The state of the world's biodiversity for food and agriculture*. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2014). *Manejo de las áreas marino costeras protegidas para garantizar medios de vida sustentables y seguridad alimentaria*. REDPARQUES. <http://www.fao.org/3/a-au458s.pdf>

Forero López, A. D., Rimondino, G. N., Truchet, D. M., Colombo, C. V., Buzzi, N. S., Malanca, F. E., Spetter, C. V., Fernández Severini, M. D. (2021). Occurrence, distribution, and characterization of suspended microplastics in a highly impacted estuarine wetland in Argentina. *Science of The Total Environment*, 785, 147141.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147141>

Foro para la Conservación de Mar Patagónico y áreas de influencia [FCMPAI] (2017). *Es el tiempo del mar. Áreas Marinas Protegidas en el Mar Argentino para la conservación de especies y ambientes de particular valor biológico y científico*. [Informe técnico, inédito].

Foro para la Conservación de Mar Patagónico y áreas de influencia [FCMPAI] (2019). *Taller técnico sobre implementación de Áreas Marinas Protegidas nacionales en el Mar Argentino*. [Informe técnico, inédito].

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia [FCMPAI] (2008). *Estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia*.

Franza, J. (2009). Deterioro de la calidad ambiental en el sector suroeste de la ciudad de Bahía Blanca vinculado con la presencia del vertedero de residuos Belisario Roldán. [Tesis de grado inédita, Universidad Nacional del Sur]

Freplata (2004). *Análisis diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo, Informe Técnico*. Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

Fundación Vida Silvestre Argentina (2015). *Herramienta MAPE. Guía para el diagnóstico y mejoramiento de la gestión de Reservas Naturales Privadas de la Argentina*. Fundación Vida Silvestre.

Fundación Vida Silvestre Argentina (2019). *Censo de basura costero marina marca que más del 80% de los residuos en las playas bonaerenses son plásticos*. 11/01/2019. <https://www.vidasilvestre.org.ar/?18940/Censo-de-basura-costero-marina-marca-que-ms-del-80-de-los-residuos-en-las-playas-bonaerenses-son-plsticos>

Fundación Vida Silvestre Argentina (2020). *Censo de Basura Costero Marina: el 80% de los residuos encontrados en las playas bonaerenses son plásticos*. 08/01/2020. <https://www.vidasilvestre.org.ar/?20240/Censo-de-Basura-Costero-Marina-el-80-de-los-residuos-encontrados-en-las-playas-bonaerenses-son-plasticos>

Fundación Vida Silvestre Argentina (2022). *Censo Provincial de Basura Costero Marina 2021: más del 80% de los residuos encontrados en las playas bonaerenses son plásticos*. 21/06/2022. <https://www.vidasilvestre.org.ar/?23140/Censo-Provincial-de-Basura-Costero-Marina-Mas-del-80-de-los-residuos-encontrados-en-las-playas-bonaerenses-son-plasticos-Preocupan-las-colillas-de-cigarrillos-un-item-que-se-repite-todos-los-anos-entre-los-mas-abundantes>

G

Galafassi, G. (2010). "Megaminería en Patagonia, Argentina: saqueo y nuevos cercamientos en un renovado proceso de acumulación por desposesión". En G. C. Delgado Ramos (Coord.) *Ecología política de la minería en América Latina* (pp. 449-480). Ediciones CEIICH-UNAM.

Gallicet, M. A., Streitenberger, M. E. y Baldini, M. D. (2020). Evaluación de la calidad bacteriológica de *Crassostrea gigas* implantadas en el estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 36(1) 63-72. <https://doi.org/10.20937/RICA.2020.36.53427>

García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa.

García, R. (2011) Interdisciplinariedad y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 1, (1). http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4828/pr.4828.pdf

Geldmann, J., Deguignet, M., Balmford, A., Burgess, N. D., Dudley, N., Hockings, M., Kingston, N., Klimmek, H., Lewis, A. H., Rahbek, C., Stolton, S., Vincent, C., Wells, S., Woodley, S. y Watson, J. E. M. (2020). *Essential indicators for measuring area-based conservation effectiveness in the post-2020 global biodiversity framework*. <https://doi.org/10.20944/preprints202003.0370.v1>

Geraldi, A. M., Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (2007). Análisis multitemporal de los usos del suelo mediante aplicación de Teledetección y SIG. *Geoacta*, 32, 119-128.

Geraldi, A. M., Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (2016). Drainage basin morphometry of the Encadenadas del Oeste lakes, Argentina. *Journal of Geography and Regional Planning*, 9(2), 12-27. <https://doi.org/10.5897/JGRP09.050>

Giaccardi, M. (2014) *Situación actual de las áreas protegidas marino-costeras de la Argentina. Informe elaborado durante la fase preparatoria del Proyecto GEF 5112-FAO*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible (SAyDS).

Giaccardi, M. y Tagliorette, A. (Comps.) (2007). *Efectividad del manejo de las áreas protegidas marino costeras de la Argentina*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible (SAyDS), Fundación Vida Silvestre Argentina y Fundación Patagonia Natural.

Gil, M. N., Giarratano, E., Barros, V., Bortolus, A., Codignotto, J. O., Delfino Schenke, R., Gongora, M. E., Lovrich G., Monti, A. J. A., Pascual, M., Rivas, A. L. y Tagliorette, A. (2019). "Southern Argentina: The Patagonian Continental Shelf". En C. Sheppard (Ed.), *World seas: an environmental evaluation. Volume I: Europe, The Americas and West Africa* (pp. 783-812). Elsevier Academic Press.

Gill, D. A., Mascia, M. B., Ahmadi, G. N., Glew, L., Lester, S. E., Barnes, M., Craigie, I., Darling, E. S., Free, C. M., Geldmann, J. Holst, S., Jensen, O. P., White, A. T., Basurto, X., Coad, L., Gates, R. D., Guannel, G., Mumby, P. J., Thomas, H., Whitmee, S., Woodley, S. y Fox, H. E. (2017). Capacity shortfalls hinder the performance of marine protected areas globally. *Nature*, 543, 665-669. <https://doi.org/10.1038/nature21708>

Gligo, N., Barkin, D., Brzovic, F., Durán, H., Gallopin, G., Marino de Botero, M., Ortiz Monasterio, F., Pengue, W., Rofman, A., Sejenovich, H., Villamil, J., Alonso, G., Brailovsky, A., Carrizosa, J., Fernández, P., Leal, J. Morales, C., Panario, D., Rodríguez Becerra, M., Saa, R. y

Sunkel, O. (2020). *La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe*. Libros de la CEPAL, N° 161 (LC/PUB.2020/11-P). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Gómez Lende, S. (2015). *Acumulación por desposesión y conflictos espaciales: La minería metalífera en la Argentina contemporánea*. Editorial Académica Española.

Gómez Lende, S. (2016). Industria forestal y acumulación por desposesión en la Argentina: el caso de Alto Paraná S.A. en la provincia de Misiones. *Campo - Territorio*, 11(22), 38-68. <https://doi.org/10.14393/RCT112202>

Gómez Lende, S. (2018). Pesca marítima en Argentina (1943-2015): siete décadas de extractivismo. *Revista Tamoios*, 14(1), 12-30. <https://doi.org/10.12957/tamoios.2018.33264>

González Trilla, G. (2010). Patrones de biomasa de *Spartina* spp. en dos marismas costeras de la provincia de Buenos Aires. [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales]. Repositorio institucional de la Universidad de Buenos Aires. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n4776_GonzalezTrilla.pdf

Gorenstein, S., Pasciaroni, C. y Barbero, A. (2018). Complejos científico-tecnológicos en industrias maduras. El caso PLAPIQUI en Bahía Blanca. En G. Gutman, S. Gorenstein, y V. Robert (Eds.), *Territorios y nuevas tecnologías: desafíos y oportunidades en Argentina* (pp. 219-250). PuntoLibro, Ceur-Conicet.

Granek, E. F., Polasky, S., Kappel, C. V., Reed, D., Stoms, D. M., Koch, E. W., Kennedy, C. J., Cramer, L. A., Hacker, S. D., Barbie, E. B., Aswani, S., Ruckelshaus, M., Perillo, G. M. E., Silliman, B. R., Muthiga, N., Bael, D. y Wolanski, E. (2010). Ecosystem Services as a Common Language for Coastal Ecosystem-Based Management. *Conservation Biology*, 24(1), 207-216. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01355.x>

Granit, J., Liss Lymer, B., Olsen, S., Tengberg, A, Nömmann, S. y Clausen, T. J. (2017). *A conceptual framework for governing and managing key flows in a source-to-sea continuum: A STAP Advisory Document*. Global Environment Facility.

Grecco, L. E., Marcos, A. O., Gómez, E. A., Botté, S. E. y Marcovecchio, J. (2006). Natural and anthropogenic input of heavy metals in sediments from Bahía Blanca Estuary (Argentina). *Journal of Coastal Research*, 39, 1021-1025.

Grings, F., Salvia, M., Karszenbaum, M., H., Ferrazzoli, P., Kandus, P. y Perna, P. (2009). Exploring the capacity of radar to estimate Wetland Marshes Water Storage. *Journal of Environmental Management*, 90, 2189-2198.

Grorud-Colvert, K., Sullivan-Stack, J., Roberts, C., Constant, V., Horta e Costa, B., Pike, E. P., Kingston, N., Laffoley, D., Sala, E., Claudet, J., Friedlander, A. M., Gill, D. A., Lester, S.E., Day, J. C., Gonçalves, E. J., Ahmadi, G. B., Rand, M., Villagomez, A., Ban, N. C., Gurney, G. G. Spalding, A. K., Bennett, N. J., Briggs, J., Morgan, L. E., Moffitt, R., Deguignet, M., Pikitch, E. K., Darling, E. S., Jessen, S., Hameed, S. O., Di Carlo, G., Guidetti, P., Harris, J. M., Torre, J., Kizilkaya, Z., Agardy, T., Cury, P., Shah, N. J., Sack, K., Cao, L., Fernández, M. y Lubchenco, J. (2021). The MPA Guide: A framework to achieve global goals for the ocean. *Science*, 373, 1215. <https://doi.org/10.1126/science.abf0861>

Gudynas, E. (2010). La ecología política de la crisis global y los límites del capitalismo benévolo. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 36, 53-67.

Guerrero, E. M. y Zunda, M. (2018). Modelización y valoración integrada de los servicios ecosistémicos del Parque Mar Chiquito, Argentina. *Revista Huellas*, 22(1), 11-30. <http://dx.doi.org/10.19137/huellas-2018-2202>

H

Habermas, J. (1984). *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos.

Haines-Young, R. y Potschin, M. B. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>

Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J. F., Casey, K. S., Ebert, C., Fox, H. E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H. S., Madin, E. M. P., Perry, M. T., Selig, E. R., Spalding, M., Steneck, R., Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, 319(5865), 948-952. <https://doi.org/10.1126/science.1149345>

Hamann, M., Johnson, J. A., Chaigneau, T., Chaplin-Kramer, R., Mandle, L. y Rieb, J. T. (2021). Ecosystem service modelling. En R. Biggs, A. de Vos, R. Preiser, H. Clements, K. Maciejewski y M. Schlüter, *The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems* (pp. 426-439). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003021339>

Hammond, A. L., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D. y Woodward, R. (1995). *Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. World Resources Institute (WRI).

HCD-76 (2018). Proyecto de Minuta de Comunicación. “Solicitando informe sobre el proyecto Circuito de Speedway y Motocross Bahía Blanca”. Honorable Concejo Deliberante de Bahía Blanca.

Hempel, M., Botté, S. E., Negrin, V. L., Chiarello, M. N. y Marcovecchio, J. E. (2008). The role of the smooth cordgrass *Spartina alterniflora* and associated sediments in the heavy metal biogeochemical cycle within Bahía Blanca estuary salt marshes. *Journal of Soils and Sediments*, 8(289) <https://doi.org/10.1007/s11368-008-0027-z>

Heredia Chaz, E. (2014). *De la responsabilidad a la contaminación social empresaria: la ingeniería social del Polo Petroquímico de Bahía Blanca* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Sur. <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2961/1/Heredia%20Chaz.%20E%20milce.%20Tesina.pdf>

Heredia Chaz, E. (2015). La máquina de expresión del Polo Petroquímico de Bahía Blanca. *Cuadernos del Sur - Historia*, 43-44, 119-155.

Heredia Chaz, E. (2019). *Extractivismo petroquímico, conflictos territoriales y acción colectiva judicializada en Bahía Blanca*. En III Congreso Latinoamericano de Teoría Social. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.

Heredia Chaz, E. (2021). Procesos extractivos, territorios urbanos y conflictos territoriales: Hacia una ecología y economía política del desarrollo petroquímico en Bahía Blanca. [Tesis doctoral]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5996>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores.

Hockings M., Hardcastle J., Woodley S., Sandwith, T., Wilson, J., Bammert, M., Valenzuela, S., Chataigner, B., Lefebvre, T., Leverington, F., Lopoukhine, N., MacKinnon, K. y Londoño J. M. (2019). The IUCN Green List of Protected and Conserved Areas: Setting the standard for effective area-based conservation. *Parks*, 25, 57-66.

