

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA  
FACULTAD DE HUMANIDADES

# EL PROCESO DE LITORALIZACIÓN BONAERENSE Y SU IMPACTO SOBRE LA EROSIÓN DE PLAYAS PARA EL PERÍODO 2003-2020: HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

Autor

Lic. Pedro A. Garzo

Director

Dr. José R. Dadon

Co-directora

Dra. Liliana N. Castro

TESIS FINAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN GEOGRAFÍA DE LOS ESPACIOS LITORALES

*MAR DEL PLATA, 2023*



Esta tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado académico de Magister en Geografía de los Espacios Litorales, de la Universidad Nacional de Mar del Plata y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos de investigaciones llevadas a cabo en el ámbito del Centro de Investigaciones Gestión de Espacios Costeros (GEC – FADU/UBA), durante el período comprendido entre los años 2020 y 2022, bajo la dirección del Dr. José R. Dadon y la co-dirección de la Dra. Liliana N. Castro.

## *AGRADECIMIENTOS*

Agradecer especialmente a la paciencia, el apoyo y la dedicación de mis directores Liliana Castro y José Dadon; a Tami y Gilda por bancarse el proceso acompañándome en todo momento; y a los docentes de la maestría, con especial mención para Eleonora Verón, Mónica García y Graciela Benseny, que supieron entenderme y acompañarme cuando fue necesario.

Esta tesis y el camino en esta maestría no hubieran sido posibles sin mamá. En los inicios ayudándome en todos los viajes de Buenos Aires a Mar del Plata para poder cursar, sabiendo que era lo que yo quería hacer; en el cierre, terminando este proceso gracias a ella que me enseñó todo lo que soy. Tu fuerza me acompaña siempre y sigo por vos.

## RESUMEN

A pesar de ocupar una pequeña porción de la superficie terrestre, las zonas costeras concentran procesos ambientales, socio-culturales, económicos y demográficos de gran trascendencia. Sus bienes y servicios ecosistémicos transforman a estas zonas en espacios clave para el desarrollo socio económico y el bienestar humano. Sin embargo, su abordaje no es tarea sencilla: las zonas costeras son altamente dinámicas, complejas, frágiles y vulnerables; son espacios escasos y socialmente deseados, registrando convergencias de usos y actividades muy elevadas; y habitualmente presentan una importante superposición de competencias jurídico-administrativas sobre sitios de naturaleza pública.

En los últimos setenta años se han alterado, degradado o eliminado más ecosistemas litorales que en cualquier otro período de la historia, principalmente para responder a las demandas vinculadas con la industria, el turismo, la agricultura y el mercado inmobiliario. En Sudamérica, estos cambios, aún en marcha, han provocado una rápida transformación como respuesta directa a las demandas de mercado. En muchos casos han ocurrido sin una adecuada planificación y en ausencia de regulaciones, normativas o planes de gestión ambiental-territorial asociados.

De esta manera, los ecosistemas costeros están soportando una creciente presión producto del proceso de litoralización, el cual se prevé que continúe en el tiempo y sea tendencia mundial en las próximas décadas. Esta tendencia es poco deseable para los objetivos de la sostenibilidad ambiental, convirtiendo a los espacios costeros en áreas de riesgo y suponiendo la necesidad y la urgencia de un adecuado manejo. La Gestión Integrada de Áreas Litorales se interpreta entonces como un instrumento especialmente diseñado para afrontar políticas públicas costeras. Entre sus objetivos se destaca la gestión de los riesgos costeros, entendida como aquel proceso social complejo que busca reducir los niveles de riesgo existentes en una sociedad determinada.

Los municipios costeros de la provincia de Buenos Aires han presentado rasgos de litoralización en las últimas décadas. Estos procesos han desencadenado impactos ambientales directos e indirectos: la erosión costera, la disminución en la recarga de acuíferos costeros, los incrementos en el escurrimiento superficial, los anegamientos y la pérdida de biodiversidad

nativa aparecen como los más relevantes. Sin embargo, el desarrollo de la litoralización y sus incidencias ambientales han sido históricamente estudiados de manera aislada y a escala local. Este trabajo propone abordarlos desde una escala provincial, promoviendo el entendimiento de diversos procesos complejos que actúan a escala supramunicipal y representando una actualización del estado de las playas de la provincia de Buenos Aires respecto de los procesos erosivos. A la vez, no se reconocen, para el área de estudio, análisis comparativos desde la definición del riesgo para los diagnósticos técnicos y socialmente percibidos. Similitudes en la comparación de estos diagnósticos podrían significar fortalezas para la gestión, mientras que las discrepancias podrían plantear debilidades a ser consideradas en cualquier proceso de manejo costero.

El objetivo general de esta tesis radica en analizar el proceso de litoralización en la provincia de Buenos Aires, para el período de estudio comprendido entre 2003 y 2020, a partir de la caracterización de algunos de sus aspectos principales: su crecimiento demográfico, la expansión de las urbanizaciones costeras, los cambios de uso del suelo no urbanos, la implantación de obras de defensa costera, y el nivel de infraestructura y de servicios del litoral marítimo bonaerense. Esto permitirá determinar la influencia de la litoralización sobre la erosión costera considerando a los municipios de estudio como escenarios de riesgo frente a esta problemática. Finalmente, se busca generar, a partir del enfoque de la Gestión Integrada de Áreas Litorales, propuestas orientadas a mitigar la incidencia de la erosión costera.

Los resultados de este trabajo han permitido reconocer patrones disímiles de desarrollo y de relevancia de los procesos vinculados a la litoralización actual. Desde municipios con fuerte desarrollo demográfico y etapas de consolidación avanzada de urbanización, infraestructura y servicios, hasta municipios donde la costa es un espacio geográfico marginal e improductivo perteneciente a las grandes extensiones de campos privados orientados a las actividades primarias. La influencia de estos procesos sobre la evolución de la línea de costa también se evidencia de manera heterogénea a lo largo de la provincia, incluso identificándose comportamientos de la línea de costa contrastantes dentro de la extensión territorial de un mismo municipio.

La erosión costera ha sido identificada como un problema ambiental significativo para muchas playas y localidades a la vez que esto refiere su carácter de factor de peligrosidad y potencial generador de riesgo. Sin embargo, en ciertos casos, la percepción social del riesgo de

erosión costera no fue coincidente con los diagnósticos técnicos para este proceso. Esto podría suponer debilidades para la gestión que deben indefectiblemente ser subsanadas en busca de la sostenibilidad ambiental y socio-económica de estos espacios.

Basándose en estos resultados, esta tesis propone estrategias orientadas a la concreción de Programas de Reducción del Riesgo de Erosión Costera que contemplen la protección y la restauración de los procesos sedimentarios locales a partir de diversos aspectos: la definición de sus límites, la ejecución de estrategias de manejo de la arena, la evaluación y el monitoreo de la capacidad de carga turística, la definición de espacios protegidos costeros, la creación de instituciones competentes para el manejo costero y la promoción de normativa específica. Estas acciones deben garantizar la participación pública a lo largo de todo el proceso de gestión, con especial relevancia de la comparación entre los diagnósticos técnicos y socialmente percibidos del riesgo a la erosión costera.

## ABSTRACT

Despite of coastal zones occupy a small portion of the Earth's surface, they are the scenario of important environmental, socio-cultural, economic and demographic processes. Their ecosystem services and goods make these areas key spaces for socio-economic development and human well-being. As coastal zones are physically dynamic, complex, fragile and vulnerable, their approach is not so simple; they are scarce and socially desirable spaces, with a very high convergence of uses and activities; and they often present an overlapping of legal-administrative competences over public places.

In the last seventy years, more coastal ecosystems have been altered, degraded or eliminated than at any other period in the history. This process occurred mainly in response to industry, tourism, agriculture and real estate market demands. In South America, these ongoing changes have led to a rapid transformation in response to market demands. In many cases, they have occurred without adequate planning policies and with absence of regulations, standards or environmental-territorial management plans.

Thus, coastal ecosystems are under an increasing pressure as a result of the process of *litoralización*, which is expected to continue over time and become a global trend in the upcoming decades. This trend is undesirable for environmental sustainability goals, turning coastal zones into risk areas and assuming the necessity of a proper management actions. Integrated Coastal Zone Management is recognized as an instrument specially designed to address coastal public policies. Coastal risk management is included among its objectives, understanding it a complex social process that seeks to reduce existing social risk levels.

Coastal counties of the province of Buenos Aires, Argentina, have undergone the *litoralización* process in recent decades. This have triggered direct and indirect environmental impacts: the coastal erosion, the decrease in coastal aquifers recharge, the increase of surface runoff, the flooding events and the loss of native biodiversity are the most relevant. However, the development of *litoralización* and its environmental impacts have historically been studied in isolation and at a local scale. This thesis proposes to approach them from a provincial scale, promoting the understanding of some complex processes that act on a supra-municipal scale and representing an update of the state of the erosive processes among the Buenos Aires

province beaches. At the same time, no comparative analysis for technical and socially perceived risk diagnoses is recognized for the study area. The similarities in their comparison could signify strengths for management goals, while the discrepancies could represent weaknesses to be considered in any coastal management process.

The general objective of this thesis is to analyze the *litoralización* process in the province of Buenos Aires, for the study period comprised between 2003 and 2020, by characterizing some of its main aspects: the demographic growth, the expansion of coastal urbanization, the changes in non-urban land use, the implementation of coastal defense works, and the level of infrastructure and services. This will make it possible to determine the influence of coastal development over coastal erosion, considering the coastal counties as risk scenarios. Finally, this holistic analysis give several proposals to mitigate the incidence of coastal erosion based on the Integrated Coastal Zone Management approach.

The results of this work allow to recognize dissimilar development patterns of the *litoralización* current processes. From municipalities with strong demographic development and advanced consolidation stages of urbanization, infrastructure and services, to municipalities where the coast represents as a marginal and unproductive geographical space belonging to huge private land extensions mainly used for primary activities development. The influence of these processes on the shoreline evolution is also heterogeneous throughout the province, even identifying contrasting behaviors within the territorial extension of the same county.

Coastal erosion has been identified as a significant environmental problem for many beaches and localities, and has been identified as a hazard and potential risk factor. However, in certain cases, the social perception of coastal erosion risk has not matched with the technical diagnoses for this process. This could imply weaknesses for management that must inevitably be addressed in the search for the environmental and socio-economic sustainability of these areas.

Based on these results, this thesis proposes strategies oriented towards the implementation of Coastal Erosion Risk Reduction Programs that contemplate the protection and restoration of local sedimentary processes based on various aspects: the definition of their limits, the implementation of sand management strategies, the evaluation and monitoring of tourist carrying capacity, the definition of coastal protected areas, the creation of competent



institutions for coastal management and the promotion of specific regulations. These actions should ensure public participation throughout the whole management process, with special emphasis on the comparison between technical and socially perceived diagnoses for coastal erosion risk.

# ÍNDICE

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN..... 1**

1.1. PLANTEO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	6
1.4. OBJETIVOS.....	7
1.5. ÁREA DE ESTUDIO .....	7
1.5.1. LA ZONA COSTERA ARGENTINA .....	10
1.6. ESTRUCTURA DE LA TESIS .....	16

## **CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL ..... 20**

<b>SECCIÓN PRIMERA .....</b>	<b>20</b>
2.1.1. INTRODUCCIÓN .....	20
2.1.2. LA CIENCIA GEOGRÁFICA .....	21
2.1.3. EL ESPACIO GEOGRÁFICO .....	24
2.1.4. LOS SISTEMAS Y LOS PROCESOS ESPACIALES.....	26
2.1.5. PAISAJE, TERRITORIO Y REGIÓN .....	29
2.1.6. LO LOCAL Y EL LUGAR EN EL ESPACIO GEOGRÁFICO .....	32
2.1.7. GLOBALIZACIÓN Y NUEVAS GEOGRAFÍAS EMERGENTES .....	33
<b>SECCIÓN SEGUNDA .....</b>	<b>38</b>
2.2.1. INTRODUCCIÓN .....	38
2.2.2. TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES DEL ESPACIO COSTERO .....	40
2.2.3. LA GEOGRAFÍA DE LOS ESPACIOS LITORALES .....	43
2.2.4. ¿PORQUÉ CIRCUNSCRIBIR EL ANÁLISIS A LOS ESPACIOS COSTEROS? .....	48
2.2.5. LA LITORALIZACIÓN Y LA GESTIÓN DEL LITORAL.....	52
2.2.6. LA GESTIÓN DEL RIESGO COMO PARTE DE LA GIAL.....	56

2.3. CONSIDERACIONES FINALES .....	60
------------------------------------	----

### ***CAPÍTULO 3. LITORALIZACIÓN ACTUAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES ..... 63***

3.1. INTRODUCCIÓN .....	63
3.1.1. PATRONES TERRITORIALES ASOCIADOS AL PROCESO DE LITORALIZACION .....	63
3.1.2. USOS Y ACTIVIDADES DEL LITORAL.....	68
3.2. OBJETIVO .....	71
3.3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	71
3.4. RESULTADOS .....	75
3.4.1. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL LITORAL BONAERENSE .....	75
3.4.2. DINÁMICA DEMOGRÁFICA DEL LITORAL BONAERENSE .....	88
3.4.3. EQUIPAMIENTO, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS .....	97
3.5. CONSIDERACIONES FINALES .....	103

### ***CAPÍTULO 4. LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO (2003-2020) EN EL LITORAL BONAERENSE .....113***

4.1. INTRODUCCIÓN .....	113
4.1.1. LA CONFORMACIÓN TERRITORIAL DEL LITORAL BONAERENSE .....	113
4.1.2. LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO.....	116
4.2. OBJETIVO .....	117
4.3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	118
4.4. RESULTADOS.....	121
4.4.1. CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN MUNICIPIOS COMPLETOS (2003-2020).....	121
4.4.2. CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN LA FRANJA COSTERA (2003-2020).....	126
4.4.3. ORIGEN DE LOS MUNICIPIOS Y PERTENENCIA DE LA LOCALIDAD CABECERA .	130

4.4.4. CATEGORIZACIÓN DE LOS NÚCLEOS URBANO-COSTEROS.....	133
4.5. CONSIDERACIONES FINALES .....	134

## ***CAPÍTULO 5. PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO A LA EROSIÓN COSTERA Y EVALUCION TECNICA: UN DIAGNOSTICO.....142***

5.1. INTRODUCCIÓN .....	142
5.1.1. EL LITORAL COMO ESPACIO DE DEFENSA Y LA EROSIÓN COSTERA.....	142
5.1.2. BASES MORFODINÁMICAS DE LOS SISTEMAS DE PLAYAS .....	144
5.1.3. LA EROSIÓN COSTERA EN EL LITORAL BONAERENSE .....	148
5.1.4. EL RIESGO A LA EROSIÓN COSTERA Y SU PERCEPCIÓN SOCIAL.....	150
5.2. OBJETIVO .....	152
5.3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	152
5.3.1. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS DE DEFENSA COSTERA .....	152
5.3.2. ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN DE RIESGO A LA EROSION COSTERA .....	152
5.3.3. CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA.....	155
5.4. RESULTADOS.....	164
5.4.1. LAS OBRAS DE DEFENSA COSTERA ENTRE 2003 Y 2020 .....	164
5.4.2. ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN.....	167
5.4.3. INCERTEZA POSICIONAL DE LA LÍNEA DE COSTA.....	176
5.4.4. LOS CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA 2003-2020 .....	177
5.4.5. COMPARACIÓN ENTRE DIAGNÓSTICOS.....	181
5.5. CONSIDERACIONES FINALES .....	183

## ***CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES FINALES Y HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN EN EL LITORAL BONAERENSE.....191***

SECCION PRIMERA .....	191
-----------------------	-----

6.1. LA LITORALIZACIÓN Y SU IMPACTO SOBRE LA EROSION DE PLAYA .....	191
6.1.1. INFRAESTRUCTURA Y POBLAMIENTO.....	192
6.1.2. EXPANSIÓN URBANA Y USOS DEL SUELO NO URBANOS .....	193
6.1.3. OBRAS DE DEFENSA COSTERA .....	194
6.1.4. PELIGROSIDAD DE EROSION COSTERA TECNICAMENTE EVALUADA .....	195
6.1.5. RIESGO DE EROSIÓN COSTERA SOCIALMENTE PERCIBIDO.....	195
6.1.6. EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIAGNOSTICO .....	196
<i>SECCION SEGUNDA.....</i>	<i>198</i>
6.2. BASES METODOLOGICAS PARA LA GESTION.....	198
6.2.1 LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES.....	198
6.2.2. LA GESTIÓN DEL RIESGO COMO PARTE DE LA GIAL.....	201
6.2.3. PROCESOS ESTRATÉGICOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS.....	204
6.2.4. LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN TODO EL PROCESO DE GIAL.....	207
6.3. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA .....	208
6.3.1. NORMATIVA E INSTITUCIONES: EL SOPORTE OPERATIVO .....	208
6.3.2. PROGRAMAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)..	213
6.3.3. OBJETIVO GENERAL DE UN PRREC .....	214
6.3.4. LOS LÍMITES DEL PRREC .....	215
6.3.5. EL MANEJO DE LA ARENA.....	216
6.3.6. TRÁNSITO VEHICULAR EN SECTORES DE PLAYAS .....	230
6.3.7. EL TURISMO EN EL MARCO DEL PRREC.....	232
6.3.8. RESERVAS COSTERAS PARA PRREC.....	235
6.3.9. LA PERCEPCIÓN SOCIAL COMO HERRAMIENTA PARA LOS PRREC .....	238
6.3.10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE UN PRREC .....	239

<i>SECCIÓN ANEXOS</i> .....	<i>242</i>
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> .....	<i>247</i>
<i>FIGURAS Y TABLAS</i> .....	<i>267</i>



# *CAPÍTULO 1*

## *INTRODUCCIÓN*

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. PLANTEO DEL PROBLEMA

La provisión de servicios ecosistémicos de los ambientes costeros, así como su gran productividad, han propiciado su ocupación masiva desde mediados del siglo pasado, con una desmedida concentración demográfica y diversos impactos asociados (Barragán, 2005). En los últimos setenta años se han alterado, degradado o eliminado más ecosistemas litorales que en cualquier otro período de la historia, principalmente para responder a las demandas vinculadas con la industria, el turismo, la agricultura y el mercado inmobiliario. En Sudamérica, estos cambios, aún en marcha, han provocado una rápida transformación como respuesta directa a las demandas de mercado sin una adecuada planificación y, muchas veces, en ausencia de regulaciones, normativas y planes de gestión ambiental-territorial asociados (Dadon y Mateucci, 2006; Dadon, 2011a).

En las últimas décadas, los ecosistemas costeros están soportando una creciente presión producto del proceso de *litoralización*. Este término está definido por Barragán (2005) como el proceso por el cual se localizan en la zona costera la población, la infraestructura y los servicios urbanos, junto con un gran número y variedad de usos y actividades no necesariamente ligados al mar. Se prevé que la litoralización continuará en el tiempo y será una tendencia mundial en las próximas décadas, ya que las nuevas tecnologías facilitarán el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos litorales (Barragán y Borja, 2013).

A la vez, Barragán (2003) define al uso costero como la utilización primaria de ciertos recursos litorales con un carácter social, cuyo desarrollo no se justifica únicamente con el beneficio y el lucro, aunque se encuentren insertos en las economías de mercado. Dentro de los usos costeros se puede identificar al espacio litoral como: 1- el espacio habitado; 2- el espacio soporte de instalaciones e infraestructuras; 3- el espacio de defensa; 4- el espacio natural protegido; 5- el espacio emisor y receptor de vertidos. Este trabajo aborda los primeros tres usos mencionados.



Respecto del uso costero vinculado a los espacios habitados, la litoralización presenta un rasgo característico y destacable: la aparición continua de nuevos núcleos urbano-costeros y la expansión o desarrollo desmedido de antiguos centros ya establecidos (Gallegos Reina, 2019). Este proceso responde, en la mayoría de los casos, a una tendencia de ocupación concentrada lineal o en núcleos del borde costero, signada por la urbanización intensiva, la ocupación indiscriminada del suelo y el mantenimiento de grandes reservas de suelo urbanizable (Zdruli, 2008). A la vez, los patrones de urbanización de las localidades litorales difieren, en muchos casos, de aquellos observados en la porción continental. En el caso de las urbanización turístico-costeras se presenta una estratificación muy marcada, con franjas paralelas a la costa donde se distinguen usos y actividades, que inciden en el ambiente a partir de un gradiente de impacto vinculado a densidades diferenciales de ocupación y presión (Dadon, 1999). Por su parte, las localidades con ocupación vinculada a las actividades industriales y las portuarias también modifican fuertemente el ambiente, generando impactos asociados.

En cuanto al borde costero como espacio de defensa, la importancia del mismo radica en la protección frente a los procesos erosivos y a los eventos meteorológicos intensos. Las barreras de dunas y los sectores de playas, naturalmente frágiles, tienen un rol importante en la protección de áreas naturales y urbanas frente a mareas extraordinarias de tormentas, fuertes vientos y tormentas de arena (Greipsson, 2002).

Por último, las zonas costeras han sido históricamente espacio soporte de instalaciones e infraestructuras, proceso que se ha acelerado enormemente en las últimas décadas en respuesta a la mencionada litoralización (Barragán, 2005). Entre la infraestructura más destacada para el litoral bonaerense pueden mencionarse los puertos, los muelles y las obras de defensa costera (Isla, 2013; García y Veneziano, 2015).

Esta tendencia de sobredesarrollo costero vinculada al proceso de litoralización es poco deseable para los objetivos de la sostenibilidad ambiental, convirtiendo al espacio litoral en un espacio problema, en un escenario de conflictos o bien en un área de riesgo (Barragán, 2003). De esta manera, abordar el estudio de las zonas costeras como espacio de riesgo requiere de su entendimiento como sistemas complejos dotados de relaciones, interacciones e interdependencias entre los elementos que las componen (Monti, 2012).

Todos los riesgos ocurren en un espacio geográfico denominado escenario de riesgo, donde convergen: los procesos biofísicos que se constituyen como un factor de peligrosidad y los contextos físicos, socioeconómicos y ecológicos con distintas condiciones de vulnerabilidad o susceptibilidad frente a estos peligros (Monti, 2007a). En este punto, Lavell y Argüello (2003) definen a la Gestión del Riesgo como aquel proceso social complejo a través del cual se busca reducir los niveles de riesgo existentes en un determinado espacio bajo condiciones de seguridad y sostenibilidad aceptables. Los espacios costeros, al ser escasos y socialmente deseados, presentan una convergencia muy importante de usos y actividades compitiendo por el espacio (Monti, 2007b). La naturaleza pública de estos, sumada a la multiplicidad de intereses públicos y sectoriales de diversas escalas, dificultan y complejizan los procesos de manejo y gestión (Barragán, 2003).

En este punto, la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) aparece como una herramienta de utilidad necesaria para la planificación y la gestión de las áreas costeras en la actualidad, intentando atender cuestiones históricamente omitidas por deficientes procesos de manejo. Entre los objetivos de la GIAL se destaca el de promover la reducción de riesgos costeros, fomentando la coordinación y la cooperación entre las instituciones, así como la participación social en la toma de decisiones. De esta manera, busca integrar un enfoque sistémico con los principales lineamientos de la Gestión del Riesgo, incrementando así la capacidad institucional para dar respuesta a los problemas costeros y ofreciendo directrices tendientes a una mejora en los modelos de desarrollo actuales (Barragán, 2003).

Por su parte, las sociedades o grupos humanos construyen una percepción respecto del espacio en el que se desarrollan, la cual es el resultado de la superposición y acumulación de las percepciones y de las imágenes individuales (Ferrari, 2015). La percepción del riesgo se basa en imágenes construidas provenientes del medio y de las experiencias previas de los individuos frente a situaciones de riesgo. El análisis de esta percepción es objeto de interés en los estudios geográficos dada su capacidad de transformación e impacto sobre el territorio (Lorda, 2009). De esta manera, se reconoce la importancia de incluir la percepción social como un instrumento para el desarrollo de políticas de prevención y gestión del riesgo a fin de arribar a un diagnóstico integral y de hacer factible estrategias de gestión frente a las problemáticas presentes en el territorio (Prades López y González Reyes, 1996).

En resumen, la litoralización ha generado modificaciones en los ambientes costeros naturales, las cuales se prevé que sigan ocurriendo, e incluso se intensifiquen, en las próximas décadas. Asimismo, la convergencia de usos y actividades que en la costa se desarrollan, en conjunción con la multiplicidad de actores e intereses presentes y la escasez de espacios disponibles, generan que estos ambientes se conviertan en espacios problema o escenarios de riesgo. La incidencia de la litoralización se observa a partir de la presencia de diversas problemáticas socio-ambientales, las cuales deben ser abordadas desde una visión holística e integradora. En este punto, la Gestión del Riesgo y la Gestión Integrada de Áreas Litorales, desde su enfoque sistémico, aportan herramientas e insumos que apoyen la toma de decisiones y la planificación costera, integrando el análisis del riesgo desde una perspectiva que permite arribar a estrategias integrales, sostenibles y socialmente factibles.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Los 16 municipios costero-marítimos de la provincia de Buenos Aires han presentado, en las últimas décadas, importantes crecimientos demográficos. En algunos casos, su población ha llegado a duplicarse en el período intercensal 1991-2010 (INDEC, 1991; INDEC, 2010).

Este proceso se ha visto acompañado de la expansión y/o la densificación de su superficie urbana. Existe profusa evidencia respecto de estos incrementos en los municipios de Mar Chiquita (Garzo *et al.*, 2019), Necochea (Merlotto *et al.*, 2012), Villa Gesell (Juárez e Isla, 1999), La Costa (Carretero *et al.*, 2013), Monte Hermoso (Di Martino *et al.*, 2013), General Pueyrredon (Sabuda *et al.*, 2011) y Bahía Blanca (Urriza y Garriz, 2014), entre otros.

Estos procesos de poblamiento y urbanización, junto con los cambios de las coberturas/usos del suelo no urbanos y la instalación de infraestructura y servicios producto de la litoralización, han supuesto diversos impactos sobre los ambientes naturales de los municipios costeros bonaerenses. La deficiente planificación y la falta de políticas de manejo han impactado sobre su dinámica, altamente sensible y determinada por la conjunción de los procesos eólico-marino-costeros (Dadon, 2011A).

La implantación de coberturas urbanas generó la impermeabilización del suelo costero arenoso altamente permeable (Sanguinetti *et al.*, 2011). Esto promovió, por un lado, incrementos en los coeficientes de escorrentía superficial y anegamientos en áreas urbanas

(Monti, 2011; Garzo *et al.*, 2019). Por otro lado, se han generado nuevas vías de drenaje que dieron lugar a zonas de erosión a partir de los desagües pluviales hacia las playas (Kruse *et al.*, 2004; Isla, 2013). Se han identificado, también, restricciones en la recarga de los acuíferos costeros superficiales pudiendo afectar la provisión del principal recurso hídrico de varios partidos costeros (Carretero y Kruse, 2014).

A partir de los impactos ambientales mencionados, la litoralización ha promovido otros cambios de uso del suelo más allá de los estrictamente vinculados a la expansión de coberturas urbanas. La fijación de dunas a partir de forestaciones es un ejemplo importante de este tipo de cambios (Isla, 2013). Este proceso se vio acompañado de la extinción de especies nativas y la propagación de especies exóticas con un alto nivel de invasividad, impactando directamente a la biodiversidad local (Faggi y Dadon, 2010). Las forestaciones han alterado la morfología original de los sectores de dunas, la dinámica eólica y el equilibrio sedimentario playa-médano, induciendo problemas de erosión costera (Juárez e Isla, 1999). A la vez, las especies implantadas han generado cambios en las reservas freáticas, pudiendo comprometer a los acuíferos costeros superficiales (Rodríguez Capítulo *et al.*, 2018).

De esta manera, la litoralización ha promovido procesos de erosión costera en los municipios costeros bonaerenses, siendo este uno de los impactos más relevantes. Se han identificado estos procesos en los municipios de Villa Gesell (Bértola, 2006; Isla *et al.*, 2018), Mar Chiquita (Merlotto y Bértola, 2009; Bunicontro *et al.*, 2013; Isla y Cortizo, 2014; Medina *et al.*, 2016), La Costa (Marcomini y López, 2010), General Pueyrredon (García y Veneziano, 2015), General Alvarado (Isla *et al.*, 2018), Monte Hermoso (Albouy *et al.*, 2019) y Coronel Rosales (Semeoshenkova *et al.*, 2017), entre otros.

Las obras de defensa costera han sido una respuesta sistemática a los problemas de erosión en la costa bonaerense durante el siglo XX (Isla *et al.*, 2018). La instalación de este tipo de infraestructura apunta a disminuir los procesos erosivos, naturales o inducidos antrópicamente, que repercuten en las economías locales y en los ambientes costeros. La incidencia de estas obras y su relación con la erosión costera ha sido extensamente estudiada, principalmente en el sector de costa acantilada comprendida entre las localidades de Miramar y Parque Atlántico Mar Chiquita (Merlotto y Bértola, 2007; Bunicontro *et al.*, 2013; San Martín *et al.*, 2014; Bunicontro *et al.*, 2015; Isla *et al.*, 2015; Padilla y Benseny, 2016; Isla *et al.*, 2018; entre otros).

A partir de lo anteriormente expuesto se puede establecer que se han reconocido y estudiado ciertos patrones de la litoralización para la provincia de Buenos Aires tales como la expansión urbana, los cambios en las coberturas y los usos del suelo no urbanos, la instalación de obras de defensa costera y el incremento en la provisión de infraestructura y servicios. Asimismo, se han identificado numerosas incidencias ambientales de estos procesos en los municipios costero-marítimos bonaerenses.

Sin embargo, la mayoría de los trabajos citados trata uno o unos pocos aspectos de la litoralización y a escala local. Este trabajo propone abordarlos desde una escala provincial, promoviendo el entendimiento de diversos procesos complejos que actúan a escala supramunicipal, presentando una actualización del estado de las playas de la provincia de Buenos Aires, respecto de los procesos erosivos, para aportar herramientas orientadas a mitigar la erosión costera desde el marco la Gestión Integrada de Áreas Litorales y bajo una visión que promueva un análisis sistémico de esta problemática. Asimismo, se integran aspectos metodológicos de la gestión del riesgo que permiten interpretar el proceso de litoralización bajo la misma escala de análisis, teniendo en cuenta la percepción de las comunidades costeras frente a la erosión costera, entendida como uno de los principales impactos de la litoralización en la costa bonaerense.

### **1.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Los municipios costero-marítimos de la provincia de Buenos Aires están transitando, desde hace algunas décadas, un proceso de litoralización que promueve el crecimiento demográfico, la creación de nuevos núcleos urbanos y la densificación y expansión de coberturas urbanas previamente establecidas. A la vez, la litoralización está acompañada de cambios en el uso del suelo no urbanos, una mayor provisión de infraestructura y servicios en las zonas costeras y un incremento en las obras de defensa costera. Este complejo proceso se desarrolla de manera heterogénea a lo largo de la provincia de Buenos Aires, pudiendo identificarse patrones disímiles de desarrollo a escala local e incluso microlocal.

Estos aspectos de la litoralización tienen incidencias ambientales entre las que se destaca la erosión costera mediante incrementos en las tasas de retroceso de la línea de costa a escala local e incluso regional. A la vez, la percepción social del riesgo de erosión costera en muchos

casos no es coincidente con los diagnósticos técnicos de este proceso. Esto supondría debilidades para la gestión y el manejo de estos espacios que deben indefectiblemente ser subsanadas en busca de su sostenibilidad ambiental y socio-económica.

#### 1.4. OBJETIVOS

A partir de lo anteriormente expuesto, el objetivo general del presente plan de tesis es analizar el proceso de litoralización en la provincia de Buenos Aires en el período 2003-2020, a partir de la caracterización de algunos de sus aspectos principales, para determinar su influencia sobre la erosión costera. A la vez, se pretende evaluar comparativamente la percepción social del riesgo de erosión costera frente al diagnóstico técnicamente evaluado de este proceso.

De este objetivo general se desprenden los siguientes objetivos particulares:

- I. Evaluar comparativamente a los municipios de estudio a partir de su dinámica demográfica y de sus niveles actuales de infraestructura y servicios.
- II. Evaluar la expansión urbana y los cambios en el uso del suelo no urbanos para el período 2003-2020.
- III. Analizar la magnitud de los procesos erosivos a partir de la evolución de la línea de costa para municipios seleccionados del litoral bonaerense (2003-2020).
- IV. Analizar el riesgo socialmente percibido frente a la erosión costera en municipios seleccionados del litoral bonaerense y compararlo con el diagnóstico técnico para este proceso.
- V. Evaluar el establecimiento de obras de defensa costera (2003-2020) para los municipios costeros del litoral bonaerense.
- VI. Generar propuestas para mitigar y prevenir la incidencia de la erosión costera en el litoral marítimo de la provincia de Buenos Aires.

#### 1.5. ÁREA DE ESTUDIO

La costa bonaerense abarca una franja de casi 1300 km de longitud que bordea al Mar Argentino, con depósitos de dunas y playas como paisajes típicos de la región. Las dunas

pueden ocupar un ancho de costa variable, desde cientos de metros y hasta 5 km. La distribución de las mismas alcanza su extremo norte en Punta Rasa (Partido de La Costa) y se extienden hasta el Partido de Bahía Blanca, donde se da paso al sistema estuarial homónimo. Esta distribución es casi continua a excepción de interrupciones entre los partidos de Mar Chiquita y General Alvarado, donde afloran rocas cuarcíticas de la prolongación del sistema de sierras de Tandil y acantilados erosionables (Isla *et al.*, 2001). De esta manera quedan delimitadas dos barreras costeras: la Barrera Medanosa Oriental, desde Punta Rasa hasta Mar Chiquita y la Barrera Medanosa Austral entre Miramar y Pehuen-Có (Isla, 2017). En el sector más austral de la costa bonaerense existe una tercera barrera de menor extensión, la de Patagones, desde Bahía San Blas hasta Punta Redonda (Isla, 2006).

Por lo tanto, el área de estudio de este trabajo queda circunscripta a los 16 municipios costero-marítimos de la provincia de Buenos Aires comprendidos entre el Partido de La Costa ( $36^{\circ}34'S$ ;  $56^{\circ}41'W$ ) y el Partido de Patagones ( $40^{\circ}49'S$ ;  $63^{\circ}00'W$ ) (Fig. 1). Se seleccionó el partido como unidad de análisis.



**Figura 1.** Ubicación de los 16 municipios marino-costeros de la provincia de Buenos Aires. Referencias: 1. La Costa; 2. Pinamar; 3. Villa Gesell; 4. Mar Chiquita; 5. Gral. Pueyrredon; 6. Gral. Alvarado; 7. Lobería; 8. Necochea; 9. San Cayetano; 10. Tres Arroyos; 11. Cnel. Dorrego; 12. Monte Hermoso; 13. Cnel. Rosales; 14. Bahía Blanca; 15. Villarino; 16. Patagones. Fuente: elaboración propia.

Asimismo, algunos de los objetivos planteados para este trabajo quedarán restringidos a ciertos municipios tomados como caso de estudio. De esta manera, se seleccionó un sub-universo comprendido por 4 municipios de los cuales dos de ellos no presentan obras de defensa costera (Pinamar y Villa Gesell) y dos de ellos concentran un elevado porcentaje de esta infraestructura a escala provincial (Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado).

Finalmente, se propone para este trabajo la delimitación de una franja costera de 2 km paralela a la costa extendida entre Punta Rasa y Bahía Redonda, abarcando los 16 municipios de análisis (Fig. 2). Esta franja permite circunscribir el análisis comparativo a cada unidad espacial (municipios) pero también referir los datos geoespaciales al sector litoral de cada una de ellas. De esta manera se propone, para los próximos capítulos, la comparación entre los patrones observados para la costa y para el *hinterland* de cada municipio. La elección del ancho de esta franja estuvo basada en la extensión mínima en sentido continental de los municipios del sector septentrional del litoral bonaerense (La Costa, Pinamar y Villa Gesell), restringidos casi exclusivamente al borde costero de barrera.

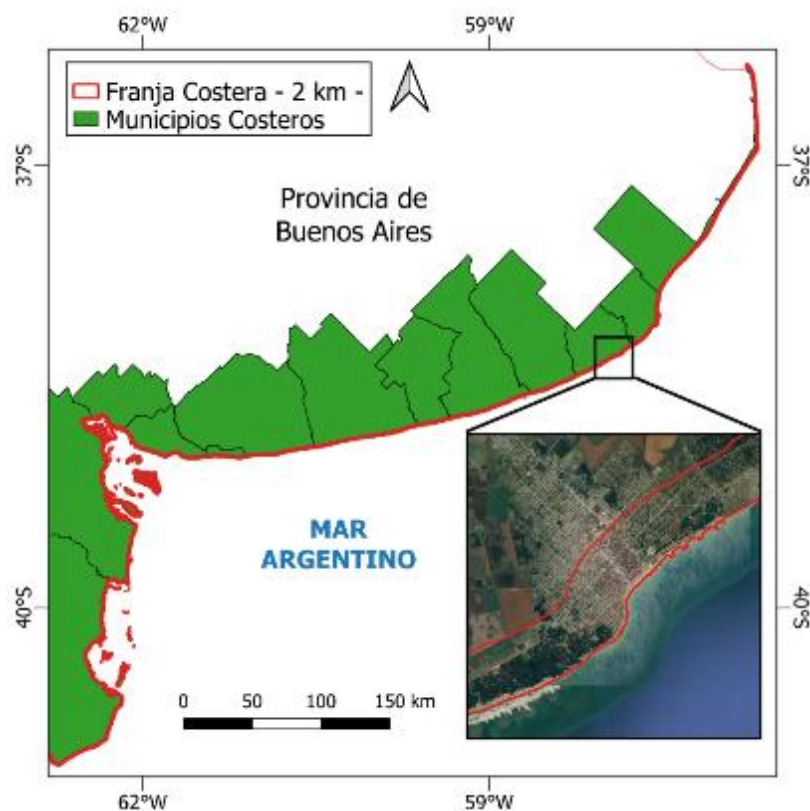


Figura 2. Detalle de la franja costera de 2 km paralela a la costa. Fuente: elaboración propia.



### 1.5.1. LA ZONA COSTERA ARGENTINA

La República Argentina fue uno de los primeros países en destacar sus derechos soberanos sobre la plataforma continental bajo su condición de Estado ribereño. Ya desde el año 1916, el Almirante Storni desarrolló una doctrina que reivindicaba los derechos argentinos sobre la plataforma y todos los recursos que en ella existían. En 1991, se dictó la Ley de Espacios Marítimos N° 23.968, donde se establecía un límite exterior de la plataforma en el margen exterior de la plataforma continental o en las 200 millas marinas cuando el borde no alcanzara dicha extensión. Hacia fines de 1995, con la entrada en vigor de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), se ratificó dicho límite exterior de plataforma.

La plataforma continental se define como el lecho y el subsuelo de las áreas submarinas que se extienden más allá del mar territorial y a lo largo de la propagación natural de un territorio (Ponce y Rabassa, 2012). Según la CONVEMAR, todo Estado ribereño tiene reconocida una plataforma hasta las 200 millas náuticas medidas desde la línea de base. Sin embargo, cuando la propagación natural del territorio se extiende más allá de este límite, se debe establecer el borde exterior del margen continental. En este espacio marítimo, los estados ribereños ejercen derecho soberano sobre la exploración y explotación de sus recursos naturales: minerales, hidrocarburos y especies sedentarias (COPLA, 2017).

En el año 1997, la Ley N° 24.815 ratificó la creación de la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA) y luego de casi 15 años de trabajo, en abril de 2009, la República Argentina presentó la delimitación de su borde externo de margen continental ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental (CLPC) dependiente de la CONVEMAR (Fig. 3).

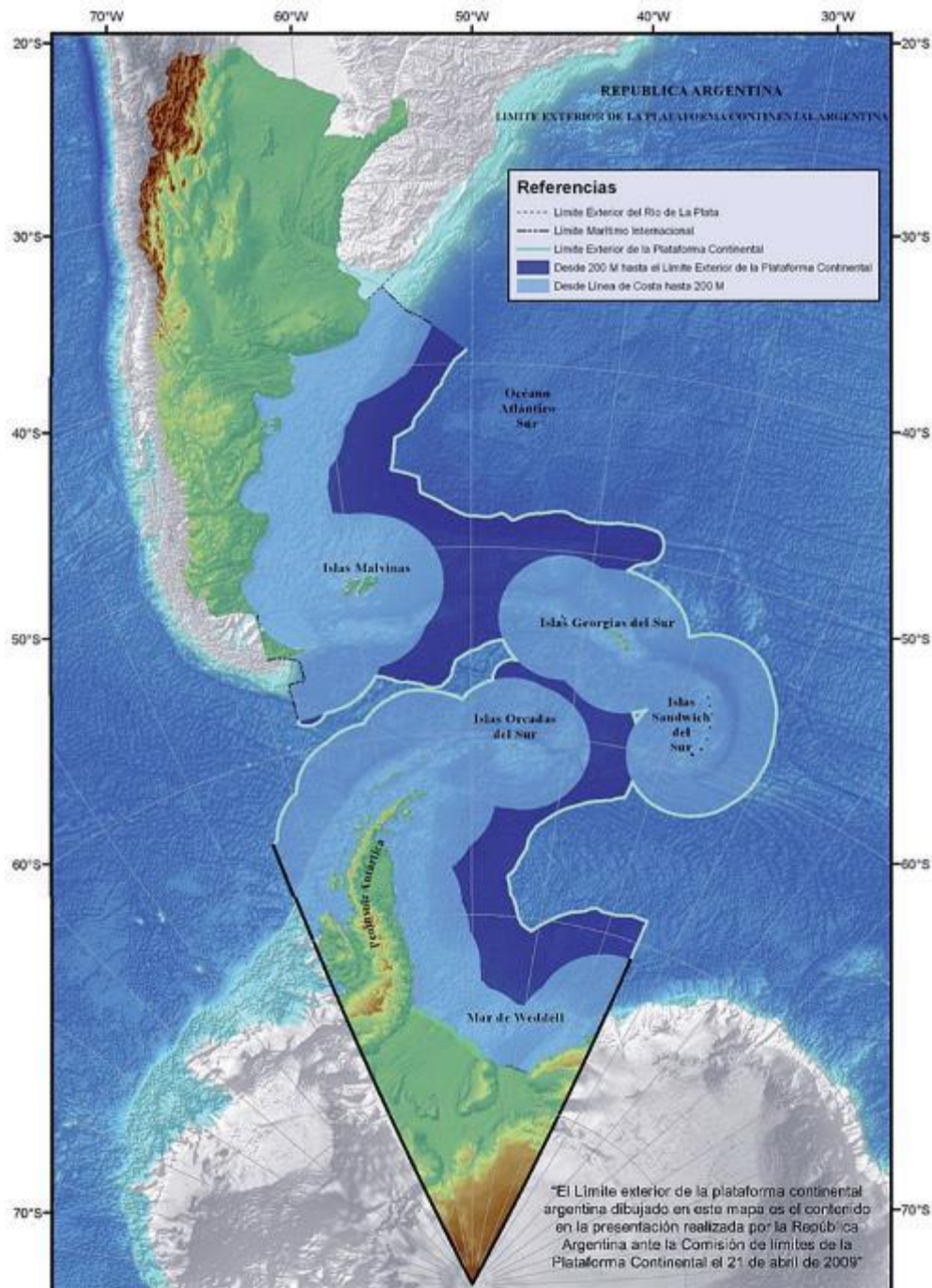


Figura 3. La Plataforma Continental Argentina. Fuente: COPLA, 2017.

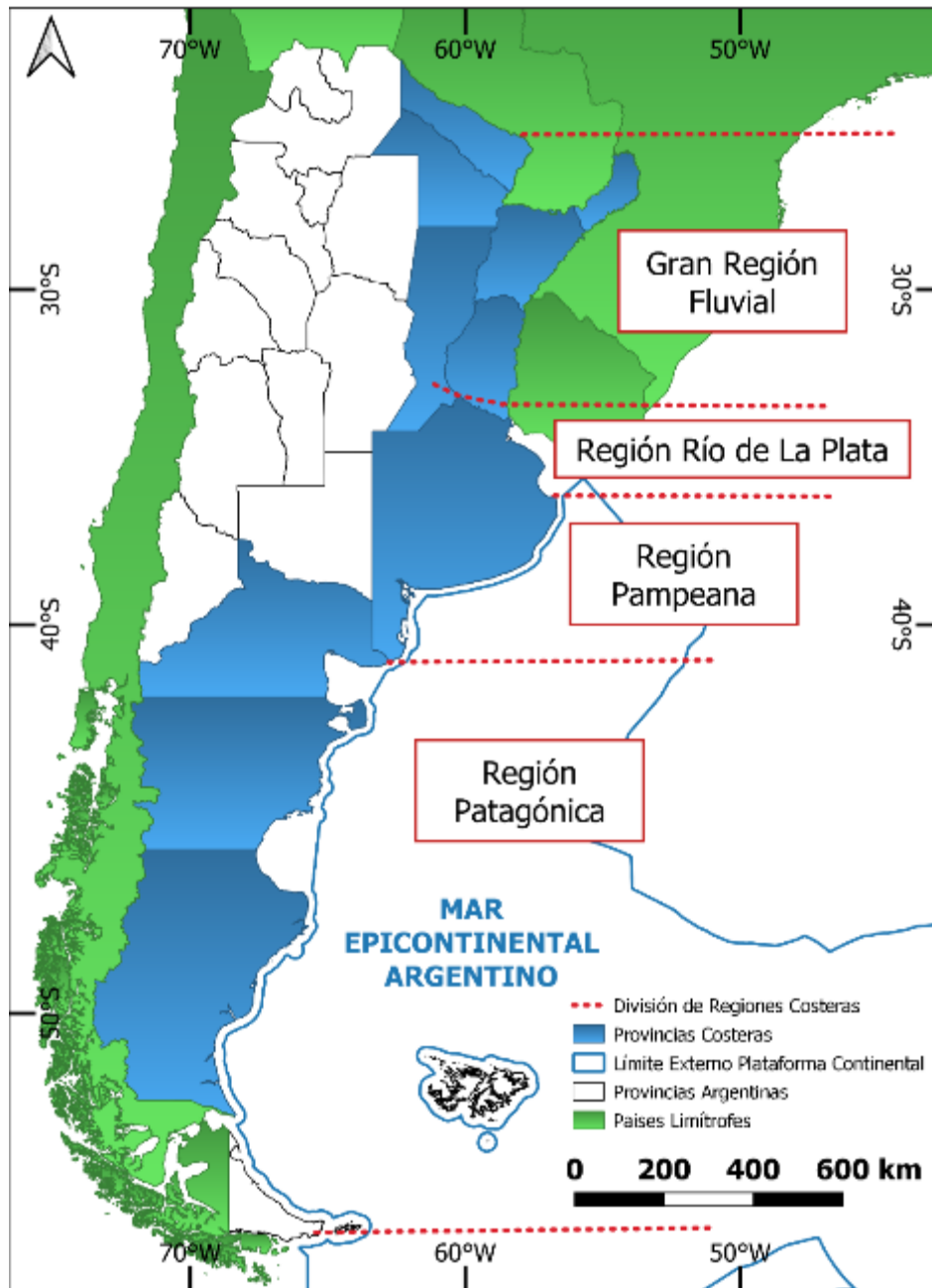
Finalmente, en marzo de 2017 esta propuesta fue aprobada, determinando el límite actual de la misma y extendiendo la Plataforma Continental Argentina en aproximadamente 1,78 millones de km<sup>2</sup> más allá de las 200 millas náuticas (Fig. 3) (COPLA, 2017). Esto ha significado una ampliación del 35% del lecho y subsuelo marino que se encuentran bajo soberanía argentina, totalizando más de 6,8 millones de km<sup>2</sup> de plataforma continental. Esto equivale a

más de dos veces el territorio continental terrestre argentino, sin considerar los sectores insulares y antárticos.

A partir de lo mencionado, la Zona Costera Argentina (ZCA) se asocia a una de las plataformas continentales más extensas del océano mundial con un ancho variable de entre 200 y 810 km. Esta se presenta como un continuo fluvio-marítimo en sentido norte-sur que abarca los tramos argentinos de los grandes ríos de la Cuenca del Plata (Río Uruguay, Río Paraguay, Río Paraná y Río de La Plata) y el litoral atlántico que comprende 4.725 km de costa hasta el extremo sur de la Patagonia. Este último se encuentra constituido por las costas del Mar Epicontinental Argentino, limitado por los paralelos 35°S y 56°30'S. A la vez, hacia el sur del paralelo 60°S, la República Argentina es signataria del Sistema del Tratado Antártico Internacional (Dadon *et al.*, 2020).

El Mar Epicontinental Argentino, los ríos y sus respectivas riberas del territorio nacional pertenecen al dominio público. El sistema de gobierno republicano y federal otorga la competencia primaria al nivel jurisdiccional provincial. Las provincias, a la vez, delegan algunas atribuciones en el nivel nacional y en el nivel municipal (Dadon *et al.*, 2020). El sector continental de la ZCA está compuesto por 107 municipios, pertenecientes a 11 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ocupa 514.621 km<sup>2</sup>, significando el 18,3% del territorio emergido (sin considerar los sectores insulares y antárticos). A la vez, concentra cerca del 40% de la población del país, con una densidad media de 28 hab/km<sup>2</sup>, casi 3 veces por encima del promedio nacional (Dadon y Mateucci, 2006b).

Según diversos autores (Barragán *et al.*, 2003; Dadon, 2009; Dadon *et al.*, 2020), pueden reconocerse cuatro regiones bien diferenciadas en la ZCA (Fig. 4). La Gran Región Fluvial, la Región del Río de La Plata, la Región Marítima Pampeana y la Región Marítima Patagónica. Estas presentan marcados contrastes, siendo la Región del Río de La Plata la menos extensa, pero aquella que presenta una mayor densidad poblacional (139 hab/km<sup>2</sup>); la Región Patagónica, en cambio, ocupa la mayor superficie con una densidad poblacional de menos de 3 hab/km<sup>2</sup> (Mateucci y Dadon, 2016).



**Figura 4.** La Zona Costera Argentina y sus regiones.

Fuente: elaboración propia en base a Barragán *et al.* (2003), Dadon (2010) y Dadon *et al.*, (2020).

La Gran Región Fluvial abarca los tramos alto y medio del río Paraná y del río Uruguay y al río Paraguay, ocupando un área emergida de 162.606 km<sup>2</sup>. Está comprendida desde el ingreso de estos grandes ríos al territorio nacional, hasta la desembocadura del río Uruguay en el río de La Plata y hasta el paralelo 32°45' S (donde el río Paraná converge con la zona deltaica). De norte a sur alcanza una extensión de aproximadamente 1.900 km. Las márgenes de estos ríos constituyen la zona costera de mayor riqueza específica y diversidad del país, con unas

2000 especies de plantas vasculares, 400 especies de aves, 600 especies ictícolas y 100 especies de mamíferos. Los recursos más importantes son los humedales, los cuales participan en el ciclo hidrológico a través de la recarga de acuíferos, el control de inundaciones, el control del clima y el reservorio de nutrientes, a la vez que actúan de corredores biológicos para una enorme cantidad de especies. Esta región abarca 50 municipios en 6 provincias (Tabla 1), incluyendo las correspondientes seis capitales provinciales y los mayores núcleos urbanos. Las actividades económicas más importante son la portuaria, la agropecuaria y la forestal (Barragán *et al.*, 2003; Dadon, 2010).

La Región del Río de La Plata se extiende desde los tramos inferiores de los ríos Paraná y Uruguay hasta el río de La Plata y su frente marítimo, abarcando 320 km de extensión. Su sistema estuarial cubre aproximadamente 35.000 km<sup>2</sup>. La superficie emergida total de esta región comprende 55.881 km<sup>2</sup> e incluye al continuo urbano fluvio-portuario e industrial más desarrollado, así como a la red de infraestructura y servicios más importante del país. La actividad industrial es la principal de la región. En el frente marítimo del río de La Plata convergen las aguas cálidas provenientes de la corriente de Brasil con las aguas frías de la corriente de Malvinas. Esta convergencia se asocia a elevados niveles de productividad ictícola. Los recursos pesqueros de esta región se administran conjuntamente con la República Oriental del Uruguay (Barragán *et al.*, 2003; Dadon, 2010).

El Mar Epicontinental Argentino ocupa una superficie total de aproximadamente 1 millón de km<sup>2</sup>, alcanzando un ancho de 850 km a la latitud de las Islas Malvinas (Parker *et al.*, 1997). La mayor parte de este se encuentra bajo la influencia de la corriente de Malvinas, de aguas frías sub-antárticas. Se destacan los recursos de hidrocarburos fósiles y los recursos ictícolas. Esta gran región, de unos 4.275 km de extensión, puede dividirse en dos subregiones: la Pampeana y la Patagónica.