Hockings, M., Stolton, S., Courrau, J., Dudley, N., Parrish, J., James, R., Mathur, V. y Makombo, J. (2008). *Enhancing our Heritage Toolkit. Assessing management effectiveness of natural World Heritage Sites*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

Hockings, M., Stolton, S., Leverington, F., Dudley, N. y Courrau, J. (2006). *Evaluating Effectiveness: a framework for assessing management effectiveness of protected areas*. 2a Edición. International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina (2011). Proyecto de Resolución. Expediente 5902-D-2011. <https://hcdn.gob.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=5902-D-2011>

I

Ibañez Martín, M. M., Rojas, M. y London, S. (2016). Servicios ecosistémicos del estuario de Bahía Blanca y el conflicto del dragado. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 26, 59-71. https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2016v26/revibec_a2016v26p59.pdf

Infobae (3 de junio de 2009). *Bahía Blanca: se rompe un oleoducto y se derraman 150 mil litros de crudo*. <https://www.infobae.com/2009/06/03/452314-bahia-blanca-se-rompe-un-oleoducto-y-se-derraman-150-mil-litros-crudo/>

InfoPuerto (13 de junio de 2022). Bahía Blanca: Pescadores artesanales bloquearán este lunes el acceso al puerto. <https://infopuerto.com.ar/bahia-blanca-pescadores-artesanales-bloquearan-este-lunes-el-acceso-al-puerto/>

Inniss, L. y Simcock, A. (2016). *The First Global Integrated Marine Assessment. World Ocean Assessment I*. United Nations (UN).

Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) (2016). *Informe del monitoreo de la calidad ambiental de la zona interior del estuario de Bahía Blanca*. <https://www.bahia.gob.ar/subidos/cte/informes/Informe-FINAL-Monitoreo-2015-2016.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. INDEC.

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2012). *Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Segunda edición. IUCN. <https://portals.iucn.org/library/node/7977>

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2022a). *Franciscana*. IUCN Red List. <https://www.iucnredlist.org/species/17978/123792204>

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2022b). *Many-spotted Tree Iguana*. IUCN Red List. <https://www.iucnredlist.org/species/56077628/56077635>

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2022c). *Ruddy-headed Goose*. IUCN Red List. <https://www.iucnredlist.org/species/22679984/92837451>

Irisarri, M., Noceti, M. y Carbone, D. (2016). ¿Desigualdad en el acceso al espacio del estuario?: el Directorio del Consorcio General del Puerto de Bahía Blanca. *IX Jornadas de Sociología de la UNLP*. Ensenada, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65102>

Isacch, J. P., Escapa, M., Fanjul, E. y Iribarne, O. (2011). Valoración ecológica de bienes y servicios ecosistémicos en marismas del Atlántico sudoccidental. En P. Laterra, E. G. Jobágyy y J. M. Paruelo (Eds.), *El valor ecológico, social y económico de los servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y estudio de casos* (pp. 528-551). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_2_3.pdf

Isla, F. I. y Lasta, C. A. (Eds.) (2006). *Manual de manejo costero para la provincia de Buenos Aires*. Editorial Universitaria de Mar del Plata (EUDEM).

Isla, F. I., Bujalesky, G. G., Bértola, G. R., Iantanos, N. y Estrada, E. (2006). Typology of argentine beaches: composition, tidal range and wave energy. *Journal of Coastal Research*, Special Issue N° 39, I, 375-378. <http://www.jstor.org/stable/25741599>

Iwan, A., Guerrero, E. M., Romanelli, A. y Bocanegra, E. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una laguna del sudeste bonaerense (Argentina). *Investigaciones Geográficas*, (68), 173-189. <https://doi.org/10.14198/INGEO2017.68.10>

J

Jackson, L. E., Kurtz, J. C. y Fisher, W. S. (2000). *Evaluation guidelines for ecological indicators*. Report No. EPA/620/R-99/005. Environmental Protection Agency.

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R. y Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>

Jones, P. J. S., Qiu, W., y De Santo, E. M. (2011). *Governing Marine Protected Areas - Getting the balance right*. Technical Report. United Nations Environment Programme (UNEP)

K

Kacoliris, F. Williams, J. y Di Pietro, J. (2016). Herpetofauna de las dunas costeras bonaerenses. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural* (235-251). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Kaldor, B. (2019). *Bird disturbance from human activity potential effects from recreational activities on sea and shore birds*. Avon-Heathcote Estuary Ihutai Trust. <http://www.estuary.org.nz/f/2d3833020b258113.pdf>

Kandus, P., Quintana, R. D., Minotti, P. G., Oddi, J., Baigún, C., González Trilla, G. y Ceballos, D. (2011). Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidromeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. En P. Laterra, E. G. Jobágy y J. M. Paruelo (Eds.), *El valor ecológico, social y económico de los servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y estudio de casos* (pp. 265-290). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Keenleyside, K. A., Dudley, N., Cairns, S., Hall, C. M. y Stolton, S. (2014). *Restauración ecológica para áreas protegidas: principios, directrices y buenas prácticas*. International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Kelleher, G. (1999). *Guidelines for Marine Protected Areas*. International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Klimovsky G. (1997). *Las desventuras del conocimiento científico*. Editorial AZ

Kraser, M. B. (2012). Acción colectiva en la valoración del patrimonio natural en General Daniel Cerri (Buenos Aires, Argentina). En *XI INTI International Conference*. La Plata, Argentina. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.2709/ev.2709.pdf

L

La Colla, N. S., Botté, S. E., Fiori, S. M., Dos Santos, E. P. y Labudia, A. C. (2019). First records of metal concentrations in the Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) from a Southwest Atlantic Estuary. *Environmental Geochemistry and Health*, 41(3), 1321-1338.

La Colla, N. S., Botté, S. E., Negrin, V. L., Serra, A. V. y Marcovecchio, J. E. (2018a). Influence of human-induced pressures on dissolved and particulate metal concentrations in a South American estuary. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190, 532. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6930-x>

La Colla, N. S., Botté, S. E., Oliva, A. L y Marcovecchio, J. E. (2017). Tracing Cr, Pb, Fe and Mn occurrence in the Bahía Blanca estuary through commercial fish species. *Chemosphere*, 175, 286-293.

La Colla, N. S., Botté, S. E., Simonetti, P., Negrin, V. L., Serra, A. V. y Marcovecchio, J. E. (2021). Water, sediments and fishes: first multi compartment assessment of metal pollution in a

coastal environment from the SW Atlantic. *Chemosphere*, 282, 131131. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131131>

La Colla, N. S., Botté, S. E. y Marcovecchio, J. E. (2018b). Metals in coastal zones impacted with urban and industrial wastes: Insights on the metal accumulation pattern in fish species. *Journal of Marine Systems*, 181, 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2018.01.012>

La Nación (31 de diciembre 2002). *Derrame en Bahía Blanca*. <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/derrame-en-bahia-blanca-nid462841/>

La Nueva (19 de septiembre 2018). Portazo: las entidades rurales dejan el consejo regional del Plan de Desarrollo del SOB. <https://www.lanueva.com/nota/2018-9-19-16-59-0-portazo-las-entidades-rurales-dejan-el-consejo-regional-del-plan-de-desarrollo-del-sob>

La Nueva (22 de diciembre 2010). *Llenan con agua dulce la pileta del Maldonado*. <https://www.lanueva.com/nota/2010-12-22-9-0-0-llenan-con-agua-dulce-la-pileta-del-maldonado>

La Nueva (24 de abril 2013). *Industrias: buscan normar el protocolo de emergencias*. <https://www.lanueva.com/nota/2013-4-24-9-0-0-industrias-buscan-normar-el-protocolo-de-emergencias>

La Nueva (24 de septiembre 2022). *Residuos playeros: realizan un nuevo censo en la costa bonaerense*. <https://www.lanueva.com/nota/2022-9-24-6-30-50-residuos-playeros-realizan-un-nuevo-censo-en-la-costa-bonaerense>

La Nueva (29 de julio 2009) Será cerrado definitivamente el basural Belisario Roldán. <https://www.lanueva.com/nota/2009-7-29-9-0-0-sera-cerrado-definitivamente-el-basural-belisario-roldan>

La Nueva (3 de septiembre 2017). ¿Cómo es el Plan Estratégico Visión Portuaria Bahía Blanca 2040? <https://www.pressreader.com/argentina/la-nueva-domingo/20170903/283313227594696>

La Nueva (30 de diciembre 2017). *Cierran el Balneario Maldonado ante la posibilidad de una enfermedad infecciosa*. <https://www.lanueva.com/nota/2017-12-30-18-52-0-cierran-el-balneario-maldonado-ante-la-posibilidad-de-una-enfermedad-infecciosa>

La Sala, L. F., Petracci, P. F., Smits, J. E., Botté, S. y Furness, R. W. (2011). Mercury levels and health parameters in the threatened Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) from Argentina.

Environmental Monitoring and Assessment, 181, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1808-6>

Lacapmesure, M. F. (2021). Hacia una ley de humedales en Argentina: el federalismo ambiental como herramienta para su protección y gestión sostenible [Tesis de grado inédita, Universidad de San Andrés].

Langhammer, P. F., Bakarr, M. I., Bennun, L. A., Brooks, T. M., Clay, R. P., Darwall, W., De Silva, N., Edgar, G. J., Eken, G., Fishpool, L. D. C., Fonseca, G.A. B., Foster, M. N., Knox, D. H., Matiku, P., Radford, E. A., Rodrigues, A. S. L., Salaman, P., Sechrest, W., y Tordoff, A. W. (2007). *Identification and Gap Analysis of key biodiversity areas: targets for comprehensive protected area systems*. International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Langhoff, M. L. (2015). La reacción de la comunidad local ante el proyecto de dragado en el área de Puerto Cuatrerros. ¿Es posible recuperar la relación comunidad-naturaleza en Bahía Blanca? En M. Aguirrezabala, A. M. González Fasani y M. Tejerina (Eds.) *Pensar lo local: Visiones y experiencias en torno de la ciudad y su historia* (pp. 33-41). Hemisferio Derecho.

Laurino, K. A. (2016) Los residuos sólidos urbanos en el partido de Coronel Rosales. En D. Durán (Comp.), *Punta Alta y Rosales. Geografías para construir el territorio desde la perspectiva local* (pp. 121-147). Centro de Estudios Geográficos Florentino Ameghino.

Lausche, B. (2019). *Integrated planning. Policy and law tools for biodiversity conservation and climate change*. International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Leff, E. (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Siglo XXI Editores.

Leff, E. (2007). La complejidad ambiental. *Polis Revista Latinoamericana*, 16, 1-10. <https://polis.ulagos.cl/index.php/polis/article/view/486/887>

Leff, E. (2014). *La apuesta por la vida. Imaginación sociológica e imaginarios sociales en los territorios ambientales del sur*. Vozes Editora.

Leung, Y., Spenceley, A., Hvenegaard, G. y Buckley, R. (Eds.) (2018). *Tourism and visitor management in protected areas: Guidelines for sustainability. Best Practice Protected Area Guidelines*. International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Leverington, F., Hockings, M., Pavese, H., Lemos Costa, K. y Courrau, J. (2008). *Management effectiveness evaluation in protected areas - A global study. Supplementary report No 1: Overview of approaches and methodologies*. The University of Queensland, Gatton, The

Nature Conservancy (TNC), World Wildlife Fund (WWF) y International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Leverington, F., Kettner, A., Nolte, C., Marr, M., Stolton, S. Pavese, H., Stoll-Kleemann, S. y Hockings, M. (2010a). *Protected area management effectiveness assessments in Europe. Overview of European methodologies*. Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Leverington, F., Lemos Costa, K., Courrau, J., Pavese, H., Nolte, C., Marr, M., Coad, L., Burgess, N. D., Bomhard, B. y Hockings, M. (2010b). *Management effectiveness evaluation in protected areas: a global study*. International Union for Conservation of Nature (IUCN). <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2010-092.pdf>

Leverington, F., Lemos Costa, K., Pavese, H., Lisle, A. y Hockings, M., (2010c). A global analysis of protected area management effectiveness. *Environmental Management*, 46, 685-698. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9564-5>

Limbozzi, F., Martínez, A. M., Spetter, C. V., Asteasuain, R. O., Freije, R. H., Marcovecchio, J. E. (2009). Caracterización de las descargas naturales de agua dulce al estuario de Bahía Blanca: Cuencas del Río Sauce Chico y Napostá Grande. En *VII Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar*, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Liu, J., Mooney, H., Hull, V., Davis, S.J., Gaskell, J., Hertel, T., Lubchenco, J., Seto, K.C., Gleick, P., Kremen, C. & Li, S. (2015). Systems integration for global sustainability. *Science*, 80(347). <https://doi.org/10.1126/science.12588>

Llompart, F. M. (2011). *La ictiofauna de Bahía San Blas (Provincia de Buenos Aires) y su relación con la dinámica de las pesquerías deportiva y artesanal* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata] Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/34280>

Llompart, F. M., Colautti, D. C. y Baigún, C. R. M. (2017). Conciliating artisanal and recreational fisheries in Anegada Bay, Argentina. *Fisheries Research*, 190, 140-149. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.01.011>

London, S., Recalde, M. y M. Rojas, M. (2012). *Stakeholder vision on the social-ecological-system situation in Argentina case study*. Deliverable 4.1 of the project COMET-LA (Community-Based Management of Environmental Challenges in Latin America), Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

London, S., Rojas, M. L., Ibáñez Martín, M. M., Scordo, F., Huamantínco Cisneros, M. A., Bustos, M. L., Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (2017). Characterization of an artisanal fishery

in Argentina using the social-ecological systems framework. *International Journal of the Commons*, 11, 1, 1-69. <https://doi.org/10.18352/ijc.534>

López Cazorla, A. C. (2007). Peces. En M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer (Eds.), *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca. Bahía Blanca* (pp. 191-201). Editorial de la Universidad Nacional del Sur (EdiUNS).