La Región Marítima Pampeana ocupa 58.609 km<sup>2</sup>, incluye 16 municipios de la provincia de Buenos Aires (Tabla 1). Se extiende entre los 35°S y los 41°S, con una longitud de aproximadamente 1300 km. Presenta costas regresivas y transgresivas, aunque predominan los depósitos de playas y los grandes cordones de dunas paralelos a la línea de costa (Codignotto, 1997). Se destacan la albufera de Mar Chiquita y las planicies de marea del estuario de Bahía Blanca como humedales destacados (Garzo *et al.*, 2019). Las actividades económicas que se destacan son la portuaria, la pesca y el turismo masivo de sol y playa y en

menor medida las actividades agrícolas y la ganadería extensiva como parte de la producción primaria de aquellos municipios costeros con un gran desarrollo territorial en sentido continental (Barragán *et al.*, 2003; Dadon, 2010; Garzo *et al.*, 2019).

**Tabla 1.** Detalle de las cuatro regiones de la ZCA: límites geográfico-jurisdiccionales, superficie, extensión y cantidad de municipios o departamentos que comprenden. ER = Entre Ríos; SF = Santa Fe; BA = Buenos Aires; RN = Río Negro; TDF = Tierra del Fuego. Fuente: elaboración propia en base a Dadon (2010) y Dadon *et al.* (2020).

REGIÓN	LIMITE NORTE	LIMITE SUR	SUPERFICIE	EXTENSIÓN	MUNICIPIOS, PROVINCIAS QUE INCLUYE
<b>Gran Región Fluvial</b>	Límite Norte de la República Argentina	Departamentos de Concepción del Uruguay y Diamante en (ER); Departamento de San Jerónimo (SF)	162.606 km <sup>2</sup>	1900 km	50 municipios en 6 provincias
<b>Región Río de La Plata</b>	Departamentos de Victoria y Gualeguaychú (ER); Departamento de Rosario (SF)	Punta Rasa, Partido de General Lavalle (BA)	55.881 km <sup>2</sup>	320 km	29 municipios en 3 provincias y la CABA
<b>Región Marítima Pampeana</b>	<b>Partido de La Costa (BA)</b>	<b>Partido de Patagones (BA)</b>	<b>58.609 km<sup>2</sup></b>	<b>1300 km</b>	<b>16 municipios en 1 provincia</b>
<b>Región Marítima Patagónica</b>	Departamento de Adolfo Alsina (RN)	Departamento de Ushuaia (TDF)	237.524 km <sup>2</sup>	3000 km	12 municipios en 4 provincias

La Región Marítima Patagónica comprende 12 municipios de 4 provincias (Tabla 1), ocupando 237.524 km<sup>2</sup>. Abarca hasta los 55°S, incluyendo a las Islas Malvinas y demás islas del Atlántico Sur. Las costas patagónicas son principalmente erosivas, con playas gravosas de escaso desarrollo y una importante presencia de acantilados (Codignotto, 1997). Las

actividades económicas principales se vinculan a la explotación hidrocarburífera, la pesca, el desarrollo portuario y el turismo. La infraestructura es escasa, con sólo dos rutas nacionales paralelas a la costa, conectadas a través de escasas vías transversales. Sin embargo, concentra 13 puertos y 11 aeropuertos. Los recursos pesqueros son muy variados, incluyendo peces, moluscos y crustáceos; el turismo se caracteriza por la alta proporción de turismo internacional (Dadon et al., 2003; Dadon, 2010).

## 1.6. ESTRUCTURA DE LA TESIS

Esta tesis se estructura en seis capítulos con el fin de alcanzar los objetivos planteados. En el capítulo 1, *“INTRODUCCIÓN”*, se plantea inicialmente la problemática central de trabajo, la cual signará el desarrollo de los capítulos subsiguientes: el proceso de litoralización para la zona costera marítima de la provincia de Buenos Aires y la erosión costera como uno de sus principales impactos, mediante un abordaje sistémico y de escala regional, dentro de las bases de la Gestión Integrada de Áreas Litorales. Esto lleva al planteo de la hipótesis, del objetivo general y de los objetivos específicos de este trabajo. Por último, se establece el área de estudio y las unidades de análisis que serán contempladas para el abordaje de los siguientes capítulos.

El capítulo 2, *“MARCO CONCEPTUAL”*, se conforma de dos secciones. En la primera de ellas se aborda la concepción actual de la Geografía, centrándose en el espacio como concepto basal de todo conocimiento geográfico y como marco rector que permite acotar el campo de actuación disciplinar. A partir de este se derivan los conceptos de paisaje, territorio, región, lugar y espacio local. Finalmente, se destaca la importancia de considerar estos conceptos, centrales para este trabajo de tesis, tomando como punto de partida la influencia del proceso globalizador actual. Las nuevas y dinámicas interacciones espaciales, por tanto, requieren de su entendimiento a partir de abordajes integradores y sistémicos que comprendan la realidad social y su complejidad asociada.

En la segunda sección, se establecerán definiciones referidas a los términos *“costa”* y *“litoral”*, con el objetivo de presentar una definición del espacio costero, eje central de esta tesis. Dada su complejidad, singularidad e importancia, se destacará la relevancia de su análisis sistémico, sin dejar de tener en cuenta, nuevamente, la influencia de la globalización en el

desarrollo territorial de estos espacios. Esto llevará a la definición del concepto de *litoralización*, proceso que promueve la necesidad y la urgencia de una adecuada gestión costera. Para ello, se introducen los principales propósitos, objetivos, principios y características de la Gestión Integrada de Áreas Litorales, con el foco puesto sobre la reducción de riesgos y amenazas. Por último, esta sección discute conceptos basales del análisis geohistórico como herramienta de gran utilidad para el desarrollo de los capítulos posteriores.

En el capítulo 3, *“LITORALIZACIÓN ACTUAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES”* se pretende evaluar comparativamente a los municipios de estudio a partir de su grado actual de litoralización. Para ello se propone caracterizar ambientalmente al área de estudio e identificar y caracterizar su desarrollo demográfico histórico. A la vez, entendiendo a los municipios como espacios soporte de infraestructura, se evalúa comparativamente su nivel actual de equipamiento y servicios. Finalmente, se propone una zonificación ambiental costera que será utilizada para circunscribir el análisis de los siguientes capítulos de esta tesis.

En el capítulo 4, *“LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO (2003-2020) EN EL LITORAL BONAERENSE”*, se busca evaluar la expansión urbana y los cambios en el uso del suelo no urbanos para el litoral atlántico bonaerense en el mencionado período. Partiendo del entendimiento del litoral bonaerense como espacio habitado, este capítulo analiza el proceso de litoralización desde comienzos del siglo XXI hasta el presente sobre una base histórica que permite caracterizar el origen y el surgimiento de los municipios costeros y su relación con los patrones de desarrollo actuales. A la vez, se busca identificar las diferencias entre aquellos municipios donde se llevan a cabo actividades primarias en comparación con aquellos orientados casi exclusivamente a la actividad turística.

En el capítulo 5, *“EVALUACIÓN TÉCNICA Y PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO FRENTE A LA EROSIÓN COSTERA: UN DIAGNÓSTICO COMPARATIVO”* se analiza, en primer lugar, la evolución del establecimiento de obras de defensa costera en el litoral bonaerense a partir de considerar a los municipios de estudio como espacios de defensa. La presencia de este tipo de infraestructura orientada a la mitigación del peligro de erosión costera como un indicador del proceso de litoralización. En segundo lugar, este capítulo pretende analizar la percepción social de la peligrosidad de erosión costera, de los daños producto del riesgo frente a este proceso y de las obras de defensa costera como herramientas de gestión en respuesta la mencionada erosión. Por último, se busca analizar los cambios en la línea de costa en el litoral bonaerense,



entendidos como indicador de la peligrosidad de erosión costera, para el período 2003-2020. Dentro de las consideraciones finales de este capítulo se pretende comparar el diagnóstico socialmente percibido frente a la peligrosidad de erosión costera con aquel técnicamente evaluado, reconociendo la importancia de este análisis como línea de base para cualquier proceso de gestión litoral.

Finalmente, en el capítulo 6, *“HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN EN EL LITORAL BONAERENSE”*, se presenta una recapitulación de los resultados obtenidos a lo largo de esta tesis poniendo el eje en el desarrollo y en los impactos del proceso de litoralización bonaerense de las últimas décadas y la necesidad de una adecuada gestión de estos espacios. Para ello, se recuperan ciertas bases metodológicas de la Gestión Integrada de Áreas Litorales y de la Gestión del Riesgo como parte integral de la misma. Finalmente, se da paso a una serie de propuestas para la gestión del riesgo de la erosión costera y el planteamiento de Programas de Reducción del Riesgo de Erosión Costera para los municipios de estudio.

Por último, el capítulo 7 *“CONCLUSIONES”* apunta a desarrollar de manera sucinta las principales conclusiones derivadas de este trabajo de tesis.



*CAPÍTULO 2*  
*MARCO CONCEPTUAL*

## CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL Sección Primera

### 2.1.1 INTRODUCCIÓN

Esta primera sección del capítulo 2, tiene por objeto establecer el marco conceptual que signará todo el desarrollo de la presente tesis. Partiendo del devenir histórico de la Geografía, se analiza su concepción actual, teniendo en cuenta al espacio como concepto basal de todo conocimiento geográfico y como marco rector que permite acotar el campo de actuación de esta disciplina. Dado que este concepto abarca inequívocamente las nociones de totalidad y complejidad, se interpretan los procesos espaciales bajo tres dimensiones indisociables: espacio, tiempo y sociedad. Eso remarca, a su vez, la importancia del abordaje sistémico y transdisciplinario del espacio geográfico.

Este concepto central, objeto de análisis de los estudios geográficos, permite la interpretación de otros conceptos derivados, cada uno de los cuales presenta una significación y un contenido propio: el paisaje, el territorio y la región. Partiendo de esta base conceptual, se trata el entendimiento de lo local, siendo un aspecto fundamental en el desarrollo de los capítulos posteriores de este trabajo de tesis. De esta manera, lo local es conceptualizado como un recorte de la sociedad donde las estructuras territoriales expresan realidades históricas, sociales y culturales. Mientras tanto, el lugar, es aquel espacio socialmente construido, dotado y cargado de sentido y significación propia.

Finalmente, esta sección expone un concepto central en cualquier estudio geográfico actual: el proceso globalizador. Este debe ser considerado, indefectiblemente, como punto de partida de los análisis llevados a cabo en el cuerpo de este trabajo. Resulta imposible comprender cualquier lógica espacial sin tener en cuenta la influencia de la globalización. Definir al espacio geográfico en el contexto globalizador no es tarea sencilla. Las nuevas y dinámicas relaciones e interacciones espaciales son altamente dependientes del entorno social, económico y político imperante. De allí la importancia de considerar el término *glocal* (global-local), referido a la inclusión de los espacios locales en economías globales de mercado. A partir

de esto se concluye nuevamente la importancia de considerar abordajes integradores y sistémicos que no desatiendan la realidad social y su complejidad asociada.

### 2.1.2. LA CIENCIA GEOGRÁFICA

*“Al intentar responder a la cuestión, ¿qué es la Geografía?, las personas no profesionales, ajenas a la misma, lo asocian con sus experiencias en la escuela y en la enseñanza media (...). Casi siempre la identifican con repertorios de nombres de cabos, golfos, ríos, picos, o con un catálogo de cifras de población y producción de países. Al geógrafo se lo considera como un archivo de datos o como la persona capaz de situar islas, capitales, países, ríos, etc. Algunas veces he recogido en mi Departamento llamadas telefónicas de personas que quieren conocer el número de islas del mundo, el número de ciudades con el nombre de Toledo, la altitud media de una ciudad, la pertenencia de un núcleo a una determinada provincia, etc.” (Estébanez, 1982).*

La geografía ha tenido históricamente una innegable dificultad para definir el campo específico de sus investigaciones. Esto se debe, en gran parte, a la actual permanencia de concepciones arraigadas respecto de su objeto de estudio en la Antigüedad.

En sus orígenes esta ciencia ha tenido una orientación fuertemente descriptiva, basada en el análisis de los espacios y las sociedades que conformaban el mundo conocido (Capel y Urteaga, 1991). El mundo griego fue pionero en la generación de conocimiento geográfico. Durante los siglos VI y V a.C., la obra de Hecateo de Mileto presentó los primeros relevamientos de las costas del Mar Mediterráneo y del Mar Negro (Fig. 5).

Durante la Edad Media, el conocimiento geográfico europeo se tiñó de concepciones religiosas que aletargaron el impulso sostenido desde la Antigüedad. Sin embargo, algunas civilizaciones como los árabes y los chinos lograron conservar las tradiciones griegas y ampliar su conocimiento mediante la descripción de nuevos territorios desconocidos, enriqueciendo las vertientes cartográficas de la geografía (Capel y Urteaga, 1991).

Durante el siglo XV, la llegada del Imperio Español a América marcó un punto de inflexión en la tradición geográfica europea. Los inventarios de recursos naturales y grupos humanos, la

descripción de las vías de tránsito y transporte de mercancías y de las costas marítimas fueron los pilares de los nuevos alcances de la geografía (Capel y Urteaga, 1991).



**Figura 5.** Reconstrucción del mapa original de Hecateo de Mileto [550-480 a.C.] sobre el *oikumene* o Ecúmene (mundo habitado). Fuente: My World Maps.

Disponible en: <http://www.myoldmaps.com/maps-from-antiquity-6200-bc/108-hecataeus/>

En el Siglo XVII, al sentarse las bases de la ciencia moderna y producirse una fuerte división disciplinar, la geografía fue abandonando progresivamente las descripciones generales y exhaustivas de los hechos que fueron tomadas por disciplinas como la geología, la botánica, la física o la química. A la vez, se separó progresivamente de la cartografía y la geodesia, disciplinas que adquirieron status científico propio, fuertemente vinculado al conocimiento matemático. La obra *Geographia Universalis* de Varenio, en el año 1650, fue decisiva marcando este proceso de cambio. Este autor consideró a la geografía como una disciplina independiente, con un cuerpo teórico-metodológico propio y dos ramas principales: la *geografía general*, de carácter sistemático y con objeto sobre los hechos y fenómenos relativos a la Tierra; y la *geografía espacial* (posteriormente llamada geografía regional) interesada por la situación de cada una de las regiones, su división y sus límites (Capel y Urteaga, 1991).

En el Siglo XIX, los alemanes Alexander Von Humboldt y Karl Ritter, superaron la visión limitada de la geografía descriptiva y general para dar paso a estudios que dotaron a la disciplina

de una mayor científicidad. Así surgieron los primeros estudios que descubrían los vínculos entre seres vivos y naturaleza inanimada, analizando sus múltiples relaciones y su distribución en el espacio. A la vez, rompieron con la tradición de considerar a la naturaleza como algo estático e invariable, procurando reconocer los cambios acontecidos en el marco natural y paisajístico a lo largo del tiempo (Capel y Urteaga, 1991). Esta nueva concepción ha influido en la disciplina al punto que signó el desarrollo actual de los estudios geográficos.

Zamorano (1985) define a la ciencia geográfica como la ciencia de lo actual, lo real y lo espacial. Teniendo en cuenta lo actual, se circunscriben los estudios geográficos al presente, pero sin desconocer que los mismos son resultado de un proceso construido a lo largo del tiempo. Este autor considera que la explicación de cualquier hecho requiere “(...) *la búsqueda de su filiación histórica y de las razones que han actuado a lo largo de su evolución*”. Respecto de lo real, el autor subraya la necesidad de abordar los estudios geográficos desde la complejidad espacial, considerando el conjunto de todos los elementos presentes y sus múltiples interdependencias; finalmente, la espacialidad de la geografía se refiere a la necesidad de centrar los estudios geográficos en el análisis del espacio, dejando de lado los estudios descriptivos de otros tiempos. Otras definiciones históricas de la ciencia geográfica han sido:

*“(...) ciencia que explica las relaciones existentes entre el medio físico y la vida del hombre”* (Ritter, 1817; citado en Zamorano, 1985).

*“(...) la ciencia que estudia la distribución en la superficie del globo terrestre de los hechos y fenómenos geográficos de tipo físico, biológicos y humanos, las causas de esta distribución, la forma como evolucionan y las relaciones existentes entre ellos”* (De Martonne, 1909; citado en Zamorano, 1985).

*“(...) ciencia que estudia las variaciones de las distribuciones espaciales de los fenómenos de la superficie terrestre (abióticos, bióticos y culturales), así como las relaciones del medio natural con el hombre y la individualización y análisis de las regiones en la superficie de la Tierra”*. (Estébanez, 1982).

*“La geografía tiene como objetivo analizar e interpretar la organización del espacio geográfico en distintas escalas de análisis”* (Bróndolo et al., 1994).

### 2.1.3. EL ESPACIO GEOGRÁFICO

El devenir histórico de la geografía ha llevado a considerar al espacio geográfico como su principal objeto de estudio. Benedetti (2017) lo considera un concepto polisémico, es decir con más de un significado; con una variedad de sentidos y significaciones que hacen que su definición esté dotada de una importante complejidad. Esta autora considera que la utilización de este concepto trasciende el ámbito estrictamente geográfico, de modo que es habitual encontrar otras acepciones de la palabra espacio en otras ciencias como “espacio económico”, “espacio social”, “espacio cultural”, entre otras.

El espacio, entonces, actúa como el concepto basal de todo conocimiento geográfico y como marco que permite acotar el campo de estudio de la geografía (Bróndolo *et al.*, 1994). Este concepto es concebido, según Hiernaux y Lindon (1993), bajo tres perspectivas generales de acuerdo a distintos paradigmas geográficos: el *espacio receptáculo*, conceptualizado como soporte o sustrato donde se localizan todos los elementos y sus relaciones. Un escenario inerte que contiene objetos y no tiene la posibilidad de influir sobre los mismos y las relaciones que entre ellos se manifiestan; el *espacio reflejo*, donde se admite que éste es un espejo de la sociedad y de las relaciones sociales. Todo cambio social tiene una inmediata manifestación en el espacio, el cual se comporta de manera pasiva ya que responde sin resistencia a las transformaciones sociales que modifican sus formas y funciones; y un *espacio como instancia de la totalidad social*, donde se reconoce que espacio y sociedad forman un todo indisoluble al tiempo que se condicionan e influyen mutuamente. El espacio es parte de la sociedad mientras que condiciona los procesos sociales. Esta última perspectiva del espacio surge de manera crítica a las dos primeras. No es posible aceptar que un espacio es reflejo de procesos sociales que sobre éste ocurren, cuando en dicho espacio perduran formas espaciales que corresponden a procesos sociales acaecidos en otros momentos de la historia.

Milton Santos (2000) sostiene que la formación de un espacio se vincula a la acumulación de acciones localizadas en diferentes momentos que se materializan en formas espaciales con capacidad de perdurar más que la sociedad y que los modos dominantes de producción de un determinado período. Estas formas, llamadas *rugosidades*, condicionan los procesos sociales actuales.

Cabe recordar que en el espacio conviven objetos y sistemas técnicos que fueron creados por la sociedad en diferentes momentos de la historia. Según Santos (2000), estas rugosidades,

son herencias del espacio que permanecen bajo una *inercia dinámica*. Estas son, además de objetos materiales, herencias socio-demográficas que pueden condicionar los procesos de innovación técnica y social actuales. Un nuevo modo de producción no puede pasar por alto los condicionantes pre-existentes, en tanto que se transforman en nuevas formas. De esta manera, se cuestiona la respuesta pasiva de los espacios frente a transformaciones globales sugerida por las perspectivas del espacio reflejo y del espacio receptáculo (Hiernaux y Lindon, 1993). A partir de esto, Santos (2000) define al espacio geográfico como aquel *“(...) conjunto indisociable, solidario y también contradictorio de sistemas de objetos y sistemas de acciones, no considerados aisladamente, sino como en el contexto único en el que se realiza la historia”*.

El espacio está construido por elementos materiales (*“fijos”*) y un conjunto de acciones y relaciones que allí se establecen (*“flujos”*). Los fijos y flujos no pueden entenderse de manera aislada y disociada, sino integrados en sistemas (Santos, 2000). El mismo autor, busca diferenciar la concepción del espacio geográfico desde su mirada crítica, respecto de una tradición geográfica clásica. De esta manera, también define al conjunto de la configuración territorial como:

*“La configuración territorial está determinada por el conjunto formado por los sistemas naturales existentes en un país determinado o en un área dada y por los agregados que los hombres han sobrepuesto a esos sistemas naturales. La configuración territorial no es el espacio, ya que su realidad proviene de la materialidad, en tanto que el espacio reúne la materialidad y la vida que la anima.”*

En resumen, los sistemas de objetos y los sistemas de relaciones interactúan. Los sistemas de objetos condicionan la forma en que se dan las acciones; los sistemas de acciones fomentan la creación de nuevos objetos o se realizan sobre objetos preexistentes (Santos, 2000). La noción sistémica del espacio geográfico pretende considerar a las acciones y a los objetos como una totalidad, al tiempo que plantea una relación dinámica e interdependiente entre estos. De allí surge el término *“solidario”* como una calificación de la relación existente entre esa materialidad y esas acciones, entre esos fijos y flujos, entre esos sistemas de objetos y sistemas de acciones ocurridos en el espacio.



Bróndolo *et al.* (1994), definen al espacio como la porción de superficie terrestre ocupada permanentemente por los grupos humanos, quienes le imprimen un tipo de organización. Se entiende que el espacio geográfico no es sinónimo de superficie terrestre, aunque en la actualidad muchas veces sus límites son coincidentes. Hasta hace algunos siglos, la distinción entre superficie terrestre y espacio geográfico resultaba mucho más nítida, en la medida que todavía era posible reconocer áreas de la Tierra deshabitadas e inexploradas.

De esta manera, el espacio geográfico es el resultado de un proceso de construcción social que, en cada lugar, adopta formas particulares relacionadas con las características del medio natural, pero también con las necesidades y los intereses de cada sociedad (Bróndolo *et al.*, 1994). Esto refuerza la noción de que la construcción espacial está fuertemente signada por la cultura de cada sociedad interviniente. A la vez, los conceptos de espacio y tiempo son indisolubles. Se supone una condición de evolución en la medida que el espacio es el resultado de una construcción social realizada a lo largo del tiempo histórico. El tiempo incide en la transformación de las condiciones materiales que presenta el espacio en cada momento, a la vez que lo hace en los intereses, necesidades y modos de producción que las sociedades poseen en cada momento histórico (Bróndolo *et al.*, 1994).

Otras definiciones de la espacialidad geográfica, en línea con la propuesta de Santos, proponen a ésta como un producto social resultado de la articulación de las sociedades con el medio físico y como un factor en las relaciones sociales (Sánchez, 1991). En este escenario, las relaciones de poder son un factor esencial en el proceso de articulación y conformación espacial. De esta manera el espacio queda ligado a los procesos históricos y a la estructura social que en cada momento se desarrollan y reproducen. La articulación del espacio, entonces, es función del modelo de producción y del modelo de apropiación y gestión de la renta en cada momento y respecto del espacio previo. Por lo tanto, el espacio es un espacio heredado, construido en otros tiempos, bajo otras relaciones sociales y con otras condiciones técnico-científicas imperantes (Ortega, 2000).

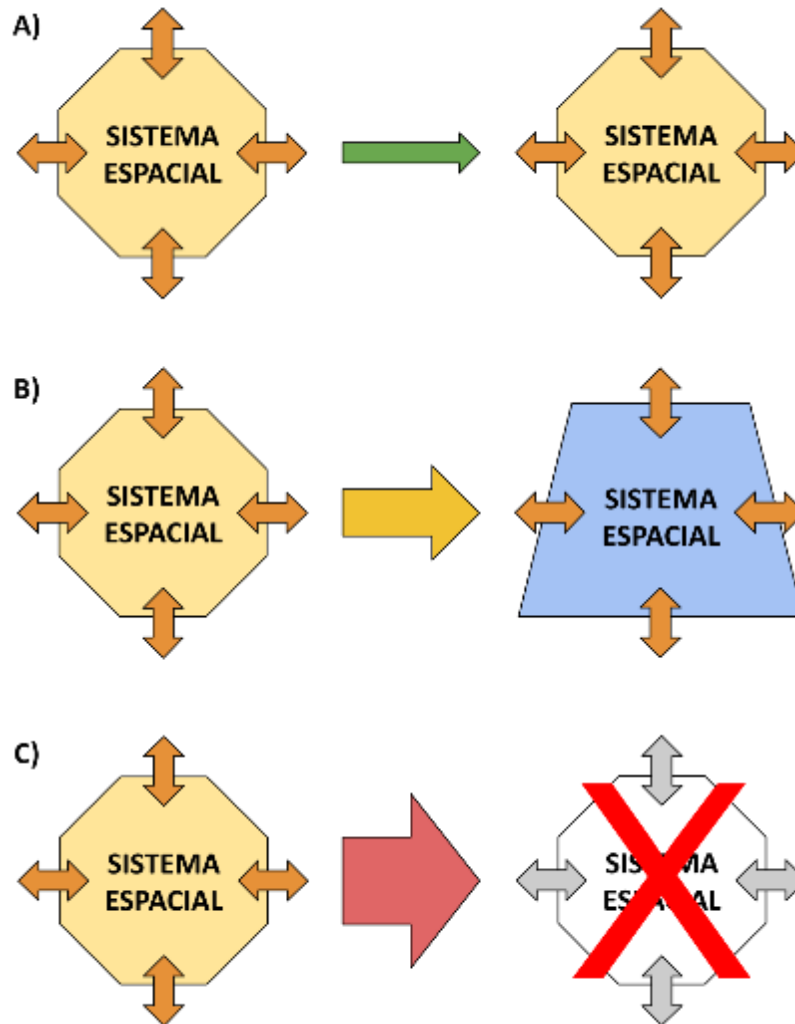
#### **2.1.4. LOS SISTEMAS Y LOS PROCESOS ESPACIALES**

El espacio geográfico abarca inequívocamente las nociones de totalidad y complejidad, integrando una unidad que se transforma en el tiempo. En los comienzos de la disciplina, la

geografía se avocó al estudio de los espacios desde un enfoque sistemático: comprender y analizar sus elementos por separado, sin considerar sus interrelaciones, y sin una perspectiva histórica que permitiera reconocer su evolución temporal. En la actualidad, el enfoque sistemático ha dado paso al enfoque sistémico.