López Cazorla, A., Molina, J. M. y Ruarte, C. (2014). The artisanal fishery of *Cynoscion guatucupa* in Argentina: Exploring the possible causes of the collapse in Bahía Blanca estuary. *Journal of Sea Research*, 88, 29-35. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2013.12.016>

López, C., Brandolin, P. G., Campanella, O. R., Martino, A. L. y de Angelo, C. D. (2013). Evaluación mediante teledetección del efecto de canalizaciones sobre el humedal del Saladillo, Argentina. *Asociación Española de Teledetección, Revista de Teledetección*, 40, 5-21.

López-Herrera A., Chica-Ruiz, J. A. y Pérez-Cayeiro, M. L. (2020). Coastal ecosystem services assessment in the framework of the climate change effects: Study case Bay of Cadiz Natural Park (Spain). *Revista Costas*, 2(1): 185-200. <https://doi.org/10.26359/costas.1602>

Luciani, A. (13 de marzo de 2018). A 40 años de un monumento que refleja el divorcio de Bahía Blanca y el mar. *La Nueva*. <https://www.lanueva.com/nota/2018-3-13-18-42-0-a-40-anos-de-un-monumento-que-refleja-el-divorcio-de-bahia-blanca-y-el-mar>

Luciani, A. (18 de julio de 2016). Regasificador: los riesgos de una operación que ya lleva ocho años en Bahía Blanca. *La Nueva*. <https://www.lanueva.com/nota/2016-7-18-7-0-0-regasificador-los-riesgos-de-una-operacion-que-ya-lleva-ocho-anos-en-bahia-blanca>

M

Maes, F. y Cliquet, A. (2015). Marine Spatial Planning. Global and regional conventions and organizations. En D. Hassan, T. Kuokkanen y N. Soininen (Eds.), *Transboundary Marine Spatial Planning and International Law* (pp. 85-100). Routledge.

Marateo, G., Grilli, P., Bouzas, N., Jensen, R., Ferreti, V., Juárez, M. y Soave, G. (2013). Uso de hábitat por aves en rellenos sanitarios del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ecología Austral*, 23, 202-208.

Marbán, L. M. y Zalba, S. M. (2019). When the seeds go floating in: A salt marsh invasion. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 231(106442). <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106442>

Marbán, L., Sotelo, M. y Zalba, S. M. (2019). *Protocolo de control de barrilla (Salsola Soda L.) en el estuario de Bahía Blanca*. [Informe técnico, inédito].

Marcomini, S. C. (2002). *Morfodinámica, sedimentología, geomorfología ambiental y sus alteraciones antropogénicas en costas de dunas del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio institucional de la Universidad de Buenos Aires. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3525_Marcomini.pdf

Marcomini, S. López, R. A. y Spinoglio, A. (2007). Uso de la morfología costera como geoindicador de susceptibilidad a la erosión en costas cohesivas, Necochea, Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 62(3), 396-404. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-48222007000300007

Marcovecchio, J. E., Botté, S. E. y Fernández Severini, M. D. (2016). Distribution and behavior of zinc in estuarine environments: an overview on Bahía Blanca estuary (Argentina). *Environmental Earth Sciences*, 75(1168). <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5942-5>

Marcovecchio, J. E., de Marco, S. G., Gavio, M. A., Narvarte, M., Fiori, S., Gerpe, M. S., Rodríguez, D. H., López Abbate, M. C., La Colla, N., Oliva, A. L., Zalba, S., Bazterrica, M. C., Guinder, V. A., Spetter, C. V., Fernández Severini, M. D., Arias, A. H. y Botté, S. E. (2019). The northern argentine sea. En C. Sheppard (Ed.), *World seas: an environmental evaluation. Volume I: Europe, The Americas and West Africa* (pp. 759-782). Elsevier Academic Press.

Marcovecchio, J. E., Gerpe, M. S., Bastida, R. O., Rodríguez, D. H. y Morón, S. G. (1994). Environmental contamination and marine mammals in coastal waters from Argentina: an overview. *Science of The Total Environment*, 154(2-3), 141-151. [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(94\)90084-1](https://doi.org/10.1016/0048-9697(94)90084-1)

Marcovecchio, J. E., Spetter, C.V., Botté, S. E., Delucchi, F., Arias, A. H., Fernández Severini, M., Negrin, V., Popovich, C. y Freije, R. H. (2009). Tidal time-scale variation of inorganic nutrients and organic matter in Bahía Blanca mesotidal estuary, Argentina. *Chemistry and Ecology*, 25(6), 453-465. <https://doi.org/10.1080/02757540903325138>

Marcovecchio, J. y Ferrer, L. (2005). Distribution and geochemical partitioning of heavy metals in sediments of the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Journal of Coastal Research*, 21, 826-83.

- Marcovecchio, J., Moreno, V. J. y Pérez, A. (1988). Determination of heavy metal concentrations in biota of Bahía Blanca, Argentina. *Science of the Total Environment*, 75, 181-190. [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(88\)90031-9](https://doi.org/10.1016/0048-9697(88)90031-9)
- Marcovecchio, J., Moreno, V. y Pérez, A. (1991). Metal accumulation in tissues of sharks from the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Marine Environmental Research*, 31, 263-274. [https://doi.org/10.1016/0141-1136\(91\)90016-2](https://doi.org/10.1016/0141-1136(91)90016-2)
- Marcovecchio, J.E., Freije, R. H. (2004). Efectos de la intervención antrópica sobre sistemas marinos costeros: el estuario de Bahía Blanca. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN)*, 56, 115-132.
- Martínez-Alier, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1, 21-30. <https://journals.openedition.org/polis/5359>
- Martínez-Alier, J., Sejenovich, H. y Baud, M. (2015). “El ambientalismo y ecologismo latinoamericano”. En B. Hogenboom, M. Baud y F. de Castro (Coords.), *Gobernanza ambiental en América Latina* (pp. 39-72). CLACSO.
- Martínez-Curci, N. S. y Petracci, P. F. (2016). “Aves playeras del litoral costero de la provincia de Buenos Aires: ecología y conservación”. En J. Athor y C. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural* (pp. 204-233). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Mason, J. (1996). *Qualitative researching*. Sage Publications.
- Massa, A. M., Lucifora, L. O. y Hozbor, N. M. (2004). Condrictios de las regiones costeras bonaerense y uruguaya. En E. E. Boschi (Ed.) (2004), *El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4 Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación* (pp. 85-99). INIDEP.
- Massola, V., Prosdocimi, L., Suldrup, C. y Sosa, J. F. (2021). “Bahía Blanca estuary and the importance of wetlands for the conservation of sea turtles”. En S. Fiori y P. Pratolongo (Eds.), *The Bahía Blanca Estuary* (pp. 307-326). https://doi.org/10.1007/978-3-030-66486-2_12
- Matamala, R. (2013). *Ecoturismo accesible como alternativa turístico-recreativa para personas con discapacidad visual en la localidad de Villa del Mar, partido de Coronel Rosales* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/3371>

- Matamala, R., Leonardi, V. S., Iozzo, S. y Santiago, C. (2019). Activación del patrimonio natural en Villa del Mar (Buenos Aires, Argentina). Propuesta de acondicionamiento de un sendero turístico-recreativo. *Aportes y Transferencias*, 17(2), 29-47. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3301/>
- Maxwell, J. (1996). *Qualitative research design. An interactive approach*. Sage Publications.
- McLeod, K. L., Lubchenco, S. R., Palumbi, S. R. y Rosenberg, A. A. (2005). *Scientific consensus statement on marine ecosystembased management*. Communication Partnership for Science and the Sea (COMPASS). <https://marineplanning.org/wp-content/uploads/2015/07/Consensusstatement.pdf>
- Melo, W. D. (2007). Orígenes morfológicos. En M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer (Eds.), *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca* (pp. 21-27). Editorial de la Universidad Nacional del Sur (EdiUNS).
- Melo, W. D. (2021). Geography of the Bahía Blanca Estuary. En S. M. Fiori y M. P. Pratolongo. *Bahía Blanca Estuary. Ecology and Biodiversity* (pp. 17-29). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66486-2>
- Melo, W. D., Schillizzi, R., Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (2003). Influencia del área continental pampeana en la evolución morfológica del estuario de Bahía Blanca. *Asociación Argentina de Sedimentología*, 10(1), 39-52. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-63602003000100004&script=sci_arttext
- Méndez Gutiérrez del Valle, R. (2011). *El nuevo mapa geopolítico del mundo*. Tirant lo Blanch.
- Merlotto, A. y Bértola, G. R. (2008). Evolución urbana y su influencia en la erosión costera en el Balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Papeles de Geografía*, 47-48, 143-158. <https://revistas.um.es/geografia/article/view/41271>
- Merlotto, A. y Verón. E. M. (2019). Evaluación de los servicios culturales de recreación y turismo del ecosistema playa en la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 28(2), 35-56. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=383261555002>
- Merlotto, A., Verón, E. M. y Bértola, G. R. (2019). Servicios ecosistémicos de regulación en playas del partido de General Alvarado, Buenos Aires, Argentina. *Revista de Geografía Norte Grande*, 73, 113-131. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022019000200113>

Milanés Batista, C. (2012). Unidades costeras ambientales para el manejo en Santiago de Cuba: delimitación y prioridades de actuación. *Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 33(3), 83-97. <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/214>

Milanés Batista, C., Lastra Mier, R. E., y Sierra-Correa, P. C. (Comps.) (2019). *Estudios de caso sobre manejo integrado de zonas costeras en Iberoamérica: gestión, riesgo y buenas prácticas*. Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa.

Minervino, M. (10 de junio de 2012). El paseo costero es casi un hecho. *La Nueva*. <https://www.lanueva.com/nota/2012-6-10-9-0-0-el-paseo-costero-es-casi-un-hecho>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina (MAyDS) (16 de mayo de 2022). *Luego de 30 años, Ambiente actualizó las multas a empresas contaminantes*. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/luego-de-30-anos-ambiente-actualizo-las-multas-empresas-contaminantes>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina (MAyDS) (2022a). *El hombre y la biosfera: Programa MaB*. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/areas-protegidas/programa-mab>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina (MAyDS) (2022b). *Red de Sitios Ramsar*. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales/sitiosramsar>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina (MAyDS) (2016). *Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas. Bases para su puesta en funcionamiento*. MAyDS.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina (MAyDS) y Aves Argentinas (AA) (2017). *Categorización de las Aves de la Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas*. MAyDS.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina (MAyDS) (2021). *Resolución 316/2021. Categorización de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/250013/20210924>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina (6 de agosto de 2021). *Desarrollo de un Plan de Manejo de la Ostra del Pacífico (Crassostrea gigas), especie invasora de las costas del partido de Coronel Rosales*. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/desarrollo-de-un-plan-de-manejo-de-la-ostra-del-pacifico-crassostrea-gigas-especie-invasora>

Ministerio de Economía de Argentina (2020). Presupuesto 2020. <https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2020>

Ministerio de Producción y Trabajo de Argentina (2019). *Estadísticas de la Pesca Marina en Argentina*. <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

Molina, J. M. y López Cazorla, A. C. (2011). Trophic ecology of *Mustelus schmitti* (Springer, 1939) in a nursery area of northern Patagonia. *Journal of Sea Research*, 65(4), 381-389. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2011.03.001>

Molina, J. M., Blasina, G. y Lopez Cazorla, A. (2021). Ecology and biology of fish assemblages. En S. Fiori y P. D. Pratolongo (Eds.), *The Bahía Blanca Estuary. Ecology and Biodiversity* (pp. 275-306). Springer.

Montes, C., Santos, F., Martín-López, B., González, J., Aguado, M., López-Santiago, C., ... y Gómez Sal, A. (2012). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España. Del equilibrio entre la conservación y el desarrollo a la conservación para el bienestar humano. *Ambienta*, 98, 2-12. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/Ambienta_98.pdf

Morales Jasso, G. y Rojas Vidales, D. (2016). El toro como recurso estético: Apuntes teóricos para una historia ambiental animal. *Abordajes. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 4(7), 69-99.

Morea, J. P. (2017). El ordenamiento territorial en los espacios protegidos costero-marinos Mar Chiquita y Bahía de San Antonio. Hacia una gestión sustentable del uso público. [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Sur. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4335>

Morello, J., Matteucchi, S. D., Rodriguez, A. F. y Silva, M. E. (2012). *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Orientación Gráfica Editora.

Morey, P. (2010). De la unificación a la diversidad en las ciencias sociales. En C. Hidalgo y V. Tozzi (Comps.), *Filosofía para la ciencia y la sociedad. Indagaciones en honor de Félix Gustavo Schuster*. CICCUS.

Morin, E. (2000). *Los siete saberes necesarios para una educación del futuro*. UNESCO.

Morin, E. (2011). *Cómo vivir en tiempo de crisis*. Nueva Visión.

Motrán Ferrándiz, R. y Dávila, V. (2014). *Manejo de las Áreas Marino Costeras Protegidas para garantizar medios de vida sustentables y seguridad alimentaria*. REDPARQUES y Food y Agriculture Organization (FAO).

Mottet, M. (2018). *Análisis de la Gestión de las Áreas Protegidas Costero Marinas del litoral marítimo argentino en el periodo 2010 - 2018*. [Tesis de maestría inédita, Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales].

Municipalidad de Villarino (2022). Economía. <http://www.villarino.gob.ar/economia/>

Municipalidad de Bahía Blanca (2021). *Censo de contaminación costera y limpieza de playas*. 04/10/2021. <https://noticias.bahia.gob.ar/2021/10/04/censo-de-contaminacion-costera-y-limpieza-de-playas/>

Municipalidad de Bahía Blanca (2022). Presupuesto municipal. <https://gobiernoabierto.bahia.gob.ar/economicos/presupuestomunicipal/>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2011a). Frente Costero Marítimo. *Blog de la Gestión del Gobierno Municipal de la ciudad de Bahía Blanca para el período 2007-2011*. 09/05/2011. <http://bit.do/MBB-frente-costero>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2011b). Día de las Reservas y Parques Naturales. *Blog de la Gestión del Gobierno Municipal de la ciudad de Bahía Blanca para el período 2007-2011*. 11/05/2011. <http://bit.do/MBB-dia-de-las-reservas>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2017). Informe de Gestión 2017. Bahía Blanca: Municipio de Bahía Blanca. <https://www.bahia.gob.ar/Gestion2017/>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2017). *Programa Integral de Monitoreo (PIM) del Polo Petroquímico y Área Portuaria del Distrito de Bahía Blanca, año 2017*.

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2018). Gobierno Abierto Bahía Blanca. www.bahia.gob.ar/gobiernoabierto/

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2022). *Ecoplanta*. <https://www.bahia.gob.ar/gestionambiental/ecoplanta/>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2022). *Informes medioambientales*. <http://www.bahia.gob.ar/cte/informes/>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (2022a). *Actas Polo Petroquímico Bahía Blanca*. <https://www.bahia.gob.ar/cte/actas/>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) (9 de mayo 2011). Frente Costero Marítimo. Blog de la Gestión del Gobierno Municipal de la ciudad de Bahía Blanca para el período 2007-2011. <http://bit.do/MBB-frente-costero>

Municipalidad de Bahía Blanca (MBB) y Universidad Tecnológica Nacional (UTN) (2014). *Estudio de la dinámica (espacial y temporal) de los efluentes líquidos industriales y urbanos en la zona del Polo Petroquímico y área portuaria de Bahía Blanca*. <http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/doc/Estudio-de-la-dinamica-de-los-efluentes-industriales-y-urbanos-en-la-zona-Polo-Petroquimico-y-Area-Portuaria-B-Blanca.pdf>

Municipalidad de Coronel Rosales (2022). Datos Rosales. Situación económica financiera. <http://www.rosalesmunicipio.gob.ar/>

Murray, N. J., Clemens, R. S., Phinn, S. R., Possingham, H. P. y Fuller, R. A. (2014). Tracking the rapid loss of tidal wetlands in the Yellow Sea. *Frontiers in Ecology and the Environment* 12, 267-272. <https://doi.org/10.1890/130260>

N

Natale, E., Reinoso, H. E., Andreo, V. y Zalba, S. M. (2018). Mapeo del riesgo: prioridades para prevenir el establecimiento de tamariscos invasores. *Ecología austral*, 28, 81-92. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.553>

Natale, E., Zalba, S. M., Reinoso, H. y Damilano, G. (2012) Assessing invasion process through pathway and vector analysis: Case of saltcedar (*Tamarix* spp.). *Management of Biological Invasions*, 3(1), 37-44. <http://dx.doi.org/10.3391/mbi.2012.3.1.04>

National Research Council (NRC) of the United States (2000). *Ecological indicators for the nation*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9720>.

Nebbia, A. J. (2005). Evaluación del potencial de distintos sectores del Partido de Bahía Blanca para el establecimiento de áreas naturales protegidas. [Tesis doctoral inédita, Universidad Nacional del Sur]

Nebbia, A. J. y Zalba, S. M. (2007). Comunidades halófitas de la costa de la Bahía Blanca (Argentina): caracterización, mapeo y cambios durante los últimos cincuenta años. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 42(3-4), 161-171. <https://botanicaargentina.org.ar/wp-content/uploads/2017/06/Nebbia-ZalbaFINAL.pdf>

- Negrin, V. L., Botté, S. E., La Colla, N. S. y Marcovecchio, J. E. (2019). Uptake and accumulation of metals in *Spartina alterniflora* salt marshes from a south American estuary. *Science of the Total Environment*, 649, 808-820. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.357>
- Negrin, V. L., Botté, S. E., Pratolongo, P. D., González Trilla, G. y Marcovecchio, J. E. (2016). Ecological processes and biogeochemical cycling in salt marshes: synthesis of studies in the Bahía Blanca estuary (Argentina). *Hydrobiologia*, 774, 217-235. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2582-9>
- Nel, V. (2016). A better zoning system for South Africa?. *Land Use Policy*, 55, 257-264. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.007>
- Neugarten, R. A., Langhammer, P. F., Osipova, E., Bagstad, K. J., Bhagabati, N., Butchart, S. H. M., Dudley, N., Elliott, V., Gerber, L. R., Gutierrez Arrellano, C., Ivanič, K., Kettunen, M., Mandle, L., Merriman, J. C., Mulligan, M., Peh, K. S., Raudsepp-Hearne, C., Semmens, D. J., Stolton, S. y Willcock, S. (2018). *Tools for measuring, modelling, and valuing ecosystem services. Guidance for Key Biodiversity Areas, natural World Heritage sites, and protected areas*. IUCN. <https://portals.iucn.org/library/node/47778>
- Neves, R., Baretta, J. W. y Mateus, M. (Eds.) (2008). *Perspectives on integrated coastal zone management in South America*. IST Press.
- Neves, T. A., y Sauer, L. (2017). Zoneamento Ecológico-Econômico como política pública para o Estado de Mato Grosso do Sul. *Interações (Campo Grande)*, 18(3), 131-140. <https://doi.org/10.20435/inter.v18i3.717>
- Newton, A., Icely, J., Cristina, S., Perillo, G. M. E., Turner, R. E., Ashan, D., Cragg, S., Luo, Y., Tu, C., Li, Y., Zhang, H., Ramesh, R., Forbes, D. L., Solidoro, C., Béjaoui, B., Gao, S., Pastres, R., Kelsey, H., Taillie, D., Nhan, N., Brito, A. C., de Lima, R. y Kuenzer, C. (2020). Anthropogenic, direct pressures on coastal wetlands. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8(144). <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00144>
- Noceti, M. B. (2017). ¿Reserva, puerto o ría? Conflicto socioambiental en el estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Etnografías Contemporáneas*, 3(4), 64-91. <https://revistasacademicas.unsam.edu.ar/index.php/etnocontemp/article/view/429>
- Noceti, M. B., Irisarri, M., Barbero, A. y Cattaneo, C. (2016). Políticas y conflictos por el acceso y la utilización de recursos marítimo-costeros en el Estuario de Bahía Blanca. En *IX Jornadas de Sociología de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP)*. Ensenada, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68279>

Nuestro Mar (26 de mayo de 2008). *Incierto arribo buque regasificador "Excelsior" al puerto local (Bahía Blanca)*. <https://www.nuestromar.org/antiguas/incierto-arribo-buque-regasificador-excelsior-al-puerto-local-bahia-blanca/>

Nuevo Ático (12 de agosto de 2016). *Intiman a Dow a informar por incidente ambiental*. <http://periodicoatico.com.ar/2016/08/12/intiman-a-dow-a-informar-por-incidente-ambiental/>

O

Ochoa Cardona, V. (2015). *Herramientas para el análisis y modelado de servicios ecosistémicos: tendencias espacio-temporales y desafíos futuros*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17165>

Odisio Oliva, J. C. (2012) El impacto socio-económico del Complejo Petroquímico de Bahía Blanca (Argentina) sobre su entorno local. *HiSTORELo. Revista de Historia Regional y Local*, 4(7), 12-46. <https://www.redalyc.org/pdf/3458/345832080002.pdf>

Oliva, A. L., La Colla, N. S., Arias, A. H., Blasina, G., Lopez Cazorla, A. y Marcovecchio J. E. (2017). Distribution and human health risk assessment of PAHs in four fish species from a SW Atlantic estuary. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 18979-18990. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9394-6>

Oliva, A. L., Quintas, P. Y., La Colla, N. S., Arias, A. H. y Marcovecchio, J. E. (2015). Distribution, sources, and potential ecotoxicological risk of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in surface sediments from Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 69, 163-172. <https://doi.org/10.1007/s00244-015-0169-0>

Omar, D. H. (2012). *Las perspectivas de desarrollo de Puerto Rosales en el sistema productivo del sudoeste bonaerense, Argentina*. [Trabajo fin de máster, Universidad Internacional de Andalucía]. Repositorio institucional de la Universidad Internacional de Andalucía. <https://dspace.unia.es/handle/10334/2273>

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) (2018). *Programa de Educación Ambiental*. Recuperado el 16 de mayo de 2018. <http://wwwa.opds.gba.gov.ar/EDAMSite/>

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (1993). *OECD core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the Group on the State of the Environment. Environment Monographs*, 83. OECD.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (2003). *OECD environmental indicators*. OECD.

Ortega Santos, A. y Olivieri, C. (2018). Narrativas coloniales de la historia ambiental. Un balance hacia la decolonialidad como nueva epistemología. *HALAC - Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña*, 7(2), 32-64. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2017v7i2.p32-64>

Ortega Valcárcel, J. (2000). *Los horizontes de la geografía. Teoría de la geografía*. Ariel.

Oslender, U. (2010). La búsqueda de un contra-espacio: ¿hacia territorialidades alternativas o cooptación por el poder dominante?. *Geopolítica(s)*, 1(1), 95-114. <https://core.ac.uk/download/pdf/38816017.pdf>

P

Página 12 (26 de diciembre de 2009). *Reprimieron una protesta de pescadores*. <https://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-137638-2009-12-26.html>

Palomo, I., Martín-López, B., Potschin, M., Haines-Young, R. y Montes, C. (2013). National Parks, buffer zones and surrounding lands: Mapping ecosystem service flows. *Ecosystem Services*, 4, 104-116. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.09.001>

Parrish, J. D., Braun, D. P. y Unnasch, R. S. (2003) Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *BioScience*, 53(9), 851-860.

Paul, J. (1996). Between method triangulation. *The International Journal of Organizational Analysis*, 4(2), 135-153. <https://doi.org/10.1108/eb028845>

Pazmiño Manrique, P., Barragán Muñoz y García Sanabria, J. (2018). Progress on coastal management in Ecuador (2007-2017). *Environmental Science & Policy*, 90, 135-147. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.09.016>

Pereira, J. R., Ferreira, P. A., Boas, A. A. V., Oliveira, E. R. y Cardoso, R. (2011). Finamor. Gestão social dos territórios da cidadania: o zoneamento ecológico-econômico como instrumento de gestão do território noroeste de Minas Gerais. *Cadernos EBAPE.BR*, 9(3), 725-747. <https://doi.org/10.1590/S1679-39512011000300004>

Pérez Ballari, A. y Botana, M. (2013). Pérdida de ambientes naturales a partir de la materialización de urbanizaciones acuáticas en la cuenca baja del Luján. Un análisis a partir del uso de la teledetección. En *Actas XV Jornadas de Geografía de la UNLP*. La Plata. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.9412/ev.9412.pdf

Pérez Castoldi, A., Fiori, S. M., Bravo, M. E. y Carcedo, M. C. (2017). Caracterización de las comunidades macrobentónicas de la zona interna del estuario de Bahía Blanca. En M. Cenizo y C. Celsi (Eds.), *Libro de Resúmenes Segundas Jornadas Bonaerenses sobre Conservación de Ambientes y Patrimonio Costero* (pp. 32-33). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Pérez, M. I., Benedetti, G., Rossel, P. y Mastrandrea, A. (octubre, 2017). Innovación educativa: los humedales costeros de la bahía Blanca como espacio recreativo. En *VI Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas de la República Argentina*. Resistencia, Chaco.