El enfoque sistémico busca poner atención a la multiplicidad de elementos espaciales, sus interacciones, su dinámica cambiante y sus relaciones con el entorno, escapando a la fragmentación impuesta por los enfoques analíticos tradicionales (Martin y Molinaro, 2011). Esta visión interpreta que los sistemas espaciales presentan cambios permanentes que obedecen a su propia dinámica interna, pero que al mismo tiempo se encuentran condicionados por las influencias externas a estos. Los sistemas espaciales, entonces, actúan como sistemas abiertos y su evolución se encuentra atravesada por eventos tanto internos como externos de diversas escalas. Estos sistemas presentan períodos “estacionarios”, siendo sometidos periódicamente a afecciones internas y externas que alteran su equilibrio y provocan cambios. No todas las perturbaciones tienen la misma intensidad: el sistema puede presentar transformaciones menores que no afectan de manera sustancial su estructura espacial; puede presentar cambios mayores que comprometan su estructura, debiendo reorganizarse para mantenerse su estado estacionario, pero con una estructura diferente a la anterior; o pueden recibir perturbaciones de alto impacto, donde el sistema no logra generar los ajustes necesarios y se ocasiona la destrucción del mismo (García, 2006) (Fig. 6).

De lo anterior se desprende que los espacios geográficos tienen la propiedad de ser mutables. Los hechos que ocurren en un determinado momento permiten cambiar la realidad espacial, transformando y adaptando los objetos, dándoles nuevas características (Santos, 1996). Estos hechos pueden ir desde terremotos, crecidas de un río, tormentas y temporales o inundaciones, hasta guerras o migraciones forzadas, así como también la inauguración de una obra de infraestructura o la implantación de un nuevo modelo económico-político. Cualquiera de estos aspectos impondrá nuevas relaciones de producción generando un proceso de transformación espacial.



**Figura 6.** Los espacios geográficos como sistemas abiertos; un sistema puede presentar perturbaciones menores que no afectan su estructura espacial (A); cambios mayores que requieran reorganizarse en una estructura diferente (B); o perturbaciones de alto impacto donde se ocasiona su destrucción (C).  
Fuente: elaboración propia basado en García (2000).

Harvey (1994) sostiene que cualquier hecho o evento ocurrido espacialmente no puede ser entendido de manera dissociada respecto de lo que ocurre a su alrededor. Los cambios a escala global, nacional, regional, local e incluso micro-local, impulsan cambios en los espacios que se adaptan a estas transformaciones, modificando así su funcionalidad. De esta manera, las relaciones espaciales y sociales interactúan de manera dialéctica: las relaciones sociales de producción conforman el espacio, al tiempo que son condicionadas por este (Benach y Albet, 2010). Los espacios se transforman en el tiempo, y esta transformación se inscribe en un contexto histórico (Santos, 1996).

Sin embargo, los procesos históricos no generan los mismos impactos en todos los lugares, si no que se desarrolla un intercambio en el que entran en juego las sociedades, su cultura, sus sistemas normativos y sus “rugosidades”. De este proceso surgirán configuraciones espaciales singulares. Tomadoni (2007) sugiere, que el tiempo y el espacio no pueden considerarse categorías separadas. A la vez, Soja (1999) le suma una dimensión a su análisis: espacio-tiempo-sociedad, como una tríada indisoluble que permite interpretar los procesos espaciales ocurridos a lo largo de la historia.

### 2.1.5. PAISAJE, TERRITORIO y REGIÓN

Partiendo del concepto de espacio como eje central y objeto de análisis de los estudios geográficos, existen otros conceptos derivados, con una significación y un contenido específico: paisaje, territorio, región.

El *paisaje*, según Santos (2000), es el aspecto visible del espacio geográfico; es el término comúnmente utilizado para referirse a la anteriormente definida configuración territorial. Compone a la materialidad espacial que se observa a simple vista. Este autor lo define como:

*“(...) el conjunto de formas que, en un momento dado, expresa las herencias que representan las sucesivas relaciones localizadas entre hombre y naturaleza. El paisaje se da como un conjunto de objetos reales-concretos. En ese sentido, el paisaje es trans-temporal, juntando objetos pasados y presentes, en una construcción transversal”.*

De esta definición se desprende que el espacio geográfico resulta de la intrusión de la sociedad en las formas y objetos que componen al paisaje. El espacio se forma por el resultado de los objetos acumulados por las acciones humanas a lo largo de la historia y las acciones actuales que le aportan dinamismo y funcionalidad. Por ello, estos objetos no cambian de lugar, pero si cambian de función, de significación y de valor sistémico (Santos, 2000).

Sin embargo, a partir de este acercamiento conceptual, se puede plantear un primer interrogante al respecto: ¿existen en la actualidad paisajes entendidos como aquellos sitios sin intrusión de la sociedad con sus formas y relaciones? Como ejemplo de esto se presenta a continuación la figura 7.

Esta imagen corresponde al extenso campo de dunas de la Reserva Natural Municipal Faro Querandí, ubicada en el sur del Municipio de Villa Gesell, Buenos Aires. Allí se conserva uno de los únicos sectores de la Barrera Medanososa Oriental donde puede apreciarse la morfología original de las dunas, con su vegetación nativa y su dinámica natural (a priori sería la definición de paisaje de Santos). Sin embargo, más allá de presentar zonas con escaso o nulo grado de intervención antrópica, se trata de un Área Protegida; incluye un plan de manejo y gestión, ordenanzas jurídico-administrativas asociadas, visitas turísticas, académicas, científicas e institucionales, etc. Entonces, ¿esta imagen representa a un paisaje costero? ¿O en cambio es un espacio geográfico, poco intervenido, con escasa presencia de fijos y algunas redes de flujos?



**Figura 7.** Paisaje costero de un campo de dunas. Reserva Natural Faro Querandí, Municipio de Villa Gesell, Provincia de Buenos Aires. Fuente: archivo propio.

Gómez Mendoza *et al.* (1999), por otro lado, advierten que el paisaje también refiere al conjunto de percepciones y representaciones que la sociedad tiene de ellos a partir de los significados y valores que se le otorgan tanto de modo personal como colectivo. Brunet (1982) reconoce que al definir el paisaje como “lo que se ve”, se suma a la materialidad y las formas objetivas la percepción del observador, con una connotación particular que lo califica.

De los conceptos anteriormente mencionados, el de *territorio* ha cobrado fuerza como epicentro de los estudios geográficos en las últimas décadas. Para comprenderlo, Raffestin (2011) señala que el espacio es precedente al territorio; éste último es el resultado de la acción de un individuo, una empresa, un grupo social o un Estado que tienen cierta intencionalidad de acción sobre el espacio. De esta manera, el concepto refiere directamente a la idea de apropiación, ejercicio del poder y dominio y control sobre “una parcela” de espacio geográfico. A la vez, supone que ese espacio es limitado, con límites más o menos explícitos, y separado de su entorno. En definitiva, el territorio es un espacio en el que se ha proyectado trabajo, energía e información y revela relaciones de poder entre actores.

Las sociedades han modificado y valorado históricamente al espacio, proyectando sobre este su propia cultura, sus formas de organización y modos de producción y sus relaciones de poder, promoviendo así la producción de territorios (Blanco, 2007a). De esta manera, Santos (1996) redefine al espacio geográfico como “territorio usado y siendo usado”.

Montañez y Delgado (1998) resumen estas ideas refiriéndose al territorio como una extensión terrestre delimitada que incluye relaciones de poder o posesión; contiene límites de soberanía, propiedad, apropiación, disciplina, vigilancia y jurisdicción; transmite la idea de cerramiento; se relaciona con ideas de poder político, privado o estatal en todas las escalas.

Todas estas acciones se pueden resumir en lo que Sack (1986) denomina *territorialidad*, que se define como la estrategia de un individuo o un grupo de individuos para alcanzar, influenciar o controlar recursos a través de la delimitación y el control de los territorios. Es la acción efectiva que los actores sociales llevan a cabo para convertir al espacio en territorio.

Estas acciones de territorialidad innegablemente se encuentran asociadas a la figura del Estado. Sin embargo, existen muchos otros territorios y territorialidades que exceden el ámbito estatal (Raffestin, 2011). Existen múltiples recortes territoriales en el interior de los Estados, que a menudo se superponen; existen otros territorios que incluyen al estado en jurisdicciones territoriales más amplias; existen territorios discontinuos o en red; existen territorios definidos jurídico-políticamente, culturalmente y económicamente (Haesbaert, 2002).

Por último, el concepto de *región* puede definirse como un área homogénea. Dicha homogeneidad puede deberse a diversos factores: condiciones naturales, relieve característico, clima, vegetación asociada o cualquier otra condición que singulariza a un espacio y lo

diferencia del resto. Sin embargo, desde el punto de vista social la regionalización se complejiza, dada la multiplicidad de factores intervinientes. Dos espacios pueden tener cierta homogeneidad en sus factores ambientales, pero presentar una importante heterogeneidad en cuanto a condiciones demográficas, socio-económicas, políticas, etc. (Capel y Urteaga, 1991).

Es por ello que la diferenciación regional es siempre compleja y muchas veces imposible, dependiendo del grado de exhaustividad empleado. Esto lleva a comprender que la regionalización es altamente dependiente de la escala de trabajo. Muchas veces, la regionalización es un constructo que realizan los investigadores en materia geográfica como instrumento analítico. En otras ocasiones, este proceso responde a la necesidad de establecer ámbitos espaciales para el diseño, promoción y ejecución de políticas públicas.

#### 2.1.6. LO LOCAL Y EL LUGAR EN EL ESPACIO GEOGRÁFICO

Lo *local*, dentro de las escalas de análisis de la ciencia geográfica puede definirse como un recorte de la sociedad, siendo una unidad parcial con cierta capacidad de reproducción dentro de una unidad de mayor escala (Pirez, 1995). Es un sistema complejo de relaciones, grupos sociales, objetos e individuos posibles de ser identificado. Cicollella (2003) sostiene que en lo local, las estructuras territoriales expresan realidades históricas, sociales y culturales signadas por la combinación de tres dimensiones: la espacial, la social y la política.

Con respecto de la dimensión política, hay que tener en cuenta que la configuración jurídico-administrativa de una localidad no siempre coincide con los procesos reales que rigen la realidad territorial. Por el contrario, existen relaciones permanentes y de gran importancia entre actores provenientes de jurisdicciones políticas de diversa escala (local, departamental, provincial e incluso nacional) (Alonso, 2004). De esta manera, desde el punto de vista administrativo lo local se identifica directamente con la presencia de un gobierno local (Poggiese, 2000).

Santos (2000) sostiene que este espacio “cotidiano” es el lugar donde se desarrollan las vivencias y donde se asientan las bases de los cambios espaciales. Es el espacio vivido y concebido en función de los significados y percepciones que los individuos le otorgan (Lindón y

Hiernaux, 2006). Es la sociedad local la que, a partir de la intención de los diversos actores y sus estrategias en el espacio, lleva adelante los procesos de construcción e identificación territorial.

De allí surge el término de *lugar que* Augé (1995) lo define como “*aquel espacio bien delimitado territorialmente donde el individuo habita, se relaciona, compartiendo historia, cultura y valores*”. Los individuos que en él habitan lo construyen y se apropian de él desde el punto de vista material y simbólico. Esto le otorga un peso importante a la historia dentro de la construcción de los lugares. Tuan (1997) sostiene que el lugar es el espacio físico donde las personas se asientan por su memoria y su historia, generando un espacio delimitado que representa certezas y seguridades dadas por lo conocido y lo vivido. Por lo tanto, se concluye que el lugar es aquel espacio construido socialmente y cargado de sentido y significación.

### 2.1.7. GLOBALIZACIÓN Y NUEVAS GEOGRAFÍAS EMERGENTES

Los estudios geográficos emergentes, cada vez más complejos, surgen y se encuadran dentro de un escenario global nunca antes visto. Narodowski *et al.* (2012) categorizan al período actual como *posfordismo*. Este período está caracterizado por actores transnacionales poderosos que buscan continuamente la flexibilidad laboral y de los procesos de producción y consumo, avances tecnológicos e innovación en bienes complejos y pérdida de poder de los Estados nacionales. El mercado financiero global presenta un grado de concentración nunca antes visto, donde los actores globales terminan subordinados al capital multinacional.

El crecimiento de los actores empresariales y transnacionales frente a la pérdida de protagonismo de los estados ha caracterizado al proceso de globalización., teniendo impactos directos y tangibles sobre los espacios como eje del análisis geográfico. Estos actores presentan estrategias globales de producción, donde las sedes de las empresas no producen el mismo producto en todos los países, si no que abarcan distintas etapas del proceso productivo en el país donde más beneficio y rédito económico obtengan. Esto multiplica los intercambios comerciales, financieros y tecnológicos remarcando nuevamente la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y las empresas de servicios en la actualidad. Las cadenas productivas globales, la fragmentación de actividades en contextos dinámicos, la creciente especialización de las etapas productivas para abastecer demandas globales y de diversa complejidad son algunos de los rasgos característicos de la globalización



actual. Todo esto ocurre en un espacio abstracto de redes, altamente dinámico y cambiante, sujeto a condiciones de mercado inestables e impredecibles. A su vez, este espacio se caracteriza por la liberación de los flujos de capitales, la desregulación del ámbito financiero, la inestabilidad del sistema financiero internacional, la aparición de múltiples paraísos fiscales y territorios off-shore que conceden las ventajas de las cuentas anónimas, el secreto bancario, la falta de normativa sobre el blanqueo de capitales y la escasa o nula presión fiscal al respecto (Méndez Gutiérrez del Valle, 2007).

El proceso globalizador se debe tomar, hoy en día, como punto de partida para cualquier análisis geográfico. Resulta imposible comprender cualquier lógica territorial o espacial sin tener en cuenta la influencia del mismo, sea cual sea nuestra área de estudio. Y esto se debe a que la globalización modifica constante y dinámicamente el formato institucional de las sociedades y de sus individuos en distintas dimensiones: la cultural, la económica, la geopolítica, entre otras (Aronson, 2007).

Este proceso se refiere a los cambios en la geografía mundial de la industria expresándose en la dispersión a escala mundial del proceso productivo, su administración en centros organizativos y financieros, la ruptura de las barreras nacionales para facilitar la libre circulación de productos y servicios, la conformación de un mercado mundial integrado y la formación de bloques económicos con la lógica del libre mercado. Por tanto, la globalización va de la mano de la regionalización, a causa de la apertura de mercados y de la conformación de bloques regionales competitivos (Aronson, 2007).

Desde el punto de vista cultural, la globalización ha promovido la uniformidad de los estilos de vida, la universalización de idiomas, la generalización, volatilidad y efimerización de modas, gustos, productos, técnicas e ideologías y la estandarización de los consumos. Algunos autores como García Delgado (2000) consideran la recreación de una aldea global (Fig. 8). Esto se dio gracias a la homogeneización de los productos y las modalidades de ventas, la sobredosis de ofertas de productos y servicios, la presión social por el triunfo y el ascenso individual, la difuminación de fronteras al consumo, las herramientas desarrolladas por la revolución tecnológica de mano de la informática y la universalidad producto de los sistemas de comunicación. Esto permite que cada vez más lugares puedan aspirar a convertirse en sede de cadenas, locales comerciales (shoppings) u hoteles internacionales. El mismo autor asocia la cultura de la posmodernidad a la velocidad y radicalidad de los cambios en las sociedades

actuales, centradas en el individualismo, la performance individual, el éxito personal, la falta de proyectos colectivos y el exceso de consumismos como forma de satisfacción personal. El auge del consumismo ha llevado a un la imposición de un conjunto común de pautas y comportamientos uniformizadores de las actividades humanas (García Ballesteros, 1998).



**Figura 8.** Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires. Esta ciudad costera recibe Más de 5 millones de turistas al año y, si bien el turismo es la principal fuente de ingresos, se ha transformado en una ciudad global, insignia del proceso globalizador (Dadon, 2011b).

Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/982013/oma-presenta-la-torre-residencial-perigon-en-miami-beach>

El consumismo se ha convertido en un hecho decisivo de la vida cotidiana, así como en un factor fundamental en el crecimiento económico y en el desarrollo social. Por un lado, el modelo económico actual ensancha las clases medias sin la capacidad de suprimir la pobreza y, en cambio, profundiza esta brecha. Por otro lado, se apega al consumo como la rueda que mueve al sistema. El consumo masivo se piensa de manera generalizadora para toda la población. Sin embargo es cada vez más grande la fracción de población que no puede acceder a estas formas de consumo y, peor aún, no puede acceder a los bienes de consumo más básicos. Por lo tanto, esta es otra forma de exclusión dominante en las sociedades actuales (García Ballesteros, 1998).

Definir al espacio geográfico en el contexto globalizador actual no es tarea sencilla. El movimiento y desarrollo de las sociedades no es unidireccional ni encasillable. Las nuevas tecnologías, nuevas necesidades y nuevos actores sociales introducen factores relevantes de ser analizados. Blanco (2007b) plantea que estas nuevas y dinámicas interacciones y relaciones conforman los nuevos *territorios en red*: no existen territorios sin redes; siempre se puede encontrarlas dentro del contexto actual de globalización. Los espacios geográficos adaptan su configuración a estas nuevas relaciones globales, las cuales se modifican en el tiempo (constantemente) y dependen del contexto social, económico y político de cada lugar. Dentro del sistema de redes, los nodos aparecen como los lugares donde los actores piensan y ejecutan sus acciones.

Cicollella (2007) sostiene que el modelo globalizador capitalista se asienta sobre una lógica global-regional ya que tiende a diluir la dimensión nacional de las estructuras territoriales, pero pone énfasis en los acuerdos y alianzas regionales para incluirse competitivamente en el mercado global. Por otro lado, la dinámica entre lo local y lo global se ha favorecido en término de transacciones. Hoy en día el rol de los municipios e intendentes y gobernadores provinciales es mucho más activo como gestores en materia de atracción de inversiones. El estado nacional, como contraparte, ha perdido parte del poder de negociación. De allí que surge el término glocal (global-local), utilizado por diversos autores para referir a esa nueva inclusión de espacios locales en las economías globales de mercado que anteriormente se encontraban por fuera de cualquier lógica de modelo fordista.

En las últimas décadas se han incorporado al análisis geográfico nuevos temas de interés referidos a problemáticas emergentes en el campo social, con manifestaciones directas y concretas sobre los sistemas espaciales. Benedetti (2017) señala que desde la década del 1990 ha habido una creciente superespecialización de los estudios geográficos, acompañada por una gran dispersión temática. La pobreza, la marginación social, las crisis humanitarias, la salud, las temáticas de género y sexualidades, el terrorismo, el riesgo ambiental y las dinámicas religiosas son sólo algunos ejemplos de estos nuevos enfoques, los cuales ineludiblemente deben ser abordados desde una visión holística e interdisciplinaria (Fig. 9).



**Figura 9.** El riesgo ambiental, en este caso daños originados por la erosión costera en Villa Gesell (2006), como uno de los nuevos enfoques de la geografía contemporánea. Fuente: archivo Dr. F.I. Isla.

En este punto, el territorio ha pasado a convertirse en el referente conceptual a la hora de analizar los cambios y transformaciones espaciales asociados a la globalización, adquiriendo un rol central en la geografía contemporánea. Dematteis y Governa (2005) afirman que:

*“la creciente internacionalización de la economía, la caída de las barreras que antes limitaban la expansión geográfica de los contornos, la intensificación de las interacciones de larga distancia y la interdependencia entre los lugares, la competencia y la difusión de ideologías conexas, han dado origen a nuevas interpretaciones del territorio, con creciente atención a lo local.”*

En la actualidad el territorio tiende a la heterogeneidad, existiendo múltiples territorios que se construyen a través de múltiples acciones de territorialidad y manifestando una dinámica cambiante respecto del nuevo contexto global. Esta mirada sobre el territorio ha puesto sobre la mesa la necesidad de analizar la problemática espacial desde múltiples perspectivas, atendiendo a conceptos trans-disciplinarios, integradores y sistémicos que no desatiendan la realidad social actual y su complejidad asociada.

## CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL Sección Segunda

### 2.2.1. INTRODUCCIÓN

Partiendo de los conceptos abordados en la sección primera de este capítulo, se buscará circunscribir el análisis espacial al objeto de estudio de esta tesis: los espacios costeros. Para ello es menester definir previamente ciertos aspectos que articularán todas las interpretaciones conceptuales posteriores.

En primer lugar se establecerán los conceptos referidos a los términos “costa” y “litoral”, dotados de cierto sentido de sinonimia para la lengua castellana. A partir de esto, se esbozará la definición del espacio costero o litoral, comprendido dentro del marco conceptual general propuesto por el Informe Brundtland (*Brundtland Report, World Comission on Environment and Development, 1987*) y recuperado por Milton Santos (2000): los espacios costeros como un todo indisociable, dotados de elementos y relaciones los cuales deben estudiarse necesariamente desde una visión sistémica. Esta visión sistémica ha llevado a algunos autores a definir tres subsistemas de análisis, bien diferenciados pero interdependientes entre sí: el físico-natural, el socio-económico y el jurídico-administrativo (Barragán, 2003). Si bien estos actúan como un conjunto y bajo la noción de sistemas complejos, esta división permite acotar analíticamente el abordaje de los espacios litorales.

A pesar de ocupar una pequeña porción de la superficie terrestre, las zonas costeras concentran procesos ambientales, socio-culturales, económicos y demográficos de gran trascendencia. Estos ambientes representan espacios clave para el desarrollo socio-económico y el bienestar humano (Gogoberidze, 2012). Se estima que más del 40% de la población global habita a menos de 100 km de la costa y alrededor del 10% vive en zonas costeras por debajo de los 10 m respecto del nivel medio del mar (Busayo y Kalumbra, 2021). A la vez, se espera que la densidad poblacional de estas áreas se incremente en un 25% hacia el año 2050 (Zhao *et al.*, 2022).

Una de las actividades económicas más consolidada y dinámica tiene a estos espacios como escenario de desarrollo más recurrente a escala global: el turismo. Esto le otorga algunos aspectos singulares a las áreas litorales: son altamente dinámicas, complejas, frágiles y vulnerables; son espacios escasos y socialmente deseados, registrando intensidades y convergencias de usos y actividades muy elevadas; desde el punto de vista jurídico suelen ser de naturaleza pública y con una importante convergencia de competencias administrativas. Al igual que para tantos otros espacios geográficos, las zonas costeras no escapan de las pautas y comportamientos uniformizadores de las actividades económicas y de los consumos respecto del proceso de globalización. Esto complejiza aún más el estudio de sus procesos territoriales y debe ser tenido en cuenta como puntapié inicial para cualquier análisis de estos espacios.

A partir de esta complejidad, se definirá el concepto de litoralización, el cual constituye el eje central de este trabajo. Algunos autores sugieren que este proceso irá en aumento en las próximas décadas, siendo indeseable para los objetivos de la sostenibilidad ambiental y convirtiendo al espacio costero en un espacio problema o un área de riesgo (Barragán y Borja, 2013). De esta manera, surge la necesidad y la urgencia de una adecuada gestión del litoral. En este punto, la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) se interpreta como un instrumento diseñado especialmente para afrontar políticas públicas costeras, tomando conceptos basales de la Gestión Basada en Ecosistemas y de la Gestión del Riesgo (Barragán, 2014).

Se definirán entonces los principales propósitos, objetivos, principios y características de la GIAL, con el foco puesto sobre la reducción de riesgos y amenazas sobre habitantes, bienes o recursos costeros. Para ello se definirán de antemano los conceptos de riesgo, peligrosidad, vulnerabilidad y escenario de riesgo. A la vez, se integrará el enfoque del riesgo respecto de los lineamientos de la GIAL.

Por último, teniendo en cuenta que buena parte de la comprensión de la naturaleza de los riesgos tiene que ver con los cambios ocurridos en el tiempo, esta sección pretende introducir conceptos basales del análisis geohistórico. Esta herramienta de gran importancia en el abordaje de los espacios litorales promueve obligadamente el abordaje inter-disciplinario de los procesos que en estos ocurren.

## 2.2.2. TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES DEL ESPACIO COSTERO

Para el abordaje de los espacios geográficos costeros es menester considerar la definición de dos conceptos fundamentales: *litoral* y *costa*. En el castellano, estos términos se utilizan como sinónimos o palabras equivalentes, por lo que su empleo está relacionado con un espacio geográfico concreto (Barragán, 2003). La Real Academia de la Lengua Española define un sentido de sinonimia, refiriéndose a determinados espacios geográficos puntuales (Barragán, 1994). Pardo y Roselló (2001) indican que ambos son utilizados para mencionar a un medio físico situado o cercano a la orilla del mar. Sin embargo, los límites de estos espacios resultan ciertamente laxos (Ortega, 1992).

En nuestro país, sin embargo, esta terminología no se utiliza indistintamente. El uso de la palabra *litoral* refiere comúnmente a la región conformada por las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, así como algunas zonas de las provincias de Formosa, Chaco, Santa Fe y el extremo norte de Buenos Aires, cercanas a los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay. Ninguna de estas provincias tiene salida directa al mar, si no que se asocian directamente a ambientes fluviales de los grandes ríos del noreste argentino, siendo *litoraleño* su gentilicio. Durante los tiempos de dominio español, esta región tenía la posibilidad de transportes ultramarinos al poseer costas sobre los principales ríos de la Cuenca del Plata, de allí su asociación con el término litoral (Chiaramonte, 1986).

Las definiciones de espacio litoral o espacio costero se han desarrollado desde finales de la década del '60, aunque con especial énfasis durante las décadas del '80 y '90 junto con un auge en el desarrollo de los fundamentos del manejo integrado costero. Algunas de estas definiciones son presentadas en la tabla 2.

**Tabla 2.** Definiciones referidas al concepto de espacio litoral o espacio costero. Estas han sido transcritas o traducidas literalmente. Fuente: elaboración propia.

Definición de espacio litoral / espacio costero	Cita
Es aquella parte de tierra afectada por su proximidad al mar y aquella parte del océano afectada por su proximidad a la tierra.	US Commission on Marine Science, Engineering and Resources (1969)
Interfase entre la tierra y el mar, que se extiende hacia la parte continental y marítima, dependiendo de los objetivos y necesidades.	Clark (1992)
Área geográfica delimitada. Su carácter distintivo proviene de las interacciones de los ambientes costeros correspondientes a los sistemas natural y antrópico.	Awosika <i>et al.</i> , (1993)
Área de intensa actividad, de intercambio dentro y entre procesos físicos, biológicos, sociales, culturales, económicos.	UNEP (1995)
Un socio-ecosistema, un área compuesta y compleja, lugar de interacción entre lo físico, lo biológico y el hombre. El centro del sistema litoral está en los actores sociales, en tierra o en el mar, que desarrollan prácticas, itinerarios y territorios en base a proyectos espaciales, estrategias y representaciones y que son, a su vez, parte de un marco jurídico.	Corlay (1995)
Espacio de tres dimensiones en el cual se incluyen elementos marinos, geológicos, aéreos y terrestres y contempla los contextos físicos, ecológicos, sociales, económicos y administrativos.	Comisión Europea (1999)
Área geográfica que, cubriendo la parte marítima y terrestre de la orilla del mar, incluye las lagunas y marismas en su contacto y como mínimo, las aguas territoriales y el dominio público.	Council of Europe (2000)
Franja de anchura 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.	Barragán (2003)

Todas estas definiciones coinciden en ciertos aspectos generales: es un área de transición entre la litósfera, la atmósfera y la hidrosfera salada y continental; el ecotono intermareal es el centro neurálgico de las áreas litorales; existe una importante interacción entre fenómenos naturales y actividades humanas; se identifica la existencia de procesos de carácter multidimensional espacial y temporalmente; y sus límites surgen de criterios múltiples en su determinación (Barragán, 2003; Fig. 10).





**Figura 10.** El litoral entendido como esa franja de ancho variable, donde se desarrolla la interacción del ambiente y las actividades humanas, compartiendo la existencia o la influencia del mar.  
Foto de Villa Gesell, provincia de Buenos Aires. Fuente: archivo propio.

En el caso de la literatura anglosajona, estas diferencias de interpretación terminológica han sido subsanadas acuñando un concepto único: *coastal zone*. Éste término, ha sido utilizado por las instituciones más influyentes a escala global (CNUMAD, 1992; FAO, 1992; World Bank, 1993; OCDE, 1995; GESAMP, 1996; IOC UNESCO, 1997; Comisión Europea, 1999; Council of Europe, 2000; RAMSAR, 2007). Esto ha llevado a que los principales organismos estadounidenses, británicos, australianos, canadienses, neozelandeses, del conjunto de Naciones Unidas (FAO, UNESCO, World Bank, etc.) y de la Unión Europea (Consejo de Europa, Comisión Europea, Parlamento Europeo) hayan asumido el término *coastal zone* a lo largo de las últimas décadas. En bastantes menos ocasiones se utiliza el término *coastal area* y casi nunca el sustantivo *littoral* (Barragán, 2003). Para esta tesis se utilizarán los términos *litoral* y *costa* como sinónimos para referirse al área de estudio.

Más allá de la definición o la terminología utilizada, han existido diversos hitos fundamentales en lo referido a la conceptualización del espacio costero. Estos hitos han tenido sus inicios fundamentalmente a partir de la década del '80 en línea con el auge de un modelo ambiental que promovía la conservación de los recursos naturales y los bienes y servicios de los ecosistemas para el bienestar humano. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR, Nueva York 1982) centrada exclusivamente en los ambientes marinos,

destaca la importancia de la costa como un espacio clave en la definición de la línea de base normal de los mismos.

Desde la década del '90, cobraron fuerza los modelos integrados de desarrollo sostenible y ordenación del territorio. En línea con la Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Cumbre de la Tierra, Estocolmo 1972) y el Informe Brundtland ("Nuestro Futuro Común", 1987), la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro 1992) sentó, a partir de sus 27 principios, las bases para el desarrollo de futuras políticas ambientales y de desarrollo sostenible. A partir de ello, fueron desarrollados los conceptos basales del Manejo Costero Integrado (Clark 1991, 1992; Bijlsma, 1996; Clark, 1997; OCDE, 1997; BID, 1998; Cicin-Sain y Knecht, 1998; Olsen, 1999; Turner, 2000).

Este cambio de paradigma en la concepción de los espacios costeros y su importancia para el bienestar humano impulsó a los gobiernos a llevar adelante políticas específicas de gran relevancia. En la 3ª Conferencia Global de Océanos, Costas e Islas (*Third Global Conference on OCI: Meeting the Commitments on Oceans, Coasts and Small Island Developing States*) llevada a cabo en la Cumbre Global de Desarrollo Sostenible de 2002, se menciona que para ese entonces ya existían más de 700 iniciativas de gestión integrada de áreas costeras en más de 90 países alrededor del mundo.

### 2.2.3. LA GEOGRAFÍA DE LOS ESPACIOS LITORALES

El interés científico y geográfico de las zonas costeras se ha desarrollado en paralelo a la concepción que las sociedades han tenido en cada momento de los paisajes litorales, entendidos como la frontera del espacio humanizado por excelencia. Por lo tanto, la geografía litoral o costera, ha estado históricamente concebida "desde la tierra". A la vez, la perspectiva del litoral ha tenido dificultades para superar la noción negativa de los océanos heredada de tiempos clásicos, que los asociaba con los restos del diluvio universal o con escenas de naufragios (Barragán y Borja, 2013).

Recién hacia fines del siglo XVIII y principios del XIX las sociedades tuvieron un acercamiento más consecuente con los espacios costeros, al extenderse la moda de los baños terapéuticos. De esta manera, el litoral se separó de las concepciones de paraje inhóspito y

repulsivo, comenzando a adquirir la dimensión ecológica, cultural y económica que hoy se le atribuye. Es entonces también cuando se convierte en una parte concreta y central del objeto de estudio de la geografía y de otras ciencias (Barragán y Borja, 2013).

A partir de esto, se busca un acercamiento hacia la definición de la espacialidad referida al análisis geográfico de las zonas costeras. Barragán y Borja (2013) señalan la dificultad histórica en cuanto a esta tarea:

*“(...) se trata de uno de los medios geográficos más complicados de definir. Se sabe dónde se encuentra el litoral, se identifica sin ningún tipo de problema, pero no existe acuerdo acerca de su definición (...). Las acepciones más restrictivas hablan del espacio frontera entre la tierra y el mar sometido a la fluctuación de las mareas, de la orilla o línea de costa propiamente dichas. Sin embargo, este tipo de consideraciones tan escuetas del litoral lo dejan prácticamente sin contenido geográfico, aparte de que lo vacían de su potencialidad como sistema natural y, sobre todo, como territorio, al tiempo que casi anula la perspectiva temporal que permite el análisis evolutivo de esta porción de la superficie terrestre.”*

Del párrafo anterior se destaca la importancia de contemplar al espacio costero desde una visión geográfica, incluyendo indefectiblemente su noción territorial. Intentando salvar esta dificultad, los mismos autores proponen:

*“Entendemos que el litoral no debe ser considerado únicamente como el fruto a las circunstancias concretas del contacto físico entre la tierra y el mar, sino que existen otros muchos factores a tener en cuenta en su caracterización. Más allá, pues, de la orientación y la estructura del substrato geológico, o de sus propiedades morfológicas y litológicas, deben contemplarse también factores de índole climática, o mejor dicho, bioclimática, así como las peculiaridades de las cuencas vertientes y los colectores fluviales cuyas desembocaduras también forman parte del litoral. O, asimismo, las particularidades hidrodinámicas de los mares asociados a cada tramo costero. Tampoco debería perderse de vista, por otra parte, cómo se ve condicionada la dinámica actual del litoral por su evolución reciente, la cual debe valorarse en términos de cambios del clima y de*

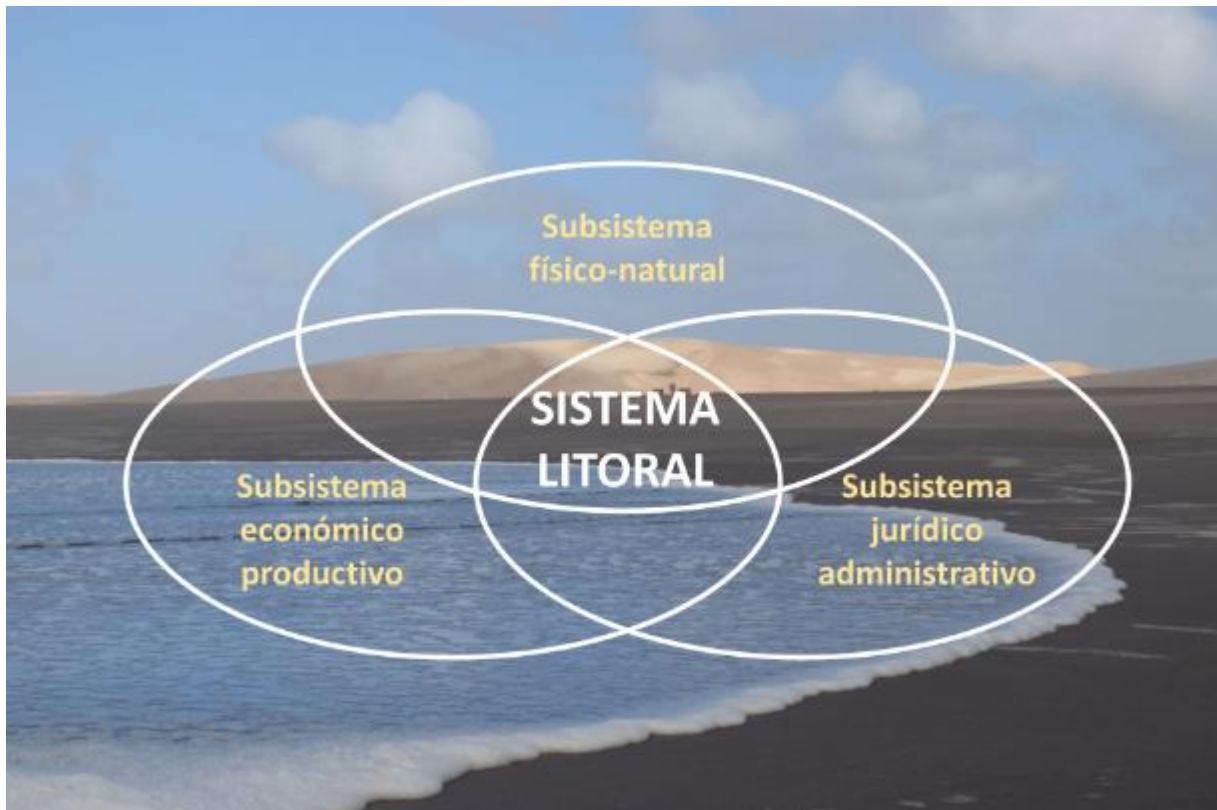
*la posición del nivel del mar, tanto en referencia al periodo Pleistoceno superior – Holoceno (último ciclo de remontada marina escalable a nivel de estadios isotópicos marinos), como en lo que se refiere a los efectos del cambio climático inducido en relación a las proyecciones existentes para la presente centuria” (Barragán y Borja, 2013).*

De esta manera, descartan un análisis meramente orientado hacia la franja intermareal de contacto entre el continente y los océanos, para finalmente concluir:

*“(…) también sería conveniente considerar el papel de las actividades humanas, tanto en lo que respecta a su incidencia en el funcionamiento de las cuencas fluviales, como en lo que atañe a las transformaciones llevadas a cabo directamente sobre el propio ecosistema litoral (...), habida cuenta de su alta capacidad de modular los elementos que definen la estructura de los ecosistemas litorales, así como los procesos que animan su funcionamiento actual” (Barragán y Borja, 2013).*

La referencia de la costa como espacio costero propone un abordaje que hace énfasis sobre los modos de apropiación, valoración y significación social sobre los mismos. Esto nos lleva hacia la necesidad de comprender al espacio litoral como aquel donde se expresan múltiples relaciones contradictorias y solidarias ancladas en la relación histórica sociedad-naturaleza. Pero también en una costa cada vez más antropizada, donde existe una determinada división territorial de los medios de producción y el espacio es socialmente producido (Boscarol *et al.*, 2016).

En línea con lo propuesto de manera general por Santos (2000), Barragán (2003) sostiene que la única manera de abordar los estudios geográficos costeros es integrando sus distintos elementos y relaciones, principales configuradores de la esencia espacial. Para ello, es menester considerar una visión sistémica de estas áreas: el sistema litoral como un todo indisoluble. Sin embargo, el mismo autor pretende reconocer la existencia de tres subsistemas bien diferenciados, aunque interdependientes: el físico-natural, el socio-económico y el jurídico-administrativo. Cada uno presenta posibilidades analíticas en distintos niveles, aunque lo importante continúa siendo la visión sistémica del litoral (Fig. 11).



**Figura 11.** Subsistemas físico-natural, jurídico-administrativo y económico productivo como un todo indisoluble que conforma al sistema litoral. Fuente: modificado a partir de Barragán (2003).

Barragán (2003) establece como principios lo que denomina la “Teoría dinámica de los sistemas litorales” que “(...) se trata de sistemas abiertos, complejos en su estructura, muy interrelacionados entre sí, con su funcionamiento y carácter extremadamente dinámico, no siempre fáciles de comprender y difíciles para prever las repercusiones de cualquier intervención humana”. Estos espacios geográficos, al igual que otros tantos, no escapan de la realidad globalizadora mencionada anteriormente. En un mundo cada vez más complejo, han variado las nociones de escala, tiempo y orden. El estudio del espacio (como concepto articulador central de la geografía) ha cambiado motivo de los cambios acelerados y las transformaciones de la dinámica espacial. De esta manera, resulta imposible comprender cualquier lógica territorial sin tener en cuenta la influencia actual del proceso globalizador, su modificación en el formato institucional de las sociedades y sus distintas dimensiones (económica, cultural, ambiental).

El turismo, una de las principales actividades económicas articuladoras de los espacios costeros, suele actuar como eje del proceso globalizador a escala local. El auge del consumismo, vinculado al proceso capitalista global, ha impuesto en la sociedad un conjunto común de

pautas y comportamientos uniformizadores de las actividades económicas y los consumos (García Ballesteros, 1998). La oferta turística costera es un claro ejemplo de ello: la sobreutilización de los espacios costeros, la colmatación del espacio urbano, los grandes paseos de compras y avenidas comerciales y la ocupación de sectores de playa con infraestructura balneariaa son sólo algunos de los rasgos que distinguen este proceso (Fig. 12).



**Figura 12.** Turismo masivo de sol y playa en Villa Gesell, provincia de Buenos Aires.  
Fuente: archivo propio.

Otro proceso de escala global que debe ser tenido en cuenta indefectiblemente a la hora de abordar el estudio de los espacios costeros es el Cambio Climático. Las predicciones para los sistemas costeros no son alentadoras. El incremento en las temperaturas medias del aire y del océano, el aumento promedio mundial del nivel del mar, el deshielo general de glaciares y casquetes polares, entre otros procesos, promoverá que en las próximas décadas se pierda al menos el 30% de los humedales costeros, se genere un fuerte estrés sobre sistemas de manglares y arrecifes de coral, y se promuevan las inundaciones en zonas costeras bajas, afectando principalmente a islas, archipiélagos, islas barrera e islotes. Las costas estarán expuestas a mayores riesgos y, en particular, a la erosión costera, por efecto del aumento en el nivel del mar. Esto se verá exacerbado por la creciente presión de las actividades humanas sobre las zonas litorales. Para el año 2080 se proyecta que millones de personas sufran las

consecuencias de las inundaciones costeras, principalmente en las zonas bajas y en aquellas de alta densidad poblacional (IPCC, 2007).

Sin embargo el Cambio Climático no afectará a todos los espacios costeros por igual. En este punto, el análisis geográfico resulta una herramienta de vital importancia que contemple la singularidad y la importancia de estos espacios, en vistas de comprender los procesos que allí se desarrollan, mejorando su entendimiento y promoviendo procesos de gestión territorial exitosos.

#### 2.2.4. ¿POR QUÉ CIRCUNSCRIBIR EL ANÁLISIS A LOS ESPACIOS COSTEROS?

La respuesta a la pregunta que titula este apartado surge de una expresión planteada por Barragán (2014): *“Durante las próximas décadas, para el ser humano, el mundo será más urbano y, al mismo tiempo, más costero”*. Esto sólo puede entenderse abordando, por un lado, la singularidad de los espacios costeros y, por otro lado, su importancia actual.

Barragán (2003) define la singularidad de los espacios litorales desde tres puntos de vista:

1. Desde el punto de vista físico-natural
2. Desde el punto de vista económico-productivo
3. Desde el punto de vista jurídico-administrativo

Desde la dimensión físico-natural, el litoral alberga procesos y geoformas resultantes de la interacción de distintas agentes y ambientes (litósfera, atmósfera, hidrósfera fluvial y marina); registra un dinamismo inusual y un funcionamiento de elevada complejidad; hospeda los ecosistemas de mayor productividad y diversidad a escala global. Es un área frágil y altamente vulnerable y presenta unidades ambientales con importantes funciones de defensa ante las amenazas naturales como las inundaciones, los tsunamis, la intrusión salina, entre otros.

Desde la dimensión económica-productiva, el litoral aparece como un espacio escaso y socialmente muy deseado; registra intensidades de uso muy elevadas y complejas; y presenta una enorme convergencia de usos y actividades con una elevada concentración de asentamientos humanos, equipamiento y servicios e infraestructura. Desde el punto de vista jurídico-administrativo, estos espacios tienen ciertas particularidades tales como la naturaleza

pública de la mayor parte de las áreas costeras y marinas; el carácter público de los recursos vivos y no vivos de las mismas; la elevada convergencia de jurisdicciones y competencias administrativas de actuación; la diversidad de los mecanismos e instrumentos de gestión establecidos; y la gran dificultad para encontrar fórmulas que hayan tenido éxito en el ordenamiento y la gestión de los espacios costeros.

Sin embargo, estas tres esferas de la complejidad litoral no pueden ser tratadas aisladamente. Los fenómenos existentes requieren conocimientos provenientes de las ciencias físicas y naturales, sociales, económicas y jurídico-administrativas para su comprensión. De esta manera se destaca nuevamente la importancia de la visión transdisciplinar. A la vez, el carácter dinámico de estos ambientes, no sólo físico-ambiental si no también socio-económico, obliga a entender realidades que se desarrollan a distintos ritmos (Barragán, 2014).

Barragán (2014) caracteriza a los espacios costeros como *espacios de frontera* entre:

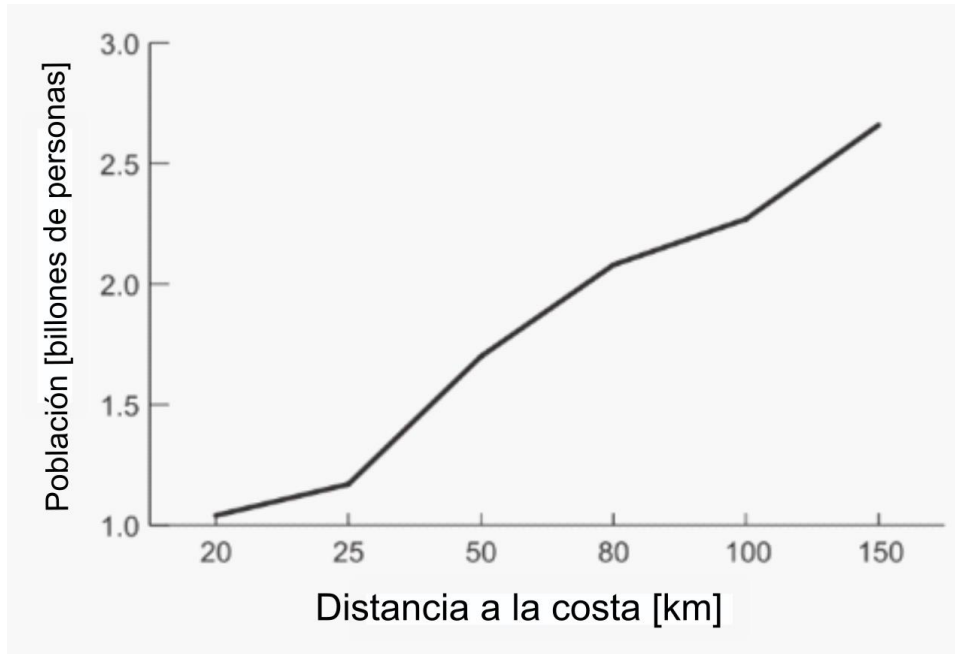
*“(...) medios físicos (litósfera e hidrósfera marina), entre cuencas y masas de agua (cuencas hidrográficas y marinas), entre actividades humanas de naturaleza muy diferente (asentamiento permanente y turismo masivo), entre unidades políticas y administrativas (...), entre ámbitos jurídicos (dominio de la propiedad privada en tierra firme frente a la pública en el mar).”*

Reforzando esta idea, el mismo autor define a las áreas litorales como “un organismo vivo” donde intervienen fuerzas no vivas, vivas y sociales, representando así a las “áreas más cambiantes del planeta”. De esta manera, se demuestra la realidad socio-ecosistémica litoral, de una complejidad inusitada y refuerza la importancia de considerar a estos espacios como ámbitos diferenciados dentro de cualquier proceso de gestión territorial.

A pesar de ocupar una proporción relativamente pequeña de la superficie terrestre, las zonas costeras concentran fenómenos ambientales, socio-culturales y económicos de gran trascendencia. De allí surge su importancia, en tanto cobran especial relevancia su análisis y su gestión. Las zonas costeras, según el autor considerado, ocupan entre el 4% y el 15% de la Tierra, repartidas a lo largo de un total de más de 1,6 millones de km de línea de costa (Cohen y Small, 1998; WRI, 2004; UNEP, 2006). Sin embargo, pese a tan baja representación territorial, estas áreas albergan más de una tercera parte de los habitantes del planeta. Más del 40% de la población mundial, unas 2.800 millones de personas, vive a menos de 100 km de la costa



(IOC/UNESCO, IMO, FAO, UNDP, 2011) (Fig. 13). A la vez, algunas de las actividades económicas más consolidadas y dinámicas tienen a las zonas costeras como escenarios de implantación y desarrollo más recurrente: el turismo, la acuicultura, el comercio marítimo, la producción de energías renovables y la extracción de petróleo *offshore* (Barragán, 2014).



**Figura 13.** Cantidad global de habitantes acumulada, en billones de personas, respecto de la distancia a la costa. Fuente: CIESIN (2003).

Existe profusa evidencia bibliográfica que refiere a las zonas costeras como enclaves únicos a escala global en lo referido a servicios ecosistémicos: las plataformas marinas representan al menos el 25% de la productividad primaria global, el 95% de la pesca, el 80% de la producción de carbonatos, el 50% de la desnitrificación y el 90% de los procesos de mineralización sedimentaria (UNEP, 1995).

Sin embargo, los espacios litorales están asociados a una serie de *drivers*, o impulsores de cambio, que afectan severamente su condición socio-ecosistémica y generan diversos impactos ambientales. Estos *drivers* se vinculan a cuatro ejes fundamentales: el crecimiento demográfico, los procesos económicos, la innovación en ciencia y tecnología y las pautas socio-económicas de distribución y acceso al capital natural costero-marino (Barragán, 2014).

Los cambios de uso del suelo (implantación de las áreas portuarias, el desarrollo turístico y agrícola, la construcción de infraestructura, el avance incontrolado de las áreas residenciales, el reemplazo sistemático de las lagunas costeras, las marismas, las dunas, los estuarios y

cualquier otro ambiente en los primeros 2 km de costa, entre otros) (Fig. 14); la sobreexplotación por sobrepesca o por la minería de áridos (extracción de arena); la contaminación de ecosistemas litorales producto de la agricultura intensiva y de los vertidos urbanos e industriales sin depurar; la introducción de especies exóticas invasoras tanto del ámbito acuático como terrestre; y el cambio climático como amenaza real y directa sobre los sistemas costeros, son, de manera generalizada, sólo algunas de las presiones que están soportando los espacios litorales en la actualidad (Barragán y Borja, 2013).



**Figura 14.** Cambios de uso del suelo en zonas costeras: reemplazo del cordón de dunas por coberturas urbanas en Las Gaviotas, provincia de Buenos Aires. Fuente: archivo propio.

Llegado a este punto, puede interpretarse que los espacios costeros se enfrentan a una imperante paradoja: la población, la industria y las actividades económicas tienden a concentrarse en estos espacios por ser ámbitos de oportunidad, al tiempo que los transforman completamente o incluso los destruyen. Este proceso de concentración demográfica sin precedentes ha provocado una crisis en los ecosistemas de las áreas litorales. Queda claro que la dependencia que millones de personas tienen respecto de los recursos costeros se ve mermada cuando estos ecosistemas dejan de proporcionar servicios de provisión de alimentos, de protección contra tormentas y marejadas, de atractivos para el turismo, etc. A la vez, la mayor parte de los problemas acaecidos en las zonas costeras, desembocan indefectiblemente en escenarios de conflicto (Barragán, 2014).

## 2.2.5. LA LITORALIZACIÓN Y LA GESTIÓN DEL LITORAL

A partir de lo anteriormente expuesto surge un concepto central para el desarrollo de esta tesis: *la litoralización*. Barragán y Borja (2013) la definen como aquel proceso de poblamiento sobre los ecosistemas litorales que se asocia a la satisfacción de las necesidades humanas en términos de habitación, alimento, grandes infraestructuras y equipamientos, áreas industriales, etc., generando de esta manera una formidable presión. Los servicios que generan los ecosistemas litorales lo configuran como el espacio estatal más importante para la población y las actividades económicas que sustentan gran parte del modo de vida y bienestar actual.

La litoralización, entonces, supone el establecimiento en la zona costera de un gran número y variedad de usos no necesariamente ligados al mar (Barragán, 2005). De esta manera, este proceso presenta un rasgo característico y destacable: la aparición continua de nuevos núcleos urbano-costeros y la expansión o desarrollo desmedido de antiguos centros ya establecidos (Gallegos Reina, 2019). Esto conforma una tendencia de ocupación concentrada lineal o en núcleos del borde costero, caracterizada por una urbanización intensiva, una ocupación indiscriminada del suelo y al mantenimiento de grandes reservas de suelo urbanizable (Zdruli, 2008).

De Andrés *et al.*, (2020) sostienen que las zonas costeras de España se han configurado en las últimas décadas como uno de los espacios más importantes demográfica y económicamente, respondiendo directamente a un proceso de litoralización. En Uruguay, el mismo proceso ha generado una concentración de habitantes e infraestructura significativa, con más del 70% de la población residiendo en departamentos costeros (Szephegyi *et al.*, 2020). A la vez, Barragán y Borja (2013) sostienen que la contribución del litoral al nivel de vida de la población irá en aumento, fomentando aún más su ocupación efectiva; no sólo porque el proceso de litoralización será tendencia mundial en las próximas décadas, sino porque las nuevas tecnologías facilitarán el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos costeros.