Pérez-Cayeiro, M. L., Barragán Muñoz, J. M. y Chica, J. A. (2014). Experiencias, buen gobierno y aportaciones a otro modelo de desarrollo desde la ordenación, planificación y gestión territorial y urbana. Instrumentos para la salida de la crisis y para afrontar un nuevo modelo de desarrollo. En *Libro de Actas VII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio* (pp. 195-209).

Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (2004). ¿Qué es el estuario de Bahía Blanca? *Revista Ciencia Hoy*, 14(81). https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/93103/CONICET_Digital_Nro.d4473d29-312c-48b5-a592-1fac6bb1aa50_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (1991). Tidal response in the Bahia Blanca Estuary, Argentina. *Journal of Coastal Research*, 7(2), 437-449. <http://www.jstor.org/stable/4297848>.

Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (1999). Geomorphological and physical characteristics of the Bahía Blanca Estuary, Argentina. En G. M. E. Perillo, M. C. Piccolo y M. Pino-Quivira (Eds.). *Estuaries of South America* (pp. 195-216). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-60131-6_9

Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (2021). Physical Oceanography of the Bahía Blanca Estuary. En S. M. Fiori y M. P. Pratolongo. *Bahía Blanca Estuary. Ecology and Biodiversity* (pp. 31-49). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66486-2>

Perillo, G. M. E., Piccolo, M. C., Parodi, E. y Freije, R. H. (2001). The Bahia Blanca Estuary, Argentina. En U. Seeliger y B. Kjerfve (Eds.), *Coastal Marine Ecosystems of Latin America* (pp. 205-217). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-04482-7_15

Perillo, G. M. E., Wolanski, E., Cahoon, D. y Hopkinson, C. (Eds.) (2018). *Coastal wetlands. An integrated ecosystem approach*. Elsevier.

Petracci, P. F. (16 de noviembre de 2015). Un estudio revelador. *La Nueva*. <https://www.lanueva.com/nota/2015-11-16-0-25-0-un-estudio-revelador>

Petracci, P. F. (2022). *7 Pautas básicas para evaluar impactos sobre las aves playeras y sus hábitats* (Martínez-Curci, N. y Luna Quevedo D., Eds.). RHRAP/Manomet.

Petracci, P. F. (31 de julio de 2018). La necesidad de una planificación integral a largo plazo. *Ecodías*. <https://ecodias.com.ar/otras-secciones/opinion/la-necesidad-de-una-planificacion-integral-a-largo-plazo/>

Petracci, P. F., Belenguer, F., Sotelo, M. Marbán, L., Delhey, K. y Pérez, C. (2020). Nidificación del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis* Molina, 1782) en un ambiente marino-costero de la Bahía Anegada, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural*, 10(2), 107-121. https://fundacionazara.org.ar/img/revista-historia-natural/tercera-serie-volumen-10-2-2020/HN_10_2_2020_005.pdf

Petracci, P. F., Carrizo, M., Scoffield, R. y Doiny Cabré, C. (2018). *Lista de las aves del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Grupo de Estudios en Conservación y Manejo Gekko (UNS), Tellus y Trogon Tours.

Petracci, P. F., Cereghetti, J., Martín, J. y Obed, Y. S. (2009). Dieta del Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) durante la primavera en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 24(2), 73-78. <https://doi.org/10.56178/eh.v24i2.714>

Petracci, P. F., La Sala, L. F., Aguerre, G., Pérez, C. H., Acosta, N., Sotelo, M. R. y Pamparana, C. (2004). Dieta de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) durante el período reproductivo en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 19(1), 23-28. <https://doi.org/10.56178/eh.v19i1.841>

Petracci, P. F., Sotelo M., Massola, V., Carrizo, M., Scorolli, A., Zalba, S. y Delhey, V. (2010). Actualización sobre el estado del apostadero de lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*) en la Isla Trinidad, estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17 (1), 175-182. <https://www.redalyc.org/pdf/457/45713277022.pdf>

Petracci, P. F., Sotelo, M. R. y Díaz, L. I. (2008). Nuevo registro de nidificación de la Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*) en la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde, Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 23(1), 37-40.

- Petracci, P. F., Sotelo, M. y Marbán, L. (2021). Estado de conservación de una población relictual de guanaco (*Lama guanicoe*) en el estuario de la Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural*, 11(2), 69-91. https://fundacionazara.org.ar/img/revista-historia-natural/tercera-serie-volumen-11-2-2021/HN_11_2_69-91.pdf
- Philip, L. J. (1998). Combining quantitative and qualitative approaches to social research in human geography—an impossible mixture?. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 30(2), 261-276. <https://doi.org/10.1068/a300261>
- Picardi, M. S. y Giaccherio, A. (2015). Productividad de la tierra agrícola en el sudoeste bonaerense. *Estudios Económicos*, 32(65), 73-95. <https://revistas.uns.edu.ar/ee/article/view/732/1695>
- Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (1991). Physical characteristics of the Bahia Blanca estuary (Argentina). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 31(3), 303-317. [https://doi.org/10.1016/0272-7714\(90\)90106-2](https://doi.org/10.1016/0272-7714(90)90106-2)
- Piccolo, M. C., Pizarro, N. y Conde, A. (2007). Balneario Maldonado. Su utilización por la comunidad local. En N. Cazzaniga y M.C. Vaquero (Eds.), *Ambiente natural, campo y ciudad: estrategias de uso y conservación en el sudoeste bonaerense* (pp. 245-248). Editorial de la Universidad Nacional del Sur (EdiUNS).
- Pierini, J. O., Marcovecchio, J., Campuzano, F. y Perillo, G. M. E. (2008). Evolution of salinity and temperature in Bahía Blanca estuary, Argentina. En Neves, R., Baretta, J. y Mateus, M. (Eds.) *Perspectives on integrated coastal zone management in South America* (pp. 501-509). IST Press.
- Pierini, J. O., Streitenberger, M. E. y Baldini, M. D. (2012). Evaluación de la contaminación fecal en el estuario de Bahía Blanca (Argentina) aplicando un modelo numérico. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 4(2), 193-202. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572012000200003>
- Pillet Capdepón, F. (2004). La geografía y las distintas acepciones del espacio geográfico. *Investigaciones Geográficas*, 34, 141-154. <https://doi.org/10.14198/INGEO2004.34.07>
- Pires de Souza Araujo, A. C., Souza dos Santos, D., Lins-de-Barros, F. y Souza Hacon, S. (2021). Linking ecosystem services and human health in coastal urban planning by DPSIRW framework. *Ocean & Coastal Management*, 210, 105728, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105728>

Pirrone, N., Trombino, G., Cinnirella, S., Algieri, A., Bendoricchio, G. y Palmeri L. (2005). The Driver-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) approach for integrated catchment-coastal zone management: preliminary application to the Po catchment Adriatic Sea coastal zone system. *Regional Environmental Change*, 5 (2), 111-137. <https://doi.org/10.1007/s10113-004-0092-9>

Pohl Schnake, V., Mantegna, S. y Del Llano, T. (2019). Bienes comunes y conflictos socio-ambientales en torno a la segmentación normativa del territorio: cambios a partir del Código Civil y Comercial de la Nación vigente desde 2015. En *Actas XXI Jornadas de Geografía de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP)*. Ensenada, Argentina. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.13627/ev.13627.pdf

Pomeroy, R. S., Parks, J. E. y Watson, L. M. (2004). *How is your MPA doing? Guidebook of natural and social indicators for evaluating marine protected area management effectiveness*. International Union for Conservation of Nature (IUCN). <https://portals.iucn.org/library/node/8417>

Pomeroy, R. S., Parks, J. E. y Watson, L. M. (2006). *Cómo evaluar una AMP. Manual de indicadores naturales y sociales para evaluar la efectividad de la gestión de áreas marinas protegidas*. International Union for Conservation of Nature (IUCN). <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/PAPS-012-Es.pdf>

Pomeroy, R. S., Watson, L., Parks, J. E. y Cid, G. A. (2005). How is your MPA doing? A methodology for evaluating the management effectiveness of marine protected areas. *Ocean & Coastal Management*, 48, 485-502.

Popper, A. N., Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology*, 75(3), 455-89. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02319.x>

Pratolongo, P. Mazzona, C., Zapperi, G., Piovana, M. J. y Brindson, M. (2013). Land cover changes in tidal salt marshes of the Bahía Blanca estuary (Argentina) during the past 40 years. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 133, 23-31. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.07.016>

Programa de Ciudades del Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC) (2017). *Hacia un plan de desarrollo urbano integral para Bahía Blanca. Una propuesta de co-creación de políticas públicas y planificación*. CIPPEC.

Programa Info Agua (17 de septiembre de 2009). *Buenos Aires: Podrían pedir la clausura del balneario* Maldonado.

<http://intra.ada.gba.gov.ar/intra/infoagua/200909/noticias/276067.html>

Prosdocimi, L. (2020). *Desembarques de la flota comercial Argentina 2006–2019. Informe DPP N° 16/2020*. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Pucci, A. E. (1988). Heavy metals in water and sediments of the Blanca Bay, Argentina. En L. D. U. de Lacerd Seeliger y S. R. Patchineelam (Eds.). *Metals in coastal environments of Latin America* (pp. 9–15). Springer.

Pucci, A. E., Freije, R. H., Asteasuain, R. O., Zavatti, J. R. y Sericano, J. L. (1979). *Evaluación de la contaminación de las aguas y sedimentos de la Bahía Blanca*. Instituto Argentino de Oceanografía.

Puliafito, C. (2013). *Ciudad–Puerto de Bahía Blanca: evolución y futuro del gigante portuario. Veinte años de autonomía, cinco siglos de historia*. Servicios Directorio.

Puyol, R. (1992). *Geografía Humana*. Pirámide.

Q

Quintas, P. Y., Arias, A. H., Oliva, A. L., Domini, C. E., Alvarez, M. B., Garrido, M. y Marcovecchio, J. E. (2017). Organotin compounds in *Brachidontes rodriguezii* mussels from the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 145, 518–527. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.07.052>

Quintas, P. Y., Fernández, E. M., Spetter, C. V., Arias, A. H., Garrido, M. y Marcovecchio, J. E. (2019). Preliminary studies about the role of physicochemical parameters on the organotin compound dynamic in a South American estuary (Bahía Blanca, Argentina). *Environmental Monitoring and Assessment*, 191, 127. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7260-3>

R

Racine, J. B. (1978). Discurso geográfico y discurso ideológico: perspectivas epistemológicas. *Geocrítica, Cuadernos Críticos de Geografía Humana*, 3(13). <http://www.ub.edu/geocrit/geo7.htm>

Raimondo, A. M. (2010). Propuesta para una definición de la franja costera, usos y actividades en la costa de Comodoro Rivadavia, Chubut, Patagonia argentina. *Párrafos*

Geográficos, 9(1), 66-100.
<https://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/parrafosgeograficos/article/view/586/471>

Raimondo, A. M. y Monti, A. J. A. (2009). Usos y actividades como indicadores de heterogeneidad y complejidad costera en la bahía de San Julián (Santa Cruz, Patagonia argentina). En *Acta de Resúmenes 12° Encuentro de Geógrafos de América Latina*. Montevideo, Uruguay.

Ramborger, M. A. y Lorda, M. A. (2009). La situación ambiental del área costera de la Bahía Blanca: un análisis cualitativo a través de sus paisajes. *Huellas*, 13, 172-191.
<https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/2730/n13a07lorda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramborger, M. A. y Lorda, M. A. (2010). Análisis de las transformaciones antrópicas de la franja costera de la Bahía Blanca a partir de la interpretación de fotografías aéreas. *Revista Universitaria de Geografía*, 19(1).
http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652010001100006

Ramsar Convention on Wetlands (2018). *Global wetland outlook: state of the world's wetlands and their services to people*. Ramsar Convention Secretariat.

Ravello, J. (2016). La contaminación ambiental en Arroyo Pareja. En D. Durán (Comp.), *Punta Alta y Rosales. Geografías para construir el territorio desde la perspectiva local* (pp. 213-218). Centro de Estudios Geográficos Florentino Ameghino.

Rawat, J. S. y Kumar, M. (2015). Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 18, 77-84.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrs.2015.02.002>

Reboratti, C. (2000). *Ambiente y sociedad. Conceptos y relaciones*. Ariel

Recabarren-Villalón, T., Ronda, A. C., Oliva, A. L., Lopez Cazorla, A., Marcovecchio, J. E. y Arias, A. H. (2021). Seasonal distribution pattern and bioaccumulation of Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in four bioindicator coastal fishes of Argentina. *Environmental Pollution*, 291(15), 118125. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118125>

Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) (2016). *Resumen de resultados de la reunión-taller para la Evaluación Comprehensiva (SAT) del Estuario de la Bahía Blanca, Sitio RHRAP de Importancia Regional*. Bahía Blanca, Argentina. [Informe técnico, inédito].

Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) (2022). Estuario de la bahía Blanca. <https://www.whsrn.org/bahia-blanca>.