El proceso de litoralización, como tendencia global, tiene la capacidad de generar presiones con altos niveles de riesgo para la conservación y la sostenibilidad de los socio-ecosistemas costeros en Sudamérica (Szephegyi *et al.*, 2020). Sumado a esto, los efectos del cambio climático a escala regional promueven una urgencia en cuanto a la implementación de

políticas de manejo de corto y mediano plazo que revelan las forma de apropiación y uso del espacio costero dominante durante el último siglo en la región.

Esta tendencia de sobre-desarrollo costero vinculada al proceso de litoralización es poco deseable para los objetivos de la sostenibilidad ambiental, convirtiendo al espacio litoral en un espacio problema, en un escenario de conflictos o bien en un área de riesgo (Barragán, 2003). De esta manera, abordar el estudio de las zonas costeras como espacio de riesgo requiere de su entendimiento como sistemas complejos dotados de relaciones, interacciones e interdependencias entre los elementos que las componen (Barragán, 2003; Monti, 2012).

A partir de esto, Barragán (2003) supone la necesidad, la urgencia y los beneficios de una adecuada gestión litoral. La necesidad de ordenación de estos espacios donde conviven millones de personas y dada la existencia de hábitats críticos, su fragilidad y su vulnerabilidad y la incompatibilidad de usos y actividades que allí se asientan; la urgencia debido al deterioro del espacio y los recursos alcanzado en la actualidad, cada vez más irreversible; y los beneficios vinculados a facilitar la sostenibilidad litoral, la mejor utilización de los recursos escasos, la conservación de hábitats y especies, la mejora en el control de las actividades y la minimización de daños al medio costero. Barragán y De Andrés (2016) reformulan el concepto de espacio litoral o espacio costero según: *“(...) un medio geográfico, que se manifiesta en términos espaciales, relativamente amplio y flexible en lo territorial, pero que tiene que ser aplicado a diferentes contextos administrativos e institucionales en la resolución de problemas de interés público”*.

Es indudable el interés público de las actividades y los impactos ocurridos en el litoral; esto se debe, por un lado, a la naturaleza jurídica de estos espacios y, por otro lado, por las repercusiones que tienen en el bienestar de un significativo número de personas (Barragán, 2014). A partir de esto, Zdruli (2008) sostiene que el mejor camino para tratar la litoralización del territorio es aplicar los principios de la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL).

La GIAL se interpreta directamente como un instrumento especialmente diseñado para afrontar una política pública costera (Barragán, 2003). Es menester entonces definir previamente a una *política pública*. Según Subirats *et al.* (2012) estas son:

*“Una serie de decisiones o de acciones, intencionadamente coherentes, tomadas por diferentes actores, públicos y a veces no-públicos –cuyos recursos, nexos*

*institucionales e intereses varían-, a fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo. Este conjunto de decisiones y acciones da lugar a actos formales, con un grado de obligatoriedad variable, tendiente a modificar la conducta de grupos sociales que, se supone, originaron el problema colectivo a resolver (grupos-objetivo), en el interés de grupos sociales que padecen los efectos negativos del problema en cuestión (beneficiarios finales)”.*

De esta manera, queda claro la intencionalidad de las políticas públicas: la coherencia y la participación de múltiples actores sociales orientadas hacia la resolución de un problema colectivo puntual y claramente identificado.

Es importante destacar también la importancia de la Gestión Basada en Ecosistemas (*Ecosystem Based Management – EBM*) como concepción que alimenta los principios de la GIAL y destacando el rol central del ser humano dentro de los ecosistemas (o socio-ecosistemas) (UNEP, 2011). Bajo esta aproximación se pretende organizar los recursos humanos de los ecosistemas para conseguir un adecuado balance entre los beneficios de los recursos naturales, al tiempo que se mantiene la capacidad de este para proveerlos a un nivel sostenible (Pirrot *et al.*, 2000).

Finalmente, Barragán (2014) define a la GIAL como:

*“un proceso legitimado a través de una política pública, con fundamentación técnico-científica pero que tiene en cuenta los saberes tradicionales, dirigido a la administración de bienes comunes e intereses públicos; que se orienta a la toma de decisiones para obtener el mejor y más equitativo beneficio de los servicios de los ecosistemas costero-marinos, poniendo especial esmero en conservar el capital natural, el patrimonio cultural, el paisaje; al tiempo que afronta los riesgos y las amenazas que se ciernen sobre personas, bienes o recursos”.*

Desglosando esta definición se puede comprender, por un lado, que la GIAL se orienta directamente a la generación de políticas públicas. Retomando la definición de Subirats *et al.* (2012), la GIAL busca entonces resolver de manera puntual problemas políticamente definidos como colectivos. Por otro lado, integra la visión ecosistémica

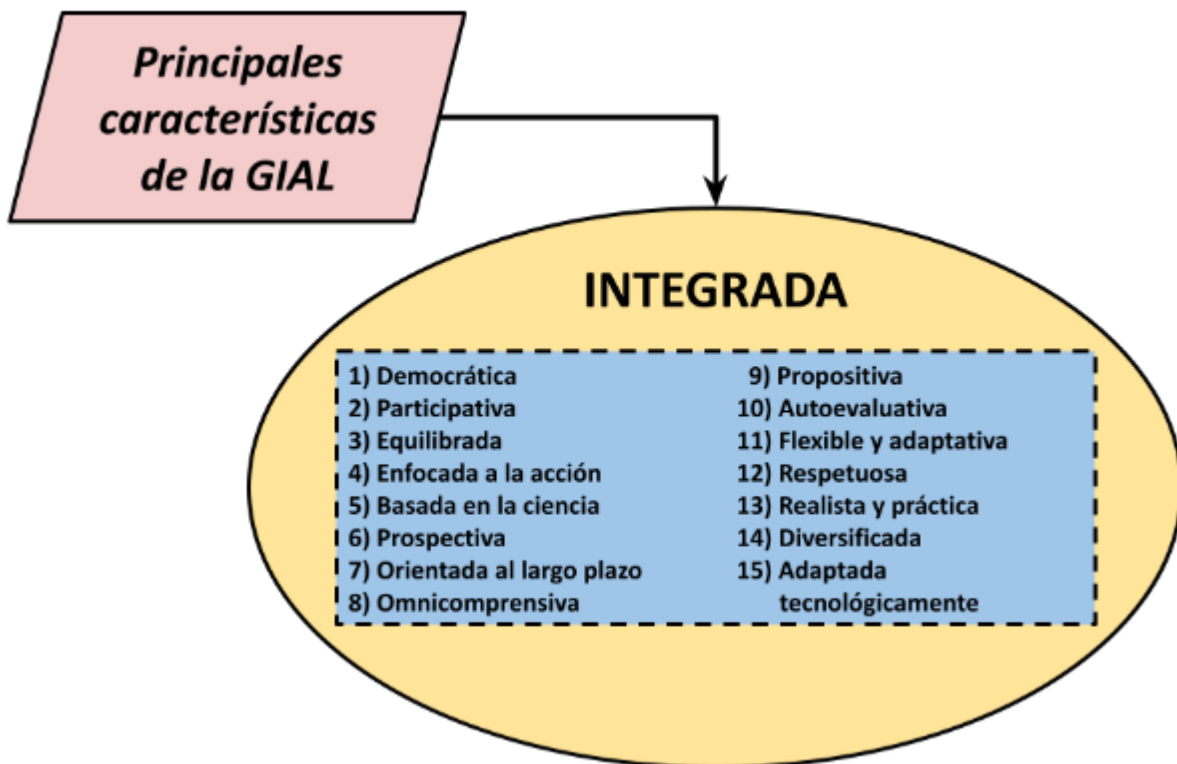
del EBM e incluye la noción de riesgos y amenazas sobre personas, bienes o recursos costeros como ejes centrales de la planificación.

A partir de esto, Barragán enuncia dentro de los principales objetivos de la GIAL: resolver problemas y conflictos de intereses; advertir y prevenir acerca de las problemáticas y los conflictos actuales y futuros; precisar los costos ambientales y las externalidades de las actividades antrópicas en el litoral; ofrecer las directrices para el manejo y la administración de los recursos costeros; identificar los espacios litorales de interés para la conservación así como los recursos amenazados; proteger los procesos ecológicos y los hábitats críticos; localizar adecuadamente en el espacio los usos y las actividades de manera de evitarlas incompatibilidades; analizar la capacidad de carga de estos ambientes; determinar los grados óptimos de aprovechamiento de los recursos costeros; reducir los riesgos y las amenazas; favorecer la coordinación y la cooperación entre las instituciones así como fomentar la participación social en la toma de decisiones; incrementar la capacidad institucional para dar respuesta a los problemas costeros; y ofrecer las directrices tendientes a una mejora en los modelos de desarrollo costeros (Barragán, 2003).

Estos objetivos se asientan sobre los principios básicos o elementales de la planificación y gestión de áreas litorales: la equidad social, la compatibilidad ecológica, la viabilidad económica, la coherencia espacial y la sostenibilidad de los recursos litorales. Esto lleva a Barragán (2003) a enumerar sus quince características centrales, las cuales se subyacen ante una característica general: la integralidad de la GIAL (Fig. 15).

Por último, Barragán (2014) advierte que en las áreas litorales se intersectan al menos cuatro modelos instrumentales, modalidades o herramientas de gestión y planificación distintos. El modelo sectorial busca favorecer e impulsar el crecimiento económico a través de determinados sectores productivos (ej. Plan Portuario). La dificultad de este radica en asimilar realidades ajenas a dicho sector; el modelo ambiental, en cambio, se orienta a la protección y conservación de los elementos y condiciones ambientales. Sin embargo, este no incorpora a su análisis aspectos procedentes de las necesidades humanas (ej. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales); el enfoque integrado, marco de referencia de la GIAL bajo los objetivos y con

las características anteriormente mencionadas (ej. Plan de Gestión Integrada Costera). Su mayor dificultad radica justamente en poder integrar la diversidad de aristas presentes en los subsistemas físico-natural, socio-económico y jurídico-administrativo; finalmente, el modelo mixto, se presenta como una realidad parcial entre lo sectorial y lo integral (ej. Plan de Ordenación del Territorio).



**Figura 15.** Las 15 características de la GIAL, subyacentes ante una condición general: la integralidad del proceso. Fuente: elaboración propia en base a Barragán (2003).

## 2.2.6. LA GESTIÓN DEL RIESGO COMO PARTE DE LA GIAL

Como fue definido anteriormente, es posible reconocer que el proceso de litoralización, con sus transformaciones espaciales y territoriales asociadas, convierte a los espacios litorales en áreas de riesgo. A la vez, uno de los principales objetivos de la GIAL se enfoca a afrontar y reducir los riesgos y amenazas que se ciernen sobre personas, bienes o recursos costeros.

El concepto de *riesgo* es definido por Cardona (1993) como el daño o la pérdida esperada a partir de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos (peligrosidad o amenaza) y de la susceptibilidad de los elementos expuestos a dichos eventos (vulnerabilidad). El riesgo, se

expresa matemáticamente como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias socio-económicas en un cierto sitio y en un cierto período temporal (Spence, 1990).

A partir de esto, se entiende por *peligrosidad o amenaza* a aquellos factores externos que representan un peligro latente asociado a un fenómeno físico (ej. tormentas, huracanes, terremotos, erosión costera) de origen natural o inducido antrópicamente, que producen efectos adversos sobre las personas, los bienes o el ambiente. Esta se expresa matemáticamente como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un sitio y período temporal determinados (Cardona, 1993).

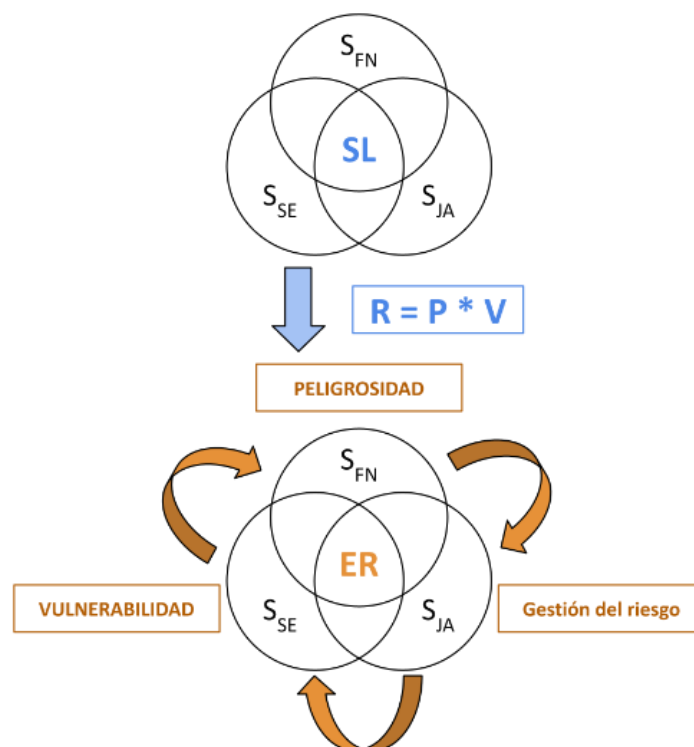
Finalmente, la *vulnerabilidad* responde a la predisposición intrínseca de elementos o sujetos a sufrir un daño debido a posibles acciones externas. Este concepto contribuye al conocimiento del riesgo mediante las interacciones de los elementos susceptibles con el ambiente peligroso (Cardona, 1993). Según Wilches Chaux (1993), la vulnerabilidad física se refiere a la ubicación de las sociedades en zonas de peligro, así como las deficiencias en la capacidad de los objetos y la infraestructura para absorber los impactos negativos de dichos peligros.

Correa *et al.* (2009) adhieren con estos conceptos y definen a la evaluación de riesgo como aquel cálculo de las pérdidas totales (personas afectadas, daños materiales) que tendría un evento con un grado de peligrosidad determinado y expresado en términos de probabilidad. Dicho de otra manera, el riesgo es el resultado de multiplicar la peligrosidad por la vulnerabilidad ( $R = P * V$ ). La peligrosidad puede expresarse como una probabilidad (con valor entre 0 y 1) de ocurrencia de un evento de determinada intensidad; la vulnerabilidad oscilará entre un valor 0 (sin daños) y 1 (pérdida total) de acuerdo a la susceptibilidad intrínseca de los elementos expuestos; de esta manera, la magnitud de un riesgo se puede expresar como una probabilidad variable entre 0 y 1.

Todos los riesgos ocurren en aquellos espacios geográficos denominados *escenarios de riesgo* y donde convergen: a) procesos biofísicos que por su magnitud, intensidad y frecuencia constituyen un factor de peligrosidad para la perspectiva humana; b) contextos físicos, socioeconómicos y ambientales con distintas condiciones de vulnerabilidad frente a determinados peligros (Monti, 2007a).



La gestión del riesgo es entendida como aquel proceso social complejo a través del cual se busca lograr una disminución en los niveles de riesgo existentes en una sociedad determinada (Lavell y Argüello, 2003). Es posible entonces integrar el enfoque sistémico de la GIAL, con sus tres sub-sistemas, con los conceptos y los componentes del riesgo: el subsistema físico-natural, define los atributos de la peligrosidad de un sitio; el subsistema socio-económico, se encuentra condicionado por la vulnerabilidad de los elementos expuestos al peligro; y el subsistema jurídico-administrativo, regula los usos y actividades costeras así como las respuestas de los actores sociales afectados y, por lo tanto, las acciones en la gestión del riesgo (Monti, 2012) (Fig. 16).



**Figura 16.** Interpretación de los sistemas litorales dentro de la teoría del riesgo.  
SL = sistema litoral; ER = escenario de riesgo; SJA = subsistema jurídico-administrativo; SSE = subsistema socio-económico; SFN = subsistema físico-natural; R = riesgo; P = peligrosidad; V = vulnerabilidad. Fuente: adaptado de Monti (2012).

Las sociedades o grupos humanos construyen una percepción respecto del espacio en el que se desarrollan, la cual es el resultado de la superposición y acumulación de las percepciones y de las imágenes individuales (Ferrari, 2015). La percepción del riesgo se basa en imágenes construidas provenientes del medio y de las experiencias previas de los individuos frente a situaciones de riesgo. De esta manera, las valoraciones de la peligrosidad del fenómeno y de

las condiciones de susceptibilidad difieren individual y colectivamente. El análisis de esta percepción es objeto de interés en los estudios geográficos dada su capacidad de transformación e impacto sobre el territorio (Lorda, 2009).

Algunos estudios han analizado las discrepancias entre los juicios de valor emitidos por los expertos y los esgrimidos por otros actores sociales no expertos en los análisis de riesgo. Slovic (1991) los define como *riesgo técnicamente evaluado* y *riesgo percibido*; Sjoberg y Drotz-Sjoberg (1994) distinguen *riesgos objetivos* y *riesgos subjetivos*, respectivamente. Sin embargo, incluso las evaluaciones técnicas del riesgo no se encuentran libres de cierta subjetividad y no representan análisis objetivos del riesgo, pudiendo definir las como *estimaciones formales de riesgo* y *estimaciones intuitivas de riesgo*, respectivamente (Ferrari, 2015).

Independientemente de la definición adoptada, es importante remarcar la validez de ambas visiones e interpretaciones de la realidad, las cuales son complementarias. Por este motivo, es menester considerar y comparar ambos diagnósticos en el marco del diseño de estrategias de gestión del riesgo. De esta manera, se reconoce la importancia de incluir la percepción social como instrumento para el desarrollo de políticas de prevención y gestión del riesgo a fin de arribar a un diagnóstico integral y de hacer factible una estrategia de gestión de la problemática presente en el territorio (Prades López y González Reyes, 1996).

Los procesos socio-ambientales ocurren en los territorios litorales y buena parte de la comprensión de la naturaleza de sus riesgo tiene que ver con los cambios ocurridos en el tiempo. Cualquier plan de manejo integral debe partir de conocer la historia, la dinámica de su desarrollo y los arreglos y disposiciones espacio-temporales de las redes de flujos y objetos de estos territorios (Bocco, 1997). En este sentido, Gómez Mendoza (1999), sostiene que existe una necesidad mutua de integración entre la historia y la geografía, donde la sostenibilidad espacial necesita del conocimiento de sus procesos, su espesor histórico y de las prácticas de gobierno y gobernanza ocurridas en otros contextos.

A partir de esto, el *análisis geohistórico* de la geografía, surge como una serie de herramientas que nos permiten analizar, interpretar y caracterizar aquellos procesos de relevancia espacial en el pasado y que, por su importancia, siguen operando directa o indirectamente en el presente. Este enfoque se desprende de la propia concepción geográfica, entendiendo a los espacios como producto concreto o síntesis temporal de las sociedades

sobre el ambiente, sujeto a condiciones históricas determinadas (Tovar, 1986). A la vez, promueve un abordaje trans-disciplinario obligante en el estudio de la dinámica espacial (Santaella, 2005).

Dentro de este análisis, el *enfoque diacrónico* permite interpretar distintos estadios de un mismo espacio geográfico concreto a lo largo de un período de tiempo determinado. Como ejemplo puede citarse el análisis de la deforestación en el bosque chaqueño entre el año 2010 y 2020. El *enfoque sincrónico*, en cambio, se contempla bajo un momento histórico puntual, al tiempo que compara distintos espacios geográficos. Por ejemplo, el grado disímil de desarrollo que presentaba Mar del Plata respecto de otras ciudades balnearias de la provincia de Buenos Aires hacia comienzos del siglo XX.

Como herramientas para el análisis geohistórico se puede mencionar al *análisis de tendencias históricas* y al *análisis retrospectivo*. La primera de ellas ofrece criterios científicos para detectar y monitorear variaciones en las condiciones ambientales, cuantificando magnitudes, frecuencias, tasas y tendencias de procesos ambientales (Morton *et al.*, 2004). Todas estas variables implican necesariamente una noción temporal y por tanto pueden ser incluidas en cualquier análisis de tipo geohistórico. A modo de ejemplo puede citarse la tendencia de cambio en la línea de costa de una playa, la frecuencia de ocurrencia de eventos climáticos extremos o la tasa de erosión de un acantilado.

El análisis retrospectivo, en cambio, permite rastrear y organizar en espacio y tiempo aquellos eventos socio-ambientales en un determinado espacio geográfico de interés (Escofet, 2004). Constituye entonces una herramienta auxiliar para el diagnóstico del territorio y para la identificación de la red de relaciones causales que subyace a una determinada problemática ambiental. Como ejemplo puede mencionarse la construcción del Puerto de Mar del Plata, hacia comienzos del siglo pasado, como hito clave en la comprensión de la dinámica litoral actual de la provincia de Buenos Aires, dados los desbalances sedimentarios provocados por sus obras (García y Veneziano, 2015).

### 2.3. CONSIDERACIONES FINALES

Partiendo de la concepción del espacio geográfico como concepto basal de todo conocimiento geográfico y como marco rector de esta tesis, se buscará abordar el análisis del litoral bonaerense a partir de un enfoque sistémico que contemple la multiplicidad de sistemas

de objetos y sistemas de acciones presentes. Para ello, es menester tener en cuenta que los términos *litoral* y *costa* se utilizarán como sinónimos para referirse al área de estudio.

De esta manera, la singularidad físico-natural, socio-económica y jurídico-administrativa de las áreas litorales sujetas a un proceso de litoralización creciente supone la necesidad de un análisis complejo y holístico. Los siguientes capítulos pretenden abordar detalladamente diversos aspectos relacionados con el proceso de litoralización en la provincia de Buenos Aires: el crecimiento demográfico, la creación de nuevos núcleos urbanos, la densificación y expansión de coberturas urbanas previamente establecidas, los cambios en el uso del suelo no urbanos asociados a la pérdida de ambientes naturales y una mayor provisión de infraestructura y servicios. Esta tesis buscará abordar estos procesos desde una escala provincial, promoviendo el entendimiento de diversos patrones geospaciales de escala supramunicipal y permitiendo generar herramientas dentro del marco de la Gestión del Riesgo y de la Gestión Integrada de Áreas Litorales.



# *CAPÍTULO 3*

*LITORALIZACIÓN ACTUAL DE LA  
PROVINCIA DE BUENOS AIRES*

# CAPÍTULO 3.

## LITORALIZACIÓN ACTUAL

### DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

La Región Marítima Pampeana ocupa 58.609 km<sup>2</sup>, incluye 16 municipios de la provincia de Buenos Aires (Tabla 1). Se extiende entre los 35°S y los 41°S, con una longitud de aproximadamente 1300 km. Presenta costas regresivas y transgresivas, aunque predominan los depósitos de playas y los grandes cordones de dunas paralelos a la línea de costa (Codignotto, 1997). Se destacan la albúfera de Mar Chiquita y las planicies de marea del estuario de Bahía Blanca como humedales destacados (Garzo *et al.*, 2019). Las actividades económicas que se destacan son la portuaria, la pesca y el turismo masivo de sol y playa y en menor medida las actividades agrícolas y la ganadería extensiva como parte de la producción primaria de aquellos municipios costeros con un gran desarrollo territorial en sentido continental (Barragán *et al.*, 2003; Dadon, 2010; Garzo *et al.*, 2019).

##### 3.1.1. PATRONES TERRITORIALES ASOCIADOS AL PROCESO DE LITORALIZACIÓN: EL TURISMO, LA ACTIVIDAD PORTUARIA Y LA DEFENSA DEL TERRITORIO

Las áreas litorales han constituido a lo largo de la historia un ámbito favorable para el asentamiento de la población y una gran diversidad de actividades humanas. Estas se han poblado desde la Antigüedad, siendo utilizados como fuente de abastecimiento, transporte y navegación (Dadon *et al.*, 2002).

Los primeros registros de visitas a la zona costera del litoral bonaerense datan de abril de 1582 cuando Juan de Garay envía una carta al Rey de España luego de su expedición iniciada en noviembre del año anterior. Sin embargo, los asentamientos humanos se establecieron recién hacia finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX, en la zona de la ría de Ajó cercana

a la Bahía de Samborombón. Testimonios del año 1814 describían a este sector como un *“terreno inútil compuesto por puros médanos”* (Pisani, 1997 citado en Dadon, 2002).

Durante el siglo XVIII, la expansión de la frontera interior del territorio nacional se limitaba a los avances bajo efectiva ocupación militar a través del establecimiento de un frente de fortines, donde se destaca la fundación de las fortificaciones de Carmen de Patagones en 1779 y Bahía Blanca en 1828. Si bien estas se encontraban aisladas respecto del frente de fortines conformado a lo largo del Río Salado, presentaban una ubicación estratégica en vistas a las excursiones exploratorias y militares a la Patagonia y se asociaban a la afirmación del territorio a través de la creación de enclaves militares costeros que buscaban asegurar el dominio sobre el litoral marítimo. En Bahía Blanca se estableció un importante puesto defensivo a la vez que el territorio se dividió en grandes estancias dedicadas a la actividad ganadera. Esto llevó a que, en 1842, el Puerto de Bahía Blanca comenzara a funcionar como punto de salida de productos pecuarios (Ackermann, 2011).

La injerencia del modelo agroexportador nacional iniciado en la segunda mitad del siglo XIX promovió la apertura de Argentina al mercado mundial a través de la exportación de productos de origen agropecuario. Esto promovió, principalmente a través de la actividad portuaria, la fundación de nuevos poblados, así como la consolidación y el desarrollo de algunos ya existentes como Bahía Blanca, Mar del Plata y Necochea-Quequén. El litoral aún no contaba con valor en sí mismo, pero actuaba de punto neurálgico respecto de la salida de la producción primaria y de la entrada de las manufacturas procedentes de Europa. En 1880, Bahía Blanca se convirtió en un nodo regional de la red ferroviaria bajo la confluencia de varias líneas. Esto llevó, durante aproximadamente 50 años, a su crecimiento extraordinario gracias al desarrollo de los ferrocarriles y las actividades portuarias y militares. Es así que en 1898 se creó el puerto militar, actualmente denominado Puerto Belgrano, en la ciudad de Punta Alta, actual partido de Coronel Rosales (Ackermann, 2011).

Si bien las actividades portuarias agroexportadoras y militares promovieron el desarrollo de grandes e importantes ciudades litorales como Bahía Blanca, Punta Alta, Mar del Plata y Necochea-Quequén, estas sólo se constituían como urbanizaciones aisladas en un gran litoral, mayormente desierto, de casi 1300 km de extensión. A finales del siglo XIX, el turismo aparecería como el principal motor de desarrollo costero y casi 40 años después se constituiría como el mayor transformador territorial y articulador espacial a nivel regional desde el siglo XX

hasta la actualidad (Lara, 2008). Hasta la década del '30, salvo algunos poblados, el litoral bonaerense estaba incluido dentro de los límites de las estancias donde se practicaba ganadería extensiva, aunque careciendo totalmente de uso productivo o turístico (Ackermann, 2011).

Ackermann (2011) define a la urbanización turística como el proceso por el cual *“se han desarrollado áreas con la finalidad de producir, vender y consumir servicios y bienes destinados específicamente a residentes temporarios”*. Por su parte, Mullins (1991) la define como el proceso por el cual se construyen villas y ciudades específicamente para turistas. De esta manera, la planificación territorial turística tiene como finalidad la transformación del paisaje costero con el objetivo de desarrollar economías turísticas sobre suelos improductivos o de menor rentabilidad (Ordoqui y Hernández, 2009). Por lo tanto, el diseño, los servicios, el equipamiento, la infraestructura, la trama urbana y sus funcionalidades están destinadas específicamente al desarrollo de la actividad turística. Dadon (2011b) destaca que este proceso se asemeja otros tipos de urbanización como la urbanización industrial de finales del siglo XIX.

La urbanización turística no es similar ni dependiente del turismo urbano. Las ciudades como Paris, Londres, Madrid o Buenos Aires reciben más visitantes que la mayoría de las ciudades balnearias, pero su economía está dominada por otras industrias. En cambio, el turismo es indefectiblemente la principal actividad económica de muchas ciudades balnearias; estas definen su estructura espacial y organizan su dinámica socio-económica en torno a espacios para el consumo y el ocio vinculado a espacios costeros (Dadon, 2011b).

En Europa, la democratización del turismo producto del establecimiento de las vacaciones pagas durante el período de entreguerras llevó a la creación de diversas urbanizaciones en las costas del mar Mediterráneo (Antón Clavé, 1998). Argentina no escapó de este proceso, con una fuerte valorización de la costa atlántica desde mediados del siglo XX, gracias a la injerencia del turismo masivo (Ackermann, 2011). Esto se explica a partir de los cambios socio-económicos y culturales que ubicaron a las playas como los destinos más visitados del mundo. De esta manera, la urbanización turística se ha posicionado históricamente como uno de los procesos que más contribuyen a la creciente litoralización, tendencia que se mantiene aún por estos días. La urbanización turística se ha incrementado sostenidamente, al menos en las últimas seis o siete décadas, debido al aumento de la demanda de servicios turísticos, la declinación del hotel como lugar de residencia turística y la utilización



de las segundas residencias como alternativa de inversión para los sectores de clase media (Dadon, 2011B).

El turismo costero en la Argentina se remonta al siglo XIX y se ha concentrado principalmente en el litoral bonaerense. En un principio se asociaba exclusivamente a las costas fluviales cercanas a la Ciudad de Buenos Aires como Tigre, Quilmes o Punta Lara (Orozco y Dávila, 2000). Durante el siglo XIX y gran parte del siglo XX, las costas arenosas de la provincia de Buenos Aires fueron consideradas estériles e improductivas, aptas únicamente para la extracción de arena. En el año 1874, se trazó un pueblo de 100 manzanas fundándose Mar del Plata, dando origen al mayor centro balneario del país. Su éxito fue tan importante que rápidamente se llevaron a cabo proyectos similares, dando lugar a la fundación de otros enclaves como fue el caso de Miramar en el año 1888 (Dadon, 2002).

Las localidades de Mar del Plata y Miramar, como proyectos pioneros en el litoral bonaerense, se vieron favorecidas por pertenecer al sector costero acantilado. Esta ventaja natural permitió un desarrollo temprano de las mismas. Las grandes barreras medanosas (Oriental y Austral), en cambio, presentaron un desarrollo incipiente hasta la década del '40, cuando proyectos pioneros lograron "domar los médanos". Un ejemplo de esto fue la urbanización ambiciosa propuesta por inmigrantes belgas en Ostende hacia el año 1908, la cual debió ser abandonada ante la falta de técnicas apropiadas para la consolidación del terreno; en 1920 el proyecto fue sepultado por arena y recién retomado hacia la década del '40 bajo una nueva iniciativa del arquitecto Jorge Bunge, quién tuvo un gran éxito en la fijación de las dunas mediante forestaciones artificiales (Dadon, 2002).

En la actualidad prevalece el modelo de turismo masivo de sol y playa, en consonancia con el auge que este ha experimentado a nivel global desde la década del '50. En Argentina, y especialmente en la provincia de Buenos Aires, este modelo ha sido el marco rector predominante de la urbanización costera y el gran responsable de importantes transformaciones territoriales durante el siglo pasado (Dadon, 2002). Mar del Plata, si bien comenzó como un lugar orientado exclusivamente a un turismo elitista de fines del siglo XIX, ha llegado a recibir más de 3 millones de turistas por año siendo el epicentro turístico nacional (Mantero, 1997; Orozco y Dávila, 2000). Muchas otras localidades han seguido este modelo a través de urbanizaciones y loteos de gran extensión. Algunos emprendimientos en el sector septentrional del litoral bonaerense también fueron concebidos originalmente para un turismo

elitista. Las forestaciones y el trazado de calles de arena respetando el paisaje original de las dunas fueron sus rasgos distintivos. Sin embargo, en el largo plazo estas localidades también siguieron el esquema general de la masificación turística: la especulación inmobiliaria y la falta de planificación urbana llevaron a un crecimiento desarticulado, desordenado y poco sostenible desde el punto de vista ambiental (Dadon, 2002).

Entre los beneficios del turismo pueden citarse: el incremento y la diversificación de la actividad económica, la generación de empleo, la valorización inmobiliaria y el aumento del producto bruto regional. Estos beneficios suelen ser muy importantes para las localidades costeras, pero no siempre se desarrollan de manera armoniosa. En las localidades sujetas a una rápida y poco controlada ocupación del territorio producto de la urbanización turística, el riesgo ambiental es un hecho (Dadon *et al.*, 2002).

Mantero (2006) destaca que *"el monocultivo de la actividad turística, en tanto actividad socialmente superflua (no necesariamente), prescindible (en tiempos de ajuste), reducible (en frecuencia, duración y costo), inducible y competitiva (ante opciones y alternativas), torna vulnerable la actividad en períodos de crisis y mutaciones, afectando al habitante localizado, la gente empleada y el lugar involucrado"*. En Argentina, el turismo masivo de sol y playa depende fuertemente de las fluctuaciones macroeconómicas que alternan períodos de fomento o desaliento a las inversiones en este sector. El auge del turismo doméstico de la década del '70 se acompañó de una marcada expansión urbana en el litoral bonaerense. En la década del '90, en cambio, el déficit en el balance del sector turístico se asoció a la preferencia por destinos en el exterior del país (Ordoqui y Hernández, 2009).

El turismo de sol y playa se basa en el consumo de una combinación adecuada de factores geofísicos que pasan a convertirse en recursos naturales a partir de un proceso de valorización social (Ordoqui y Hernández, 2009). Si bien propone el disfrute del paisaje costero como atractivo principal, requiere contar con infraestructura y servicios para cumplir con los requisitos referidos al confort y al consumo propios de los modos de vida urbano capitalistas actuales. Dadon (201B) destaca lo que llama una *"contradicción no siempre bien resuelta"*: por un lado, el turista es atraído a través de los paisajes costeros prístinos de alto valor escénico; por otro lado, el visitante supone, además de este paisaje paradisíaco, la necesidad de contar con alojamiento, locales gastronómicos, comercios, puertos deportivos, parques temáticos,

centros de convenciones, condominios, barrios cerrados, canchas de golf, paseos de compras, cines, teatros, casinos y múltiples opciones de entretenimiento variado.

En este punto, la funcionalización del espacio costero representa su conversión hacia un medio de producción específico, donde se pueden aprovechar los recursos costeros, integrándose al sistema productivo turístico y a la vez actuando como soporte de esta actividad. El turismo masivo ha modelado el espacio valorizado socialmente por sus características paisajísticas. Muchos de los proyectos urbano-costeros del litoral bonaerense han considerado al medio natural como un obstáculo a ser vencido; los médanos debían ser “domados”, las dunas debían adaptarse a los planos urbanos, dejando de lado su movilidad característica (Ordoqui y Hernández, 2009).

La urbanización turística en el litoral bonaerense modificó completamente la relación entre las sociedades y su entorno natural, resultando en la construcción y la articulación de nuevos territorios. A la vez, este proceso se erigió casi exclusivamente como el modelo a seguir para el litoral bonaerense. La baja productividad de los suelos, las características geomorfológicas adecuadas, la alta rentabilidad para el mercado inmobiliario y la falta de diversificación en la matriz económica local han promovido y continúan promoviendo continuamente el crecimiento urbano costero (Dadon, 2011B).

### 3.1.2. USOS Y ACTIVIDADES DEL LITORAL

Dadon (1999) ha descripto tres etapas secuenciales en la utilización de los cordones costeros como espacios referidos a la urbanización turística: el uso sin establecimiento permanente, el establecimiento pionero y la etapa de consolidación. En la primera de ellas no hay edificación ni infraestructura instalada. Los procesos naturales no sufren interferencias, aunque algunos de los componentes del sistema natural son aprovechados de manera transitoria y a pequeña escala. En la etapa pionera aparece la ocupación urbana efectiva, a veces precedida de la fijación del terreno (por ej. la fijación de dunas activas) y del emplazamiento de infraestructura. Esta última, se concentra casi exclusivamente en el trazado y el mantenimiento de las vías de acceso, sean asfaltadas o no, garantizando la conectividad de los enclaves costeros con otras arterias de nivel superior como pueden ser rutas provinciales o nacionales. Por último la etapa de consolidación se caracteriza por el crecimiento urbano, el

establecimiento de industrias, el incremento del rubro de servicios y el fuerte desarrollo de infraestructura de redes viales, alcantarillado, gas, agua y cloacas (Dadon, 1999; Dadon *et al.*, 2002).

Una vez establecido un centro urbano en el cordón costero, se produce un avance paulatino sobre los sectores de playa diferenciando al menos tres sectores: playas urbanas, peri-urbanas y alejadas (Dadon, 1999). En las playas urbanas se establece infraestructura referida a diversas actividades: balnearios permanentes, gastronomía, edificios comerciales, sanitarios, servicio de seguridad para los bañistas, muelles para pesca deportiva, actividades recreativas y de ocio, entre otras. En las playas peri-urbanas se encuentran los últimos balnearios permanentes en conjunción con algunos paradores o espacios de sombra temporarios, actividades náuticas y deportivas, pesca deportiva desde la playa, campings, reservas, viveros dunícolas y cabalgatas, entre otras. Por último, las playas alejadas del peri-urbano (a 10 km del peri-urbano aproximadamente) carecen de cualquier tipo de sectorización y establecimiento permanente de infraestructura a excepción de servicios de seguridad para los bañistas o algunas actividades turísticas puntuales como visitas a reservas dunícolas (ej. Reserva Natural Faro Querandí en Villa Gesell), cabalgatas por la playa y tránsito *off-road* en zonas de médanos (Dadon, 1999).

Sorensen *et al.* (1992) destacan que en todas las áreas litorales conviven los ambientes costeros, los recursos costeros y sus usos. Los ambientes costeros pueden entenderse, a partir de lo abordado en el capítulo anterior, como integrantes del medio físico conformado por la litósfera y la hidrósfera marina situados entre cuencas y masas de agua hidrográficas y marinas (Barragán, 2014); los recursos costeros son aquellos productos naturales (bióticos, fósiles, geomorfológicos), cuya existencia depende de las características costeras o su valor es incrementado por su localización dentro de una zona costera (Sorensen *et al.*, 1992).

Barragán (2003) enuncia una serie de conceptos en lo que se encarga de diferenciar entre “usos costeros” y “actividades económicas costeras”. El uso es entonces definido como aquella utilización que está regida estrictamente por los mecanismos de mercado, muchas veces con un carácter marcadamente social y cuyo desarrollo no se entiende únicamente con los principios del beneficio y el ánimo de lucro aunque estén insertas en economías de mercado. Se entiende al uso entonces como aquella ocupación primaria del territorio. Por ejemplo, el impacto de la construcción de un puerto difiere del tráfico comercial que en este se genera; la

primera marca el uso del suelo, mientras que la segunda expresa una actividad económica que puede desarrollarse con mayor o menor intensidad. De esta manera, el autor categoriza los posibles usos costeros del litoral según: 1- el litoral como espacio natural; 2- el litoral como espacio de asentamientos humanos; 3- el litoral como espacio soporte de instalaciones e infraestructuras; 4- el litoral como espacio emisor/receptor de vertidos; y 5- el litoral como espacio de defensa. A la vez, las actividades económicas costeras se categorizan según sean: 1- extractivas o primarias; 2- básicas; 3- industriales; 4-comerciales; 5- referidas al ocio (Barragán, 2003).

La infraestructura se define como aquellos elementos físicos construidos para dar respuesta a necesidades sociales concretas, es decir, que un incremento en los niveles de infraestructura se asocia directamente al proceso de litoralización. La importancia de su análisis, más allá de los impactos ambientales que puedan referirse a su construcción y establecimiento, radica en su duración, su capacidad de ser estructuras autoperpetuantes, su importancia en la estructuración del territorio, y su capacidad de atraer otros usos y actividades económicas vinculados (Barragán, 2003).

Finalmente, Sorensen *et al.* (1992) clasifican a los usos y actividades costeras teniendo en cuenta su dependencia respecto de los espacios costeros, el consumo de recursos costeros y su competencia espacial con respecto a otros usos o actividades costeras (Tabla 3). Cabe destacar que estas tres clasificaciones no son mutuamente excluyentes y cada uso o actividad se asocia a una categoría de estas. Por ejemplo, la actividad de extracción de áridos se supone dependiente de la costa, consuntiva de recursos y competitiva por el espacio; en tanto el avistaje de fauna es dependiente de la costa, no consuntivo de recursos y no competitivo por el espacio.

**Tabla 3.** Clasificación de los usos costeros. Fuente: elaboración propia en base a Sorensen *et al.* (1992).

CLASIFICACIÓN DE USO	CATEGORIZACIÓN	EJEMPLOS
Dependencia Costera	Dependientes (D)	Extracción de áridos
	No dependientes (ND)	Almacenamiento de combustibles
Consumo de Recursos Costeros	Consuntivo (C)	Uso balneario

	No consuntivo (NC)	Surf/Kayak/Natación
Competencia por el espacio	Competitivo (COM)	Pesca deportiva
	No Competitivo (NOCOM)	Avisataje de Aves

### 3.2. OBJETIVO

A partir de lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente capítulo radica en evaluar comparativamente a los municipios de estudio a partir de su dinámica demográfica y de sus niveles actuales de infraestructura y servicios. Para ello se propone caracterizar ambientalmente al área de estudio e identificar y caracterizar su desarrollo demográfico y su nivel de equipamiento en infraestructura y servicios.

### 3.3. MATERIALES Y MÉTODOS

En primer lugar, con el objetivo de caracterizar ambientalmente al litoral bonaerense se realizó una revisión bibliográfica detallada. Para ello se utilizaron fuentes documentales y literatura científica, obtenidas a partir de recursos físicos y digitales (bases de datos, metabuscadores, etc.). Las revisiones son una forma de investigación que recopila y proporciona un resumen sobre un tema específico y se orientan a la resolución de una determinada pregunta de investigación (Aguilera Eguía, 2014).

En segundo lugar, se analizaron datos socio-demográficos obtenidos a partir de las bases de datos de acceso abierto del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC), la Base de Datos de Asentamientos Humanos de la República Argentina (BAHRA), la Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires (DPE) y el Programa de Análisis Demográfico del INDEC (Tabla 4). Estos datos fueron organizados y procesados mediante la utilización de diversas librerías de Python.

**Tabla 4.** Datos socio-demográficos consultados para este capítulo. Fuente: Elaboración propia.

CENSO	ORGANISMO	FUENTE DOCUMENTAL
-------	-----------	-------------------

Primer Censo Nacional Año 1869	Dirección General de Estadística (DGE)	Recchini de Lates y Lates (1969)
Segundo Censo de la República Argentina Año 1895	Dirección General de Estadística (DGE)	DGE (1898)
Tercer Censo Nacional de la República Argentina Año 1914	Dirección General de Estadística (DGE)	DGE (1916)
IV Censo General de la Nación. Año 1947	Dirección Nacional de Investigaciones, Estadística y Censos (DNIEC)	DNIEC (1948)
Censo Nacional de Población y Viviendas. Año 1960	Dirección Nacional de Estadística y Censos (DNEC)	DNEC (1964)
Censo Nacional de Población, Familias y Viviendas. Año 1970	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)	INDEC (1971)
Censo Nacional de Población y Viviendas. Año 1980	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)	INDEC (1982)
Censo Nacional de Población y Vivienda. Año 1991	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)	INDEC (1991)
Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Año 2001	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)	INDEC (2001)
Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Año 2010	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)	INDEC (2010)
Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Año 2022	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)	Datos Preliminares publicados por el INDEC en Agosto y Diciembre de 2022

Por otro lado, se obtuvieron datos geospaciales referidos a equipamiento, infraestructura y servicios correspondientes bases de datos de acceso abierto del Instituto de Estadísticas y Censos (INDEC), la Base de asentamientos humanos de la República Argentina (BAHRA), la Dirección Provincial de Estadística de la provincia de Buenos Aires (DPE), el Instituto

Geográfico Nacional (IGN); organismos de jurisdicción nacional tales como la Subsecretaría de Telecomunicaciones y Conectividad, la Secretaría de Energía y el Ministerio de Educación de la Nación y Vialidad Nacional; y organismos de jurisdicción provincial tales como la Dirección General de Cultura y Educación, el Organismo Provincial de Integración Social y Urbana, el Ministerio de Seguridad (Tabla 5).

Finalmente, se generó un Sistema de Información Geográfica (SIG) con el objetivo de evaluar espacialmente los datos previamente mencionados. A la vez, el análisis quedó circunscripto a la franja costera de 2 km paralela a la costa para cada municipio, permitiendo el referir los datos espaciales al sector litoral de cada una de ellas. Todos los procesos de análisis geoespacial fueron desarrollados a partir del software QGIS 3.8.2, con la ayuda de complementos y librerías de Python (QGIS, 2018; Congedo, 2020).

**Tabla 5.** Datos geo-espaciales de equipamiento, infraestructura y servicios analizados. Según el tipo de desarrollo espacial esto fueron categorizados en puntuales, lineales y areales. PBA = Provincia de Buenos Aires. Fuente: Elaboración propia.

DATOS	ORGANISMO	NATURALEZA DE LA IMPLANTACIÓN ESPACIAL
Edificios Culturales	Dirección General de Cultura y Educación (PBA)	Puntual
Edificios de Salud	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Edificios Gubernamentales	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Edificios Religiosos	Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (PBA)	Puntual
Establecimientos Educativos	Ministerio de Educación	Puntual
Universidades	Ministerio de Educación	Puntual
Instalaciones Deportivas	Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (PBA)	Puntual



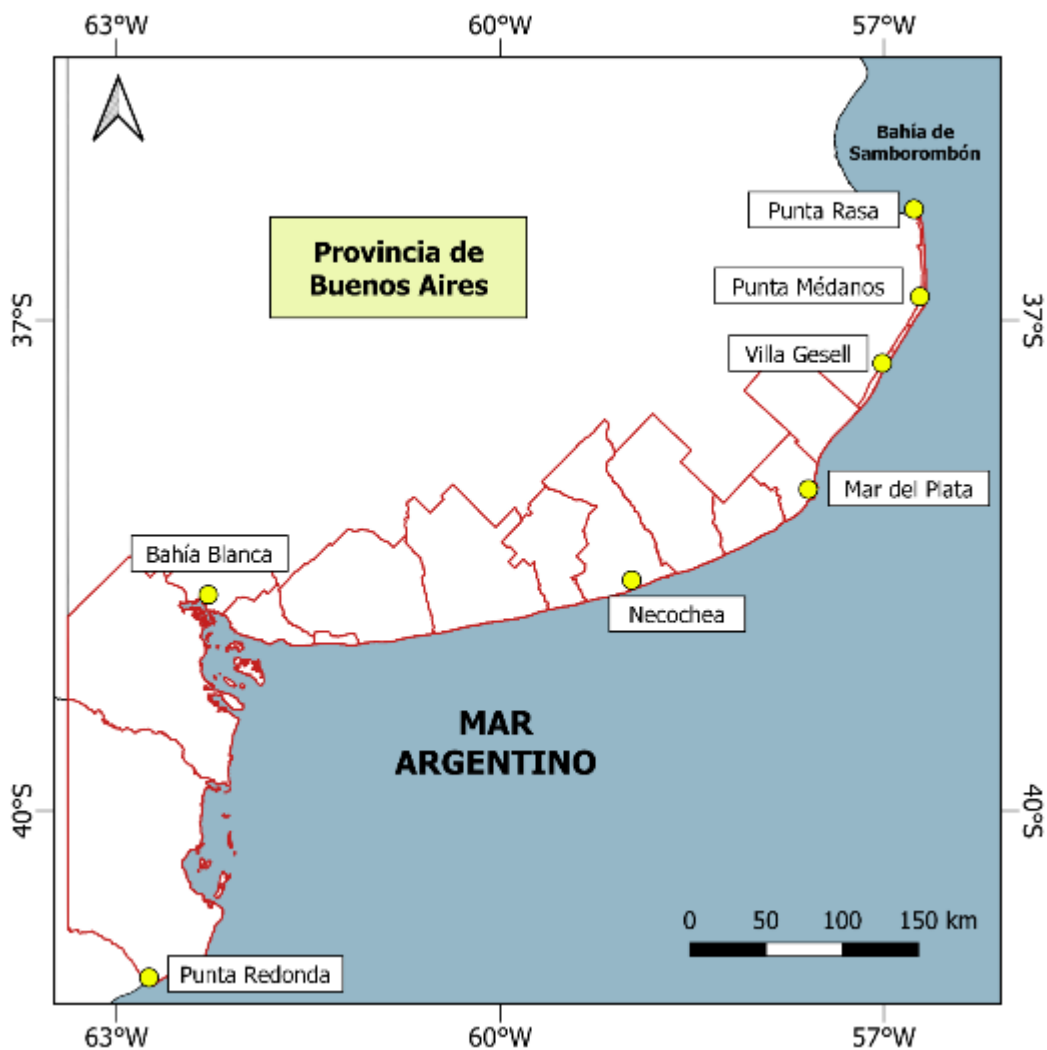
Oficinas de Correo Argentino	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Estaciones de Servicio	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Terminales de Transporte/Paradores	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Helipuertos	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Terminales Aéreas	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Estaciones de Ferrocarril	Instituto Geográfico Nacional	Puntual
Vías de Ferrocarril	Instituto Geográfico Nacional	Lineal
Rutas Nacionales y Provinciales	Vialidad Nacional	Lineal
Puentes	Instituto Geográfico Nacional (IGN)	Puntual
Centrales Eléctricas	Secretaría de Energía	Puntual
Plantas de Energía	Secretaría de Energía	Puntual
Antenas de Telecomunicaciones	Subsecretaría de Telecomunicaciones y de Conectividad	Puntual
Líneas de Alta Tensión	Secretaría de Energía	Lineal
Gas de Red	Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (PBA)	Áreal
Agua de Red	Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (PBA)	Areal
Red Cloacal	Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (PBA)	Areal
Plantas de Tratamiento de Efluentes	Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (PBA)	Puntual

Instituciones Militares	Ministerio de Seguridad (PBA)	Puntual
Dependencias Policiales	Ministerio de Seguridad (PBA)	Puntual

### 3.4. RESULTADOS

#### 3.4.1. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL LITORAL BONAERENSE

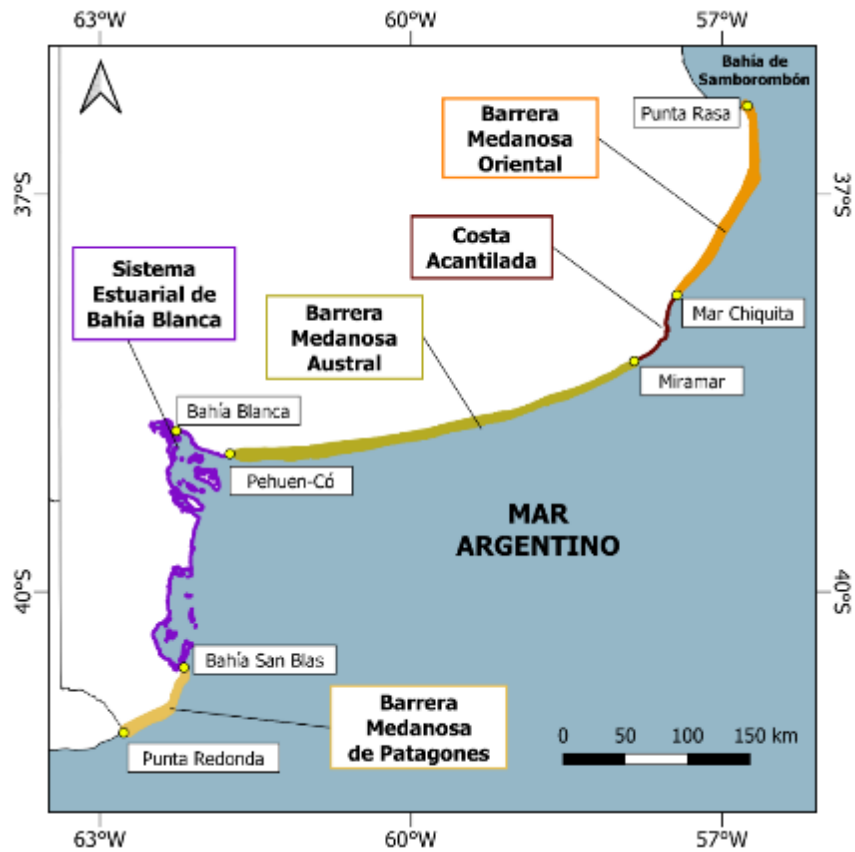
La costa bonaerense se desarrolla sobre sedimentitas de edad pleistocena-holocena. Abarca una franja de casi 1300 km de longitud comprendida entre Punta Rasa y Punta Redonda incluyendo 16 municipios costeros que bordean al Mar Epicontinental Argentino (Fig. 17).



**Figura 17.** El litoral marítimo de la provincia de Buenos Aires, comprendido entre Punta Rasa y Punta Redonda. Fuente: elaboración propia.