Redacción (17 de mayo de 2022). Cómo planean 4 ciudades argentinas aprovechar los residuos urbanos. <https://www.redaccion.com.ar/como-proyectan-4-ciudades-argentinas-mejorar-el-manejo-de-los-residuos-urbanos/>

Redford, K. H., Brooks, T. M., Macfarlane, N. B. W. y Adams, J. S. (Eds.) (2019). *Genetic frontiers for conservation: An assessment of synthetic biology and biodiversity conservation. Technical assessment*. IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.05.en>

Reynolds, C., Henry, D. A. W., Tye, D. R. C. y Tye, N. D. (2021) Defining separation zones for coastal birds at a wetland of global importance. *Wildlife Research*, 48, 134-141. <http://doi.org/10.1071/WR20098>

Rispoli, M. F. (2020). *Los pescadores de Necochea/Quequén durante la expansión de la industria pesquera en Argentina (1975-2001)*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata] Repositorio institucional de la Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/126946>

Rivas V., Remondo Tejerina, J., Soto Torres, J., Cendrero Uceda, A. and Bonachea Pico, J. (2006). Sensitivity of landscape evolution and geomorphic processes to direct and indirect human influence. *Geografía física y dinámica quaternaria*, 125-137.

Rivas, V. y Cendrero, A. (1991). Use of natural and artificial accretion in the north coast of Spain, historical trends and assessment of some environmental and economic consequences. *Journal of Coastal Research*, 7 (2), 491-507.

Roccatagliata, J. A. (Coord.) (2008). *Argentina: una visión actual y prospectiva desde la dimensión territorial*. Emecé.

Rodrigues, A. S. L. y Cazalis, V. (2020). The multifaceted challenge of evaluating protected area effectiveness. *Nature Communications*, 11, 5147. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18989-2>

Rodrigues, A. S. L., Akcakaya, H. R., Andelman, S. J., Bakarr, M. I., Boitani, L., Brooks, T. M., Chanson, J. S., Fishpool, L. D., Da Fonseca, G. A., Gaston, K. J. (2004). Global gap analysis: priority regions for expanding the global protected-area network. *Bioscience*, 54, 1092-1100.

Rodrigues, A. S. L., Andelman, S. J., Bakarr, M. I., Boitani, L., Brooks, T., Cowling, R. M., Fishpool, L. D. C., Da Fonseca, G. A. B., Gaston, K. J., Hoffman M., Long, J., Marquet, P. A.,

Pilgrim, J. D., Pressey, R. L., Schipper, J., Sechrest, W., Stuart, S. N., Underhill, L. G., Waller, R. W., Watts, M. E. J. y Yan, X. (2003) *Global Gap Analysis: towards a representative network of protected areas*. Conservation International.

Rodríguez Achung, F., Fachín Malaverri, L. y Encarnación Cajañaupa, F. (2007). *Manual para la zonificación ecológica y económica a nivel macro y meso*.

Rohou, J. (2002). La périodisation: une reconstruction révélatrice et explicatrice. *Revue d'histoire littéraire de la France*, 102, 707-732.

Rojas, M. L., Zilio, M., London, S., Bustos, M.L., Huamantínco Cisneros, M. A., Scordo, F., Ferrelli, F., Perillo, G. M. E., Piccolo, M. C., Vitale, V., Bordino, P., Berninsone, L. y Pascale, J. C. (2014). D4.3: Stakeholder visions and perspectives on the future from the Argentina case study. Comet-LA Project. [Informe técnico, inédito]

Ronda, A. C., Arias, A. H., Oliva, A. L. y Marcovecchio, J. E. (2019). Synthetic microfibers in marine sediments and surface seawater from the Argentinean continental shelf and a Marine Protected Area. *Marine Pollution Bulletin*, 149, 110618. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110618>

Routaboul, M. (2011). Análisis del sistema litoral de Bahía Blanca (Argentina) en base a los principios de la planificación y gestión integrada de áreas litorales. La participación ambiental como herramienta clave para una buena gestión [Tesis de maestría, Universidad Internacional de Andalucía]. Repositorio Institucional de la Universidad Internacional de Andalucía <https://dspace.unia.es/handle/10334/1143>

Rueda, G. (02 de febrero 2020). Ley del Sudoeste Bonaerense: el senador Hirtz solicita definiciones. *La Nueva*. <https://www.lanueva.com/nota/2020-2-2-2-31-0--ley-del-sudoeste-bonaerense-el-senador-hirtz-solicita-definiciones>

S

Sabatini, F. (1998). Conflictos ambientales en América Latina: ¿distribución de externalidades o definición de derechos de propiedad?. En C. Crespo Flores (Comp.), *Del desarrollo humano a la economía ecológica* (p. 101-131). S.P.I.

Salvia, M., Karszenbaum, H., Kandus, P. y Grings, F. (2009). Datos satelitales ópticos y de radar para el mapeo de ambientes en macrosistemas de humedal. *Revista de Teledetección*, 31, 35-51. https://www.aet.org.es/revistas/revista31/Numero31_3.pdf

Samaja, J. (2018). La triangulación metodológica (pasos para una comprensión dialéctica de la combinación de métodos). *Revista Cubana de Salud Pública*, 44 (2), 431 - 443.

Samper-Villarreal, J., Mora-Rodríguez, F. D. y Morales-Ramírez, Á. (2020). Gestión Integrada Marina y Costera en Costa Rica. *Revista Costas*, vol esp. 1, 67-94. <https://doi.org/10.26359/costas.e104>

Sánchez, R. J., Jaimurzina, A., Wilmsmeier, G., Pérez Salas, G., Doerr, O. y Pinto, F. (2015). *Transporte marítimo y puertos. Desafíos y oportunidades en busca de un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. United Nations (UN). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39708/1/S1501003_es.pdf

Sanhueza, C. y Germain, P. (2021). Environmental Education: Mud and Salt Classrooms. S. M. Fiori y M. P. Pratolongo. Bahía Blanca Estuary. Ecology and Biodiversity (pp. 549-562). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66486-2>

Santarelli, S. y Campos, M. (2006). Corrientes epistemológicas, metodología y práctica en Geografía. Propuestas para el estudio del espacio local. *Revista Universitaria de Geografía*, 15.

Santinelli, N. H., Sastre, A. V., Gil, M. N. y Esteves, J. L. (2018). Composition and structure of phytoplankton communities in coastal environments with anthropogenic disturbance (Patagonia, Argentina). En M. Hoffmeyer, M. Sabatini, F. Brandini, D. Calliari y N. Santinelli (Eds.), *Plankton ecology of the southwestern Atlantic* (pp. 519-540). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77869-3_23

Santini, L., Saura, S. and Rondinini, C. (2016), Connectivity of the global network of protected areas. *Diversity and Distributions*, 22, 199-211. <https://doi.org/10.1111/ddi.12390>

Santos, C. (2011). *¿Qué protegen las áreas protegidas? Conservación, producción, Estado y sociedad en la implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. Ediciones Trilce.

Santos, M. y Silveira, M. L. (1996). Globalización y geografía: la compartimentación del espacio. *Geografía Aplicada y Desarrollo*, 16(33), 5-12.

Santos, M. (1990). *Por una geografía nueva*. Espasa Calpe.

Santos, M. (2009). Espacio y método. Algunas reflexiones sobre el concepto de espacio. *Gestión y Ambiente*, 12(1), 147-148.

Santos-Martín, F., García Llorente, M., Quintas-Soriano, C., Zorrilla-Miras, P., Martín-López, B., Loureiro, M., ... y Montes, M. (2016). *Spanish National Ecosystem Assessment: Socio-economic valuation of ecosystem services in Spain. Synthesis of the key findings*. Biodiversity Foundation of the Spanish Ministry of Agriculture, Food and Environment.

Santos-Martín, F., Montes, C., Alcorlo, P., García-Tiscar, S., González, B., Vidal-Abarca, M. R., Suárez, M. L., Royo, L., Ferriz, I., Barragán Muñoz, J. M., Chica, J. A., López, C. y Benayas, J. (2015). *La aproximación de los servicios de los ecosistemas aplicada a la gestión pesquera*. Fondo Europeo de Pesca, Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Sardiña, P. y López Cazorla, A. C. (2005). Feeding interrelationships and comparative morphology of two young sciaenids co-occurring in South-western Atlantic waters. *Hydrobiologia*, 548(1), 41-49. <https://doi.org/10.1007/s10750-005-3643-2>

Sathicq, M. B., Gómez, N., Bauer, D. E. y Donadelli, J. (2017). Use of phytoplankton assemblages to assess the quality of coastal waters of a transitional ecosystem: Río de la Plata estuary. *Continental Shelf Research*, 150(1), 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2016.08.009>

Scarlato, N. A., Marcovecchio, J. E. y Pucci, A. E. (1997). Heavy metal distribution in zooplankton from Buenos Aires coastal waters (Argentina). *Chemical Speciation & Bioavailability*, 9(1), 21-26. <https://doi.org/10.1080/09542299.1997.11083280>

Scherer, M. E. G., Silva, T. S., Amsus, M. L., Gruber, N. S., Pinto de Lima, R. y Filet, M. (2020). Avaliação do Desenvolvimento do Sistema de Governança Pública Costeira Brasileira - 2009 a 2018. *Revista Costas*, vol esp. 1, 23-42. <https://doi.org/10.26359/costas.e102>

Schnegelberger, M. A. (2014a). Dragado de profundización del canal interior y antepuerto de los puertos Ingeniero White y Galván y ensanchamiento de su canal de vinculación puerto Ingeniero White, Bahía Blanca, Argentina. En *VIII Congreso Argentino de Ingeniería Portuaria*, Buenos Aires, Argentina.

Schnegelberger, M. A. (2014b). Prospectiva del Puerto de Bahía Blanca. En *Executive Management Seminar*, Mérida, México.

Scofield, R. (2010). Lista comentada y variación estacional de las aves del establecimiento Marahué y la zona de Pedro Luro, provincia Buenos Aires, Argentina. *BioScriba*, 3 (1), 1-14.

Seco Pon, J. P. (2014). Asociación de aves marinas pelágicas a la flota argentina de arrastre de altura: caracterización integral de las interacciones y desarrollo de una estrategia de

conservación para especies con estado de conservación amenazado. [Tesis doctoral inédita, Universidad Nacional de Mar del Plata].

Seco Pon, J. P. y Favero, M. (2011). The Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) attending high-seas trawlers during the breeding season. *Hornero*, 26(2), 105-109. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/hornero/hornero_v026_n02_p105.pdf

Seco Pon, J. P., Copello, S., Moretinni, A., Lértora, H. P., Pedrana, J., Bruno, I., Bastida, J., Mauco, L. y Favero, M. (2013). Seabird and marine-mammal attendance and by-catch in semi-industrial trawl fisheries in near-shore waters of northern Argentina. *Marine and Freshwater Research*, 64(3), 237-248.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina (SAGyP) (2022). *Pesca marítima*. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina (SAyDS) (2016). *Informe del estado del ambiente 2016*. SAyDS.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina (SAyDS) (2018). *Resumen de datos Áreas Protegidas del SiFAP (noviembre 2018)*. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/protegida>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Fundación Patagonia Natural y Fundación Vida Silvestre Argentina (2007). *Efectividad del manejo de las áreas protegidas marino-costeras de la Argentina*. Vida Silvestre Argentina.

Senado de la Nación Argentina (2012). Expediente N° 3464/12. Proyecto de comunicación solicitando la reglamentación de la Ley 25.688 Régimen de gestión ambiental de aguas.

Seoane, J. (2012). Neoliberalismo y ofensiva extractivista. Actualidad de la acumulación por despojo, desafíos de nuestra América. *Theomai*, 26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12426097006>

Serra, A. V., Botté, S. E., Cuadrado, D. G., La Colla, N. y Negrin, V. L. (2017). Metals in tidal flats colonized by microbial mats within a South-American estuary (Argentina). *Environmental Earth Science*, 76(254). <https://doi.org/10.1007/s12665-017-6577-x>

Shope, K. (2020). The relative impact of anthropogenic and environmental disturbances on a black skimmer nesting colony within a critical wildlife area on Marco Island, Florida. [Tesis de grado] Florida Gulf Coast University.

Silva Rodríguez, M. P., Bastida, R. y Darrieu, C. A. (2000). Dieta de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) en zonas costeras de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 11, 331-340.

Silva Rodríguez, M. P., Favero, M., Berón, M. P., Mariano-Jelicich, R. y Mauco, L. (2005). Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. *Hornero*, 20(1), 111-130.

Silveira, M. L. (2013). Tiempo y espacio en geografía: dilemas y reflexiones. *Revista de Geografía Norte Grande*, (54), 9-29. <https://www.redalyc.org/pdf/300/30026387002.pdf>

Simonetti, P., Botté, S. E. y Marcovecchio, J. E. (2018). Heavy metal bioconcentration factors in the burrowing crab *Neohelice granulata* of a temperate ecosystem in South America: Bahía Blanca estuary, Argentina. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(34), 34652-34660.

Simonetti, P., Botté, S. E. y Marcovecchio, J. E. (2017). Occurrence and spatial distribution of metals in intertidal sediments of a temperate estuarine system (Bahía Blanca, Argentina). *Environmental Earth Sciences*, 76(636). <https://doi.org/10.1007/s12665-017-6975-0>

Simonetti, P., Botté, S. E., Fiori, S. M. y Marcovecchio, J. E. (2012). Heavy-metal concentrations in soft tissues of the burrowing crab *Neohelice granulata* in Bahía Blanca estuary, Argentina. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 62(2), 243-253.

Simonetti, P., Fiori, S. M., Botté, S. E. y Marcovecchio, J. E. (2013). Nidificación del ostrero común (*Haematopus palliatus*) en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 28(2), 51-58.

Sione, W., Aceñolaza, P., Zamboni, L. P., del Valle, H. F., Serafini, M. C. y Gallardo Lancho, J. F. (2009). Aplicación de la teledetección en la estimación de las emisiones extraordinarias de CO₂ por quemas de áreas insulares en el complejo litoral del río Paraná (República Argentina). En J. F. Gallardo Lancho, *Emisiones de gases con efecto invernadero en ecosistemas iberoamericanos* (pp. 255-272). Red Iberoamericana de Física y Química Ambiental.

Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP) (2017). Resumen de datos (noviembre, 2017). Elaborado por la Secretaría técnico-administrativa del SIFAP (DOTSyLcD/MAYDS). <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/protegida/resumensifap>

Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP) (2022). *Áreas protegidas*. SIFAP. Recuperado el 30 de octubre de 2022. <https://sifap.gob.ar/areas-protegidas>

Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC) (2016). *Marco conceptual y guía metodológica para la integridad ecológica en áreas silvestres protegidas de Costa Rica*. Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y SINAC.

Sivle, L. D., Vereide, E. H., de Jong, K., Forland, T. N., Dalen, J. y Wehde, H (2020). Effects of sound from seismic surveys on fish reproduction, the management case from Norway. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9, 436. <https://doi.org/10.3390/jmse9040436>

Sorensen, J. C., Mc Creary, S. T. y Brandani, A. (1992). *Costas: arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*. United States Agency for International Development, International Coastal Resources Center y University of Rhode Island.

Sotelo, M. y Massola, V. (Eds.) (2008). *Propuesta Plan de Manejo Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde*. [Informe técnico, inédito].

Sousa, C. A. M., Cunha, M. E. y Ribeiro, L. (2020). Tracking 130 years of coastal wetland reclamation in Ria Formosa, Portugal: Opportunities for conservation and aquaculture. *Land Use Policy*, 94, 104544. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104544>

Speake, M. A. y Carbone, M. E. (2017). Evaluación y priorización rápida del manejo de las áreas protegidas costeras en el estuario de la Bahía Blanca. En M. Cenizo y C. Celsi (Eds.), *Libro de resúmenes de Segundas Jornadas Bonaerenses sobre Conservación de Ambientes y Patrimonio Costero*. Villa Gesell, Argentina. <http://fundacionazara.org.ar/img/otras-publicaciones/Libro-de-Resumenes-Jornadas-Costeras-Gesell-2017.pdf>

Speake, M. A. y Carbone, M. E. (2019). Reserva Natural Costera Bahía Blanca ¿Área desprotegida?. En *Actas VII Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas y XXI Jornadas de Geografía de la UNLP*. La Plata, Argentina.

Speake, M. A. y Carbone, M. E. (2022). Relaciones entre ecosistemas costeros y servicios ecosistémicos en el estuario de Bahía Blanca (Argentina). En: J. Tolosano, M. Lewis y M. Varisco, *Libro de resúmenes de las XI Jornadas Nacionales de Ciencia del Mar y XIX Coloquio de Oceanografía* (pp. 221).

Speake, M. A., Carbone, M. E. y Spetter, C. V. (2018). Ocurrencia de eventos de emergencia ambiental en el área costera de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. En *Actas XII Jornadas Nacionales de Geografía Física* (pp. 91-95). <https://redargentinadegeografiafisica.files.wordpress.com/2018/04/resc3bamenes-xiiingf-2018.pdf>

Speake, M. A., Carbone, M. E. y Spetter, C. V. (2020). Análisis del sistema socio-ecológico del estuario Bahía Blanca (Argentina) y su impacto en los servicios ecosistémicos y el bienestar humano. *Investigaciones Geográficas*, 73, 121-145. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.SCS>

Spetter, C. V., Buzzi, N. S., Fernández, E. M., Cuadrado, D. G. y Marcovecchio, J. E. (2015a). Assessment of the physicochemical conditions sediments in a polluted tidal flat colonized by microbial mats in Bahía Blanca Estuary (Argentina). *Marine Pollution Bulletin*, 91, 491-505. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.10.008>

Spetter, C. V., Fernández E. M., Carbone, M. E., Negrin, V., Arlenghi, J. H., Marcovecchio, J. E. y Freije, R. H. (2019). "Estudio de línea de base sobre la dinámica de nutrientes en una planicie de marea del estuario de Bahía Blanca previo a la instalación de una planta de tratamiento de desechos cloacales". En G. Borzi, L. Santucci, C., Tanjal y E. Carol (Eds.), *Actas V Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie* (pp. 330-333). La Plata: Asociación Argentina de Sedimentología.

Spetter, C. V., Popovich, C. E., Arias, A. H., Asteasuain, R. O., Freije, R. H. y Marcovecchio, J. E. (2015b). Role of nutrients in phytoplankton development during a winter diatom bloom in a eutrophic south american estuary (Bahía Blanca, Argentina). *Journal of Coastal Research*, 31(1), 76-87. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-12-00251.1>

Steinberger, M. y Amado, T. (2003). Zonificación ecológico-económica como instrumento de gestión ambiental urbana-rural. El caso de la Amazonia brasileña. *Cuadernos del CENDES*, nº 53, p. 71-84.

Stolton, S. Hockings, M., Dudley, N., MacKinnon, K., Whitten, T. y Leverington, F. (2007). *Management Effectiveness Tracking Tool (METT). Reporting Progress at Protected Area Sites: Second Edition*. World Wildlife Fund (WWF).

Stolton, S. y Dudley, N. (2016). *METT Handbook: A guide to using the Management Effectiveness Tracking Tool (METT)*. World Wildlife Fund (WWF).

Stolton, S., Dudley, N. y Hockings, M. (2021). *Manual METT: Una guía para utilizar la Herramienta de Seguimiento de la Eficacia de la Gestión (METT). Segunda edición de la guía para el uso de la METT-4*. WWF.

Stolton, S., Hockings, M. y Dudley, N. (2002). *Reporting Progress on Management Effectiveness in Protected Areas. A simple site-level tracking tool developed for the World Bank and WWF*. World Wildlife Fund (WWF).

Streitenberger, M. E. y Baldini, M. D. (2016). Aporte de los afluentes a la contaminación fecal del estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(2), 243-248. <http://dx.doi.org/10.20937/RICA.2016.32.02.10>

Streitenberger, M. E. y Baldini, M. D. (2010). Deterioro de un área recreacional por efectos del volcado de líquidos cloacales. *Revista Argentina de Microbiología*, 42(4), 307-310.

Suárez de Vivero, J. L. (mayo, 1999). Delimitación y definición del espacio litoral. En *Actas Jornadas sobre el litoral de Almería: caracterización, ordenación y gestión de un espacio geográfico* (pp. 13 - 23). Almería, España. <https://idus.us.es/handle/11441/18033>

Suárez, N., Retana, M. V. y Yorio, P. (2011). Temporal changes in diet and prey selection in the Threatened Olog's Gull *Larus atlanticus* breeding in southern Buenos Aires, Argentina. *Ardeola*, 58(1), 35-47.

Subsecretaría de Hacienda de la Provincia de Buenos Aires (2020). Presupuesto 2020. https://www.gba.gob.ar/hacienda_y_finanzas/direccion_provincial_de_presupuesto_publico

Szephegyi, M.N., Lozoya, J. P., de Alava, D., Lagos, X., Caporale, M., Sciandro, J. Gomez, A., Echevarría, L., Bergos, L., Segura, C., Carro, I., Verrastro, N., Roche, I., Gomez, M., Delgado, E., Tejera, R. y Conde, D. (2020). Avances y Desafíos de la Gestión Costera en Uruguay en la Última Década. *Revista Costas*, vol esp., 1, 171-194. <https://doi.org/10.26359/costas.e109>

T

Televisión Federal (18 de julio de 2022). Un fallo reconoce como "probado" el "daño ambiental" a la ría de Bahía Blanca. Bahía Blanca. *Mi Telefe*. <https://bahia.mitelefe.com/locales/un-fallo-reconoce-como-probado-el-dano-ambiental-a-la-ria-de-bahia-blanca/>

Tellus (2006). *Proyecto para la creación de un área natural protegida Reserva Natural Costera de Bahía Blanca*. <https://www.tellus.org.ar/Eslabon16.pdf>

ten Brink, P., Mutafoglu, K., Schweitzer, J.P., Kettunen, M., Twigger-Ross, C., Kuipers, Y., Emonts, M., Tyrväinen, L., Hujala, T. y Ojala, A. (2016). *The health and social benefits of nature and biodiversity protection - Executive summary. A report for the European Commission*. Institute for European Environmental Policy.

Teyseire, A. E., Speake, M. A. y Gil, V. N. (2021). Evaluación de la efectividad de manejo de la Reserva Provincial Parque Luro (Argentina). *Revista Realidad, Tendencias y Desafíos en*

Turismo, 19(2), 115-141.
<https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/condet/article/view/3541>

The Nature Conservancy (TNC) (2003). *The five-S framework for site conservation: a practitioner's handbook for site conservation planning and measuring conservation success*. The Nature Conservancy (TNC). https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/ecosystem-management-dam/documents/EducationDOC/Naturschutz_DOC/TNC_2003_5s_framework.pdf

Tomassi, C., Souller Faure, M., Poskus, M., Destéfano, M. E., Daher, A., Zingoni, J., Andes, T., Gossio, J. y Scodelaro, F. (2019). *Plan de Acción Bahía Blanca - Coronel Rosales. Planificando el desarrollo sostenible metropolitano*. Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación Argentina, Municipalidad de Bahía Blanca, Municipalidad de Coronel Rosales y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Truchet, D. M. (2018). De espaldas al mar: conflictividad socioecológica en el estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). La pesquería artesanal frente a las políticas neoextractivistas. *Papeles del Centro de Investigaciones*, 8(19), 9-26.
<https://doi.org/10.14409/p.v0i19.7777>

Truchet, D. M., Arduoso, M. G., Forero-López, A. D., Rimondino, G. N., Buzzi, N. S., Malanca, F., Spetter, C. V., Fernández-Severini, M. D. (2022). Tracking synthetic microdebris contamination in a highly urbanized estuary through crabs as sentinel species: An ecological trait-based approach. *Science of the Total Environment*, 837, 155631.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155631>

Truchet, D. M., Buzzi, N. S., Negro, L. Mora, C. y Marcovecchio, J. E. (2021). Integrative assessment of the ecological risk of heavy metals in a South American estuary under human pressures. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 208, 111498.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111498>

Trzyna, T. (2017). *Áreas protegidas urbanas: perfis e diretrizes para melhores práticas*. International Union for Conservation of Nature (IUCN).
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-022-Pt.pdf>

Turner, R. K., van den Bergh, J. y Brouwer, R. (2003). *Managing wetlands. An ecological economics approach*. ElgarOnline. <https://doi.org/10.4337/9781781951309>

U

Unión Europea (UE) (1 de septiembre de 2010). Decisión de la Comisión Europea sobre los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas. *Diario Oficial de la Unión Europea*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32010D0477%2801%29>

United Nations (UN) (1992). *The Rio declaration on environment and development 1992*. United Nations.

United Nations (UN) (2017). *The First Global Integrated Marine Assessment – World Ocean Assessment I*. Cambridge University Press.

United Nations (UN) (2019). *World Urbanization Prospects 2018: Highlights*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, UN.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2006). *Manual para la medición del progreso y de los efectos directos del manejo integrado de costas y océanos. Manuales y Guías de la COI, 46, Dossier ICAM, 2*. UNESCO.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2010). Forum de sostenibilidad. *Revista de la Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible de la UPV/EHU*, 4. http://catalog.ipbes.net/system/assessment/7/references/files/22/original/Forum_de_Sostenibilidad_4_2010.pdf?1346948046

United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) (2022). *Protected areas map of the world, October 2022*. UNEP-WCMC. www.protectedplanet.net.

United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) y International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2021). *Protected Planet Report 2020*. UNEP-WCMC y IUCN. <https://livereport.protectedplanet.net/>

United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC), International Union of Conservation of Nature (IUCN) y National Geographic Society (NGS) (2018). *Protected Planet Report 2018*. UNEP-WCMC, IUCN y NGS.

United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) y International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2016). *Protected Planet Report 2016*. UNEP-WCMC y IUCN

United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) y International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2018). *The lag effect in the World Database on Protected Areas*. <https://www.protectedplanet.net/c/the-lag-effect-in-the-world-database-on-protected-areas>

United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) (2018a). *Protected area profile for Argentina from the World Database of Protected Areas*. www.protectedplanet.net

United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) (2018b). *Marine connectivity across jurisdictional boundaries: An introduction*. UN Environment World Conservation Monitoring Centre.

United Nations Environment Programme (UNEP) - World Conservation Monitoring Centre (WCMC) (2018c). *2018 United Nations list of protected areas. Supplement on protected area management effectiveness*. UNEP-WCMC.

United Nations Environment Programme (UNEP) (12 de julio de 2021). Primer borrador del Marco Mundial de la Biodiversidad Post-2020. *ONU Programa para el Medio Ambiente*. <https://www.unep.org/es/resources/publicaciones/primer-borrador-del-marco-mundial-de-la-biodiversidad-post-2020>

United Nations Environment Programme (UNEP) (1995). *Guidelines for integrated management of coastal and marine areas*. UNEP. <https://www.unep.org/resources/report/guidelines-integrated-management-coastal-and-marine-areas>

United Nations Environment Programme (UNEP) (2010). *Training manual on integrated environmental assessment and reporting. Vol. 2: Application of the ecosystem approach in integrated environmental assessments*. UNEP. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/11212>

United Nations Environment Programme (UNEP) (2015). *Medidas para la gestión ecosistémica de las zonas marinas y costeras. Guía de introducción*. UNEP. https://bluesolutions.info/images/UNEP_EBM_Guide_Espanol.pdf

United Nations Environment Programme (UNEP) (2016). *GEO-6 Regional Assessment for Latin America and the Caribbean*. UNEP.

United Nations Environment Programme (UNEP), Mediterranean Action Plan (MAP) y Priority Actions Programme (PAP) (1999). *Conceptual framework and planning guidelines for Integrated Coastal Area and River Basin Management*. UNEP - PAP.

United States Geological Survey (USGS) (2016). *Landsat 8 (L8) Data users handbook*. EROS.

Urriza, G. y Garriz, E. (2014). “¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación de una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina”. *Revista Universitaria de Geografía* 23(2), 97-124.
http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652014002200003&lng=es&nrm=iso

Urriza, G. (2016). Expansión urbana, tierra vacante y demanda habitacional en Bahía Blanca. Modelos de ciudad y política urbana en debate. *Quid* 16, 6, 281-320.
<https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/view/2089>

V

Valcárcel, J. O. (2000). *Los horizontes de la Geografía. Teoría de la Geografía*. Editorial Ariel.

Valenzuela, C. O. y Pyszczyk, O. L. (2012). La riqueza del objeto de la geografía como disciplina multiparadigmática. *Geografia em Questão*, 5(2), 75-95.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/16962>

van der Knaap I., Reubens J., Thomas L., Ainslie M. A., Winter H. V., Hubert J., Martin, B. y Slabbekoorn, H. (2021). Effects of a seismic survey on movement of free-ranging Atlantic cod. *Current Biology*, 31(7), 1555-1562. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.01.050>

Van der Meer, E., Fritz, H., Blinston, P., y Rasmussen, G. (2014). Ecological trap in the buffer zone of a protected area: effects of indirect anthropogenic mortality on the african wild dog *Lycaon pictus*. *Oryx*, 48(2), 285-293. <https://doi.org/10.1017/S0030605312001366>

Vasilachis de Gialdino, I. (1992). *Métodos cualitativos I. Los problemas teórico-epistemológicos*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.) (2007). *Estrategias de investigación cualitativa*. Buenos Aires: Gedisa.

Vazquez, P. S., Zulaica, L., Mikkelsen, C., Somoza, A. y Sacido, M. (2018). Zonificación ecológica y expansión agropecuaria en el partido de Tres Arroyos: un estudio de caso en la región pampeana argentina. En *V Jornadas Nacionales de Investigación en Geografía*

Argentina - XI Jornadas de Investigación y Extensión del Centro de Investigaciones Geográficas (pp. 510-518). Tandil, Argentina.

Vazquez, P. S., Zulaica, M. L., Ferreyra, M. V. (2014). Expansión agrícola e impactos territoriales en la cuenca superior del Arroyo Langueyú (partido de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Geografia em Questão*, 7(1-2), 177-202.

Vazquez, P. S., Zulaica, M. L., y Sequeira, N. (2017). Tasas de cambio de uso del suelo y agriculturización en el partido de Lobería, Argentina. *Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 29(17), 28-36.

Vecchi, R. y Marengo, S. (2012). El modelo territorial como promotor de una ciudad inclusiva. *Mundo Urbano*, 39. <http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2012/72-numero-39/235-el-modelo-territorial-como-promotor-de-una-ciudad-inclusiva>

Vermeulen, E., Bastida, R., Berninsone, L. G., Bordino, P., Failla, M., Fruet, P., Harris, G., Iñíguez, M., Marchesi, M. C., Petracci, P., Reyes, L., Sironi, M. y Bräger, S. (2017). A review on the distribution, abundance, residency, survival and population structure of coastal bottlenose dolphins in Argentina. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 12(1-2), 02-16. <https://doi.org/10.5597/lajam00233>

Vermeulen, E., Fruet, P., Costa, A., Coscarella, M. y Laporta, P. (2019). *Tursiops truncatus* ssp. *gephyreus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T134822416A135190824. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T134822416A135190824.en>

Verón, E. M. (2010). Privatización del espacio litoral: pueblos sustentables en el partido de La Costa, Argentina. En *Libro de Actas del XI Coloquio Internacional de Geocrítica*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Verón, E. M. y Merlotto, A. (2017). "Informe técnico 2. Servicios de los ecosistemas costeros en Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina". En: H. E. Massone y D. E. Martínez (Comps.). *Proyecto WATERCLIMA LAC 2015-2017: compilación de informes técnicos producidos en el Área Piloto Mar del Plata*. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Vidal-Koppmann, S. (2015). Urbanizaciones privadas en zonas costeras: Del goce pleno de la naturaleza a los negocios inmobiliarios. La costa atlántica argentina y las estrategias de ordenamiento territorial. *Argentina Como Geografía*, 1, 101-115.

Viles, H. y Spencer, T. (1995). *Coastal problems, geomorphology, ecology and society at the coast*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315832586>

Villagran, D. M., Fernández Severini, M. D., Biancalana, F., Spetter, C. V., Fernández, E. M. y Marcovecchio, J. E. (2019). Bioaccumulation of heavy metals in mesozooplankton from a human-impacted south western atlantic estuary (Argentina). *Journal of Marine Research*, 77, 1-25. <https://doi.org/10.1357/002224019826887362>

Villagrán, D., Truchet, D. M., Buzzi, N. S., Forero López, A. D. y Fernández Severini, M. D. (2020). A baseline study of microplastics in the burrowing crab (*Neohelice granulata*) from a temperate southwestern Atlantic estuary. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110686. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110686>

W

Wagner, L. S. y Walter, M. (2020). Cartografía de la conflictividad minera en Argentina (2003-2018): un análisis desde el Atlas de Justicia Ambiental. En M. Merlinsky (Comp.), *Cartografías del conflicto ambiental en la Argentina 3* (pp. 247-278). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación Ciccus. ISBN 978-987-693-814-3. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/142048>

Waylen, K. A., Martin-Ortega, J., Blackstock, K. L., Brown, I., Avendaño Uribe, B. E., Basurto Hernández, S., Bertoni, M. B., Bustos, M. L., Cruz Bayer, A. X., Escalante Semerena, R. I., Farah Quijano, M. A., Ferrelli, F., Fidalgo, G. L., Hernández López, I., Huamantínco Cisneros, M. A., London, S., Maya Vélez, D. L., Ocampo-Díaz, P. N., Ortiz Guerrero, C. E., Pascale, J. C., Perillo, G. M. E., Piccolo, M. C., Pinzón Martínez, L. N., Rojas, M. L., Scordo, F., Vitale, V. y Zilio, M. (2015). Can scenario-planning support community-based natural resource management? Experiences from three countries in Latin America. *Ecology and Society*, 20(4), 28. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07926-200428>

Wells, R. S., Cremer, M. J., Berninsone, L. G., Albareda, D., Wilkinson, K. A., Stamper, M. A., Paitach, R. L. y Bordino, P. (2021). Tagging, ranging patterns, and behavior of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off Argentina and Brazil: Considerations for conservation. *Marine Mammal Science*, 38(2), 571-605. <https://doi.org/10.1111/mms.12879>

Western Hemisphere Shorebird Reserve Network [WHSRN] (17 de julio 2020). Expansión del sitio RHRAP Estuario de la Bahía Blanca, Argentina. <https://whsrn.org/es/expansion-del-estuario-de-la-bahia-blanca-en-argentina/>

Western Hemisphere Shorebird Reserve Network [WHSRN] (2022). *Acerca de WHSRN*. <https://whsrn.org/es/acerca-de-whsrn/>

Western Hemisphere Shorebird Reserve Network [WHSRN] (2022). Estuario de la Bahía Blanca. https://whsrn.org/es/whsrn_sites/estuario-de-la-bahia-blanca/

Williams, S. L. y Grosholz, E. D. (2008). The invasive species challenge in estuarine and coastal environments: marrying management and science. *Estuaries and Coasts*, 31(1), 3-20. <https://doi.org/10.1007/s12237-007-9031-6>

Wips (2022). La basura que generamos: así se conocen los residuos de Bahía Blanca para tomar decisiones. 04/05/2022. <https://wips.digital/2022/05/04/actualidad/la-basura-que-generamos-asi-se-conocen-los-residuos-de-bahia-blanca-para-tomar-decisiones/>

Worboys, G. L., Lockwood, M., Kothari, A., Feary, S. y Pulsford, I. (Eds.) (2019). *Gobernanza y gestión de áreas protegidas*. Universidad El Bosque y ANU Press. <http://doi.org/10.22459/GGAP.2019>

World Health Organization (WHO) (2003). *Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1: coastal and fresh waters*. Malta: WHO. Recuperado de https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/srwe1/en/

World Health Organization (WHO) y Convention on Biological Diversity (CBD) (2015). *Connecting global priorities: biodiversity and human health. A state of knowledge review*. Geneva: WHO - Montreal: Secretariat of the CBD. <https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf>

World Wildlife Fund (WWF) (s/d). *Metodología para la evaluación y priorización rápidas del manejo de áreas protegidas*. World Wildlife Fund (WWF). <https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/finalrappamspanishsmall.pdf>

Y

Yang, X. (Ed.) (2009). *Remote sensing and geospatial technologies for coastal ecosystem assessment and management*. Springer.

Yong, Y., Zhang, H., Wang, X. y Schubert, U. (2010). Urban land-use zoning based on ecological evaluation for large conurbations in less developed regions: case study in Foshan, China. *Journal of Urban Planning and Development*, 136(2), 116-124.

Yorio, P. (1999). Zona costera patagónica. En P. Canevari, D. E. Blanco, E. H. Bucher, G. Castro y I. Davidson (Eds.), *Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación* (2ª Edición, pp. 137-167). Wetlands International.

Yorio, P. (2005). Estado poblacional y de conservación de gaviotines y escúas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. *Hornero*, 20(1), 75-93.

Yorio, P., Bertellotti, M. y García Borboroglu, P. (2005) Estado poblacional y de conservación de gaviotas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. *Hornero*, 20(1), 53-74.

Yorio, P., Marinao, C., Kasinsky, T., Ibarra, C. y Suárez, N. (2020). Patterns of plastic ingestion in Kelp Gull (*Larus dominicanus*) populations breeding in northern Patagonia, Argentina. *Marine Pollution Bulletin*, 156, 111240. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111240>

Yorio, P., Petracci, P. F. y García Borboroglu P. G. (2013). Current status of the threatened Olrog's Gull *Larus atlanticus*: global population, breeding distribution and threats. *Bird Conservation International*, 23(4), 477-486. <https://doi.org/10.1017/S0959270913000026>

Z

Zaixso, H. E. y Boraso de Zaixso, A. (Eds.) (2015). *La zona costera patagónica argentina: comunidades biológicas y geología*. Comodoro Rivadavia: Editorial Universitaria de la Patagonia (EDUPA).

Zalba, S. M., Nebbia, A. J. y Fiori, S. M. (Comps.) (2008). Propuesta de Plan de Manejo de la Reserva Natural de Usos Múltiples Bahía San Blas. Bahía Blanca, Argentina: Universidad Nacional del Sur.

Zamboni, L. P., Sione, W. F., Tentor, F. R. y Aceñolaza, P. G. (2014). Cartografía de cambio de cobertura del suelo (1987-1998) para el Parque Nacional Predelta (Entre Ríos, Argentina). *Revista Geográfica de América Central*, 1(52), 179-204. <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744543009.pdf>

Zenobi, V. y Carballo, C. (1996). Universidad, formación docente y educación ambiental. <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal6/Ensenanzadelageografia/Desempenoprofesional/418.pdf>

Zilio, M. I., Bohn, V. Y., Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (2021). Land cover changes and ecosystem services at the Negro River Basin, Argentina: what is missing for better assessing nature's contribution?. *International Journal of River Basin Management*. <https://doi.org/10.1080/15715124.2021.1901727>

Zilio, M. I., London, S., Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. (2013). The social cost of dredging: The Bahía Blanca Estuary case. *Ocean & Coastal Management*, 71, 195-202. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.09.008>