Se trata de una costa de acumulación, con la presencia de playas de gran desarrollo y paisajes de dunas, constituidos casi exclusivamente por sedimentos arenosos (Codignotto, 1997). La distribución de los cordones de dunas alcanza su extremo norte en Punta Rasa (Partido de La Costa) y se extienden hasta el Pehuen Có (Partido de Coronel Rosales), donde se da paso al sistema estuarial de Bahía Blanca. Esta distribución es casi continua a excepción de interrupciones entre la Laguna de Mar Chiquita y Miramar, donde afloran rocas cuarcíticas de la prolongación del sistema serrano de Tandilia y barrancas y acantilados erosionables (Isla *et al.*, 2001). De esta manera quedan delimitadas dos barreras costeras: la Barrera Medanosa Oriental, desde Punta Rasa hasta Mar Chiquita y la Barrera Medanosa Austral entre Miramar y Pehuen-Có (Isla, 2017).

A partir de la zona terminal de la Barrera Medanosa Austral se presenta otro tipo de costa. Entre Pehuen-Có y Bahía San Blas se desarrolla un paisaje caracterizado por extensas llanuras marinas y canales de marea, en algunos sitios transformados en salitrales. Esta costa, por sus cualidades físico-naturales presenta la menor aptitud balnearia y el menor aprovechamiento turístico del litoral bonaerense (Dadon *et al.*, 2002). En el sector más austral de la costa bonaerense existe una tercera barrera de menor extensión, la de Patagones, desde Bahía San Blas hasta Punta Redonda (Isla, 2006). La ubicación de las barreras medianosas y los ambientes costeros se observa en la figura 18.



**Figura 18.** Las barreras medanosas y los ambientes costeros de la provincia de Buenos Aires.

Fuente: elaboración propia en base a Isla (2017).

La morfología actual de la costa bonaerense es la resultante de diversos fenómenos. Por un lado, las oscilaciones en el nivel del mar originadas por los últimos eventos correspondientes a fenómenos glacieustáticos. Hace aproximadamente 19.000 años, durante el último pulso glaciario, el nivel del mar se encontraba entre 150 m y 200 m por debajo del nivel actual. El posterior ascenso puede reconocerse a partir de las líneas de costa sumergidas que presenta la plataforma continental argentina. Esta tendencia transgresiva iniciada durante el Pleistoceno tardío continuó durante parte del Holoceno, cesando hace unos 6.000-7.000 años. A partir de ese momento ha comenzado una fase regresiva que se mantiene activa en el presente, aunque puede modificarse producto de diversos fenómenos asociados al Cambio Global. Durante los últimos 6.000 años el registro de los niveles marinos estuvo dominado por procesos regionales y locales como movimientos tectónicos, desplazamiento de márgenes pasivos, erosión y sedimentación y la injerencia de las actividades antrópicas (Schnack *et al.*, 1982; Codignotto, 1997). A partir de la máxima transgresión marina ocurrida hace 6.000 años, un importante

volumen de sedimentos estuvo disponible para la generación de barreras medanosas en el litoral bonaerense (Cortizo e Isla, 2012).

Por otro lado, el desplazamiento de la línea de costa por fenómenos de progradación y erosión ha sido un importante modelador del paisaje costero actual (Codignotto, 1997). El sector norte del litoral marítimo bonaerense es el sector progradacional más importante de Argentina. El máximo transgresivo resultó en una expansión de 4.000 km<sup>2</sup>, caracterizada por islas barreras, sistemas de barras offshore o sumergidas y espigas de barreras, resultando en la conformación de los grandes campos de dunas de la Barrera Medanosa Oriental (Codignotto, 1990; Codignotto y Aguirre, 1993).

De esta manera, el litoral bonaerense se presenta como una extensa planicie desarrollada a partir de la fluctuación holocena del nivel del mar que afectó a los terrenos bajos de la Cuenca del Salado. En el sector norte de la misma se emplazó un cordón litoral que se superpuso sobre lagunas costeras y marismas de agua dulce (Barrera Medanosa Oriental); al sur de la provincia otra barrera medanosa se superpuso sobre antiguos acantilados labrados sobre sedimentos Plio-Pleistocenos (Barrera Medanosa Austral). La Barrera Medanosa Oriental se angosta hacia el sur, en sentido de la antigua deriva litoral; la Barrera Medanosa Austral, en cambio, se angosta hacia el este. La primera generación de médanos de estos depósitos data entre 6.000 y 4.000 años AP, ubicada sobre sedimentos estuáricos; la segunda generación sepultó depresiones intermedanosas entre 3.500 y 3.000 años AP; por último la tercera generación representa removilizaciones de arena que sepultaron marismas próximas a la costa y depresiones intermedanosas alejadas de la costa y en una cota mayor (1600-500 años AP) (Isla *et al.*, 2001).

Las playas bonaerenses son esencialmente micromareales, con un rango intermareal menor a 2 m, aunque alcanza dicha amplitud al oeste de Necochea. Estas playas son naturalmente disipativas a excepción de playas reflectivas de mayor energía concentradas en el sector de costa acantilada. Sin embargo, el impacto de las actividades antrópicas ha generado que actualmente muchos otros sectores se comporten como playas reflectivas. La altura significativa de ola varía entre 0,68 m en Mar de Ajó y 1,33 m en Puerto Quequén, con períodos de entre 7 y 10 segundos (Isla *et al.*, 2001).

Si bien las dos grandes barreras medanosas de la provincia de Buenos Aires han evolucionado como consecuencia de la fluctuación holocena del nivel del mar, ambas se originaron bajo diferentes condiciones de disponibilidad de sedimento, diferentes regímenes de vientos y en diferentes momentos. La Barrera Medanosa Oriental creció desde el NNE hacia el SSO a partir de un paleocabo situado aproximadamente en lo que hoy es Villa Gesell (Schnack *et al.*, 1982). Se han identificado médanos transversales, parabólicos, barjanoides y en estrella en este sector. Estas geoformas se componen principalmente de arenas medias, aunque presentan granulometrías gruesas en los sectores de *blowouts* y finas en las depresiones intermedanosas. Se estima que esta barrera sepultó lagunas costeras hace unos 1.400 años antes del presente (AP), aunque se han reconocido médanos conformados hace 540 años AP en su sector terminal (Isla *et al.*, 2001).

La Barrera Medanosa Austral se ubica sobre el tope de paleo-acantilados y se extiende por aproximadamente 300 km, entre las localidades de Miramar (partido de General Alvarado) y Pehuen-Có (partido de Coronel Rosales). Se compone principalmente de dunas transversales y barjanoides. Las dunas parabólicas se ubican hacia el continente, donde es menor la disponibilidad de arena. La edad de esta barrera se estima en menos de 500 años AP., a la vez que en algunos sectores se encuentra por encima de secuencias estuariales referidas a la regresión del Holoceno tardío (Cortizo e Isla, 2007). En el extremo terminal de la Barrera Medanosa Austral, una espiga de barrera evolucionó encerrando a las planicies de marea del sector este del estuario de Bahía Blanca (Isla, 2017).

Los primeros asentamientos turísticos y villas balnearios de la provincia se ubicaron en el sector de acantilados y barrancas comprendido entre Mar Chiquita y Miramar, donde la costa es interrumpida por la desembocadura de sistemas hídricos de arroyos pampeanos con nacientes en el sistema serrano de Ventania y Tandilia (arroyos La Tapera, Corrientes, Brusquitas, Durazno, entre otros) y la aparición de algunos accidentes costeros como el Cabo Corrientes, Punta Iglesias y Punta Mogotes. En este sector, la altura de los acantilados alcanza los 10 m en Parque Camet, al norte de Mar del Plata, y supera los 30 m en Barranca Los Lobos, al sur de la misma ciudad; las playas poseen un ancho variable entre 50 y 100 m. En las proximidades de Miramar, los acantilados de menor altura se encuentran sepultados en su mayor parte por el sedimento de dunas costeras (Dadon *et al.*, 2002).

Hacia el SO de la Barrera Medanosa Austral se ubica el sistema estuarial de Bahía Blanca que ocupa un área de aproximadamente 3.000 km<sup>2</sup>, siendo sólo superado en extensión por el estuario del Río de la Plata. Presenta un conjunto de canales mayores (Principal, Bermejo, Bahía Falsa, Bahía Verde y Caleta Brightman), orientados de noreste a sudeste. Se compone de diversas islas, que no son cubiertas por las mareas, y dos tipos de humedales característicos: las planicies de marea y las marismas. Estas son grandes extensiones de poca pendiente, constituidas por limos y arcillas y con una única diferencia: las marismas poseen vegetación halófila y las planicies no presentan vegetación alguna. Las mareas semidiurnas mixtas dominan la dinámica de estos ambientes, con una amplitud variable de entre 2 m y 4 m entre la boca y la cabecera del estuario, respectivamente. El aporte fluvial actual es muy escaso; los depósitos que conformaron las islas actuales constituyen relictos de un paleodelta de finales del Pleistoceno y comienzos del Holoceno (entre 18.000 y 8.000 años AP). Los bancos de arena que cierran la boca de los canales mayores e impiden que los sedimentos de la plataforma continental ingresen en el estuario. De esta manera, el material en suspensión que se encuentra en el estuario proviene casi exclusivamente de sedimentos del delta original (Perillo y Piccolo, 2004).

El sector costero al sur de Bahía Blanca se haya estrechamente vinculado a la distribución de sedimentos aportados por el Río Negro y a la evolución deltaica del Río Colorado, la cual definió la morfología costera actual y la provisión sedimentaria (Del Río *et al.*, 1991; Spaletti e Isla, 2003). En la costa norte existe un dominio de fangos y arenas que fueron retrabajados para formar un sistema de islas de barrera con amplios y profundos canales de marea. Al sur de la Isla Jabalí, dominan las arenas y gravas, los cuales fueron removilizados conformando un paisaje heredado del Pleistoceno superior y conformando la Barrera Medanosa de Patagones (Espinosa e Isla, 2011). Esta barrera posee una longitud total de 91 km y una superficie de 245 km<sup>2</sup>. Entre Bahía San Blas y Punta Rasa alcanza anchos de entre 200 m y 500 m, incluyendo dunas móviles y vegetadas; entre Punta Rasa y Punta Redonda alcanza anchos máximos de 4.5 km hasta su sección terminal en la desembocadura del Río Negro. Los vientos predominantes provienen del sector NO y N, aunque los más intensos del S y SO. Las escasas precipitaciones restringen el desarrollo hídrico (Cortizo e Isla, 2012). La figura 19 muestra los diferentes ambientes del litoral bonaerense.



**Figura 19.** Los ambientes del litoral bonaerense. A. La Barrera Medanosas Oriental en la Reserva Natural Faro Querandí, Villa Gesell; B. Costa Acantilada en Barranca Los Lobos, al sur de Mar del Plata; C. La Barrera Medanosas Austral en Reta, Tres Arroyos; D. Canales de marea del Estuario de Bahía Blanca.

Fuente: elaboración propia en base a imágenes de archivo.

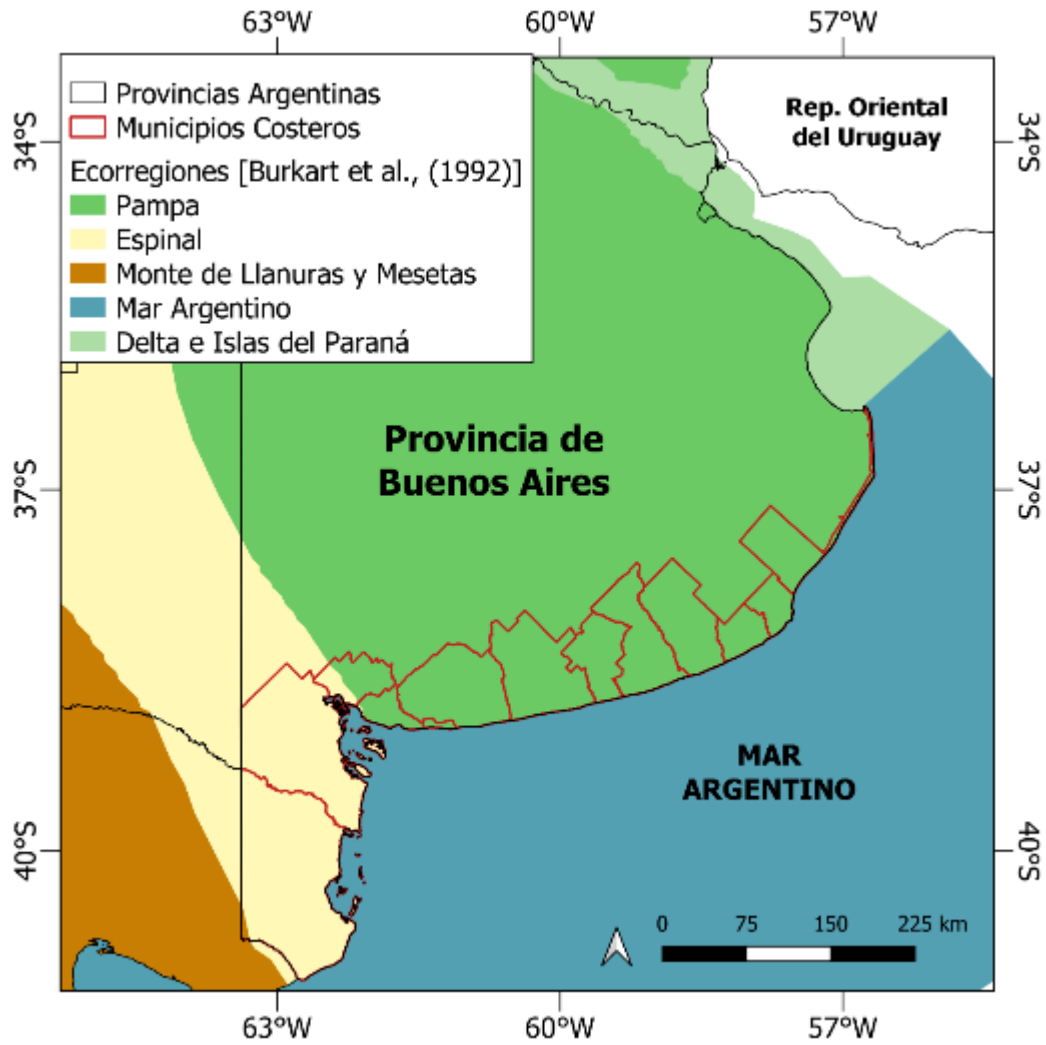
Codignotto (1997) divide los tipos de playas holocenas en tres clases principales: costas de progradación, costas estacionarias y costas de retrogradación. Las costas de progradación se caracterizan por la presencia de depósitos clásticos arenosos o gravosos. Los pulsos de acreción quedan representados por geoformas y depósitos longilíneos y por crestas de playa. Esto genera la colmatación de bahías, pudiendo encontrarse algunos ejemplos en las costas patagónicas (Bahía Solano, Rada Tilly, Bahía Engaño, entre otras). Las costas estacionarias, se caracterizan por la presencia de espigas de barrera. Estas formas de acumulación se han generado por deriva litoral hace unos 5.000 años y se cierran total o parcialmente sobre cuerpos restringidos de agua salada o salobre. Actualmente pueden encontrarse en equilibrio dinámico o en retroceso a partir de la injerencia de las actividades antrópicas. Ejemplos de este tipo de costas son la Laguna de Mar Chiquita y el sector comprendido entre Punta Rasa y Punta



Médanos. Por último, las costas de retrogradación se caracterizan por la presencia de acantilados erosionables, profusamente representados entre las localidades de Mar Chiquita y Miramar (Codignotto, 1997).

Burkart *et al.* (1999) definen a una eco-región según "*territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisionomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo*". Bajo esta definición, el litoral marítimo bonaerense abarca dos grandes complejos: la eco-región Espinal y la eco-región Pampa (Fig. 20). El Espinal es una eco-región de la llanura chaco-pampeana. Su paisaje predominante es de llanura plana y suavemente ondulada, ocupada por sabanas y pastizales, hoy convertidos enteramente en agricultura. Los suelos son pobremente desarrollados, con presencia de capas petrocálcicas y escasamente provistos de materia orgánica. El clima en el sur de la provincia es templado y seco, con marcados déficits hídricos (Burkart *et al.*, 1999).

La eco-región Pampa, también llamada Llanura o Pradera Pampeana, se conforma de sedimentos superficiales predominantemente continentales y de procesamiento eólico. En el sector costero predominan las texturas arenosas. El relieve es escaso y suave, a excepción de los sistemas serranos de Tandilia y Ventania, con alturas de entre 500 y 1000 m.s.n.m. El clima es templado-húmedo a sub-húmedo. La red hidrográfica tiene poco desarrollo, a excepción de los numerosos arroyos que parten de los sistemas serranos. Presenta un extenso sistema de lagunas de agua dulce o salobre, a veces encadenadas entre sí, con relieves planos de drenaje impedido y sujetos a anegamientos periódicos. Los suelos presentan altos contenidos de materia orgánica y de nutrientes, con horizontes sub-superficiales arcillosos (Burkart *et al.*, 1999).



**Figura 20.** Grandes Ecorregiones Argentinas en el sudeste de la provincia de Buenos Aires.

Fuente: elaboración propia en base a Burkart *et al.* (1999).

A su vez, el *hinterland* del litoral bonaerense se encuentra en tres de las siete subregiones de la Ecorregión Pampa: la Pampa Deprimida, la Pampa Interserrana y el Sistema Tandilia-Ventania (Fig. 21).



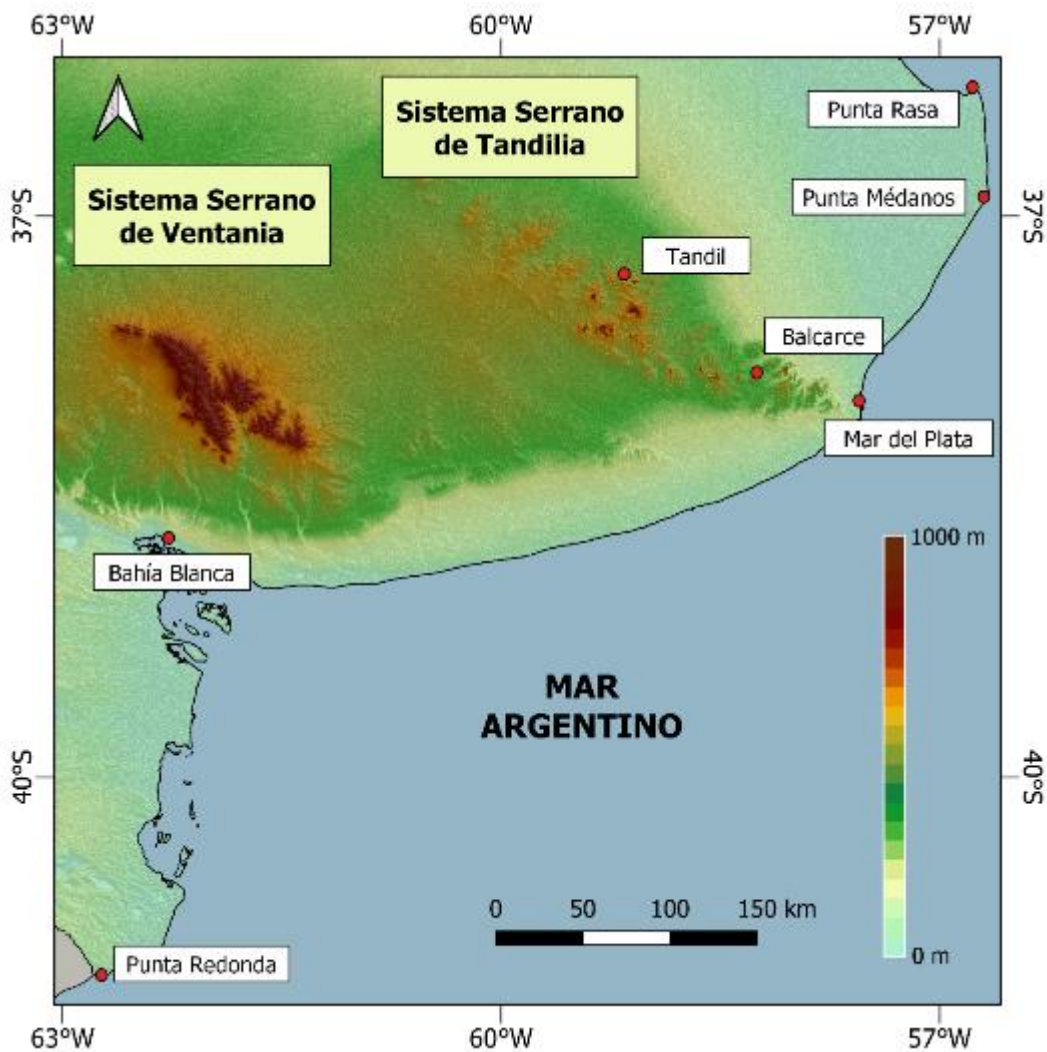
**Figura 21.** Sub-regiones de la Ecorregión Pampa y Ecorregión Espinal.

Fuente: Redibujado a partir de Dadon y Mateucci (2006).

La Pampa Deprimida se conforma por una planicie baja cubierta mayoritariamente por pastizales naturales. Su escasa topografía (Fig. 22), la ausencia de un sistema de drenaje desarrollado y la baja conductividad de los suelos arcillosos promueven anegamientos recurrentes durante el invierno y sequías durante el verano. Estas condiciones, sumadas a la baja fertilidad de los suelos, hacen que los suelos resulten poco aptos para la agricultura, siendo la ganadería extensiva la actividad primaria predominante (Dadon y Mateucci, 2006).

Entre los sistemas serranos de Tandilia y Ventania se encuentra la Pampa Interserrana. Esta actúa como una planicie ondulada formada por sedimentos loésicos de origen eólicos depositados sobre sustratos arcillosos. La principal actividad económica es la agricultura extensiva de trigo, girasol, maíz y sorgo (Dadon y Mateucci, 2006b).

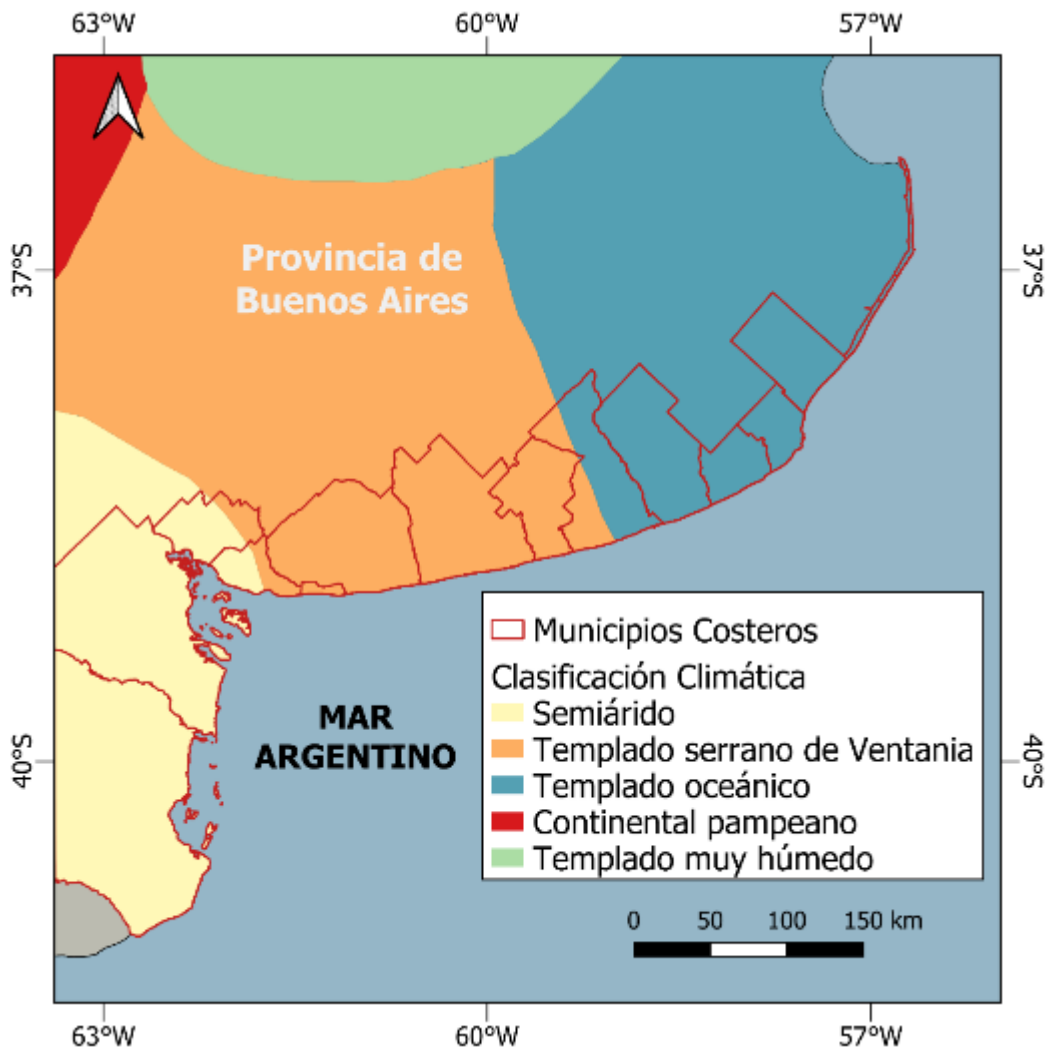
Finalmente, los sistemas serranos de Tandilia y Ventania comprenden dos cadenas de elevaciones serranas que se extienden perpendiculares a la línea de costa, alcanzando elevaciones máximas de 1.000 m.s.n.m. La actividad primaria se centra en los cultivos de papa, girasol, centeno y cebada. El sistema de Tandilia, como se mencionó anteriormente, presenta estribaciones que alcanzan el sector costero con su extremo en el Cabo Corrientes, Mar del Plata (Fig. 23).



**Figura 22.** Topografía del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Fuente: elaboración propia.

Aliaga (2018) realizó tres clasificaciones climáticas para la Región Pampeana a partir de series mensuales de diversos parámetros meteorológicos durante el período 1960-2010. Esto llevó a clasificar la región en distintas subregiones teniendo en cuenta las precipitaciones, la temperatura del aire, la velocidad del viento, la humedad relativa y la altitud. Se obtuvieron

finalmente 8 subregiones, de las cuales 3 incluyen al litoral bonaerense. La subregión templada oceánica con precipitaciones de 950 mm anuales, una temperatura media de 14,8 °C y una humedad relativa del 80%; la subregión templada serrana de Ventania, con 820 mm de precipitación, 14,0 °C de temperatura media y 70% de humedad relativa; y la región semiárida, con cerca de 500 mm de precipitación anual, una temperatura media de 14,6°C y una humedad relativa del 55% (Fig, 23).



**Figura 23.** Sub-regiones climáticas para la Provincia de Buenos Aires.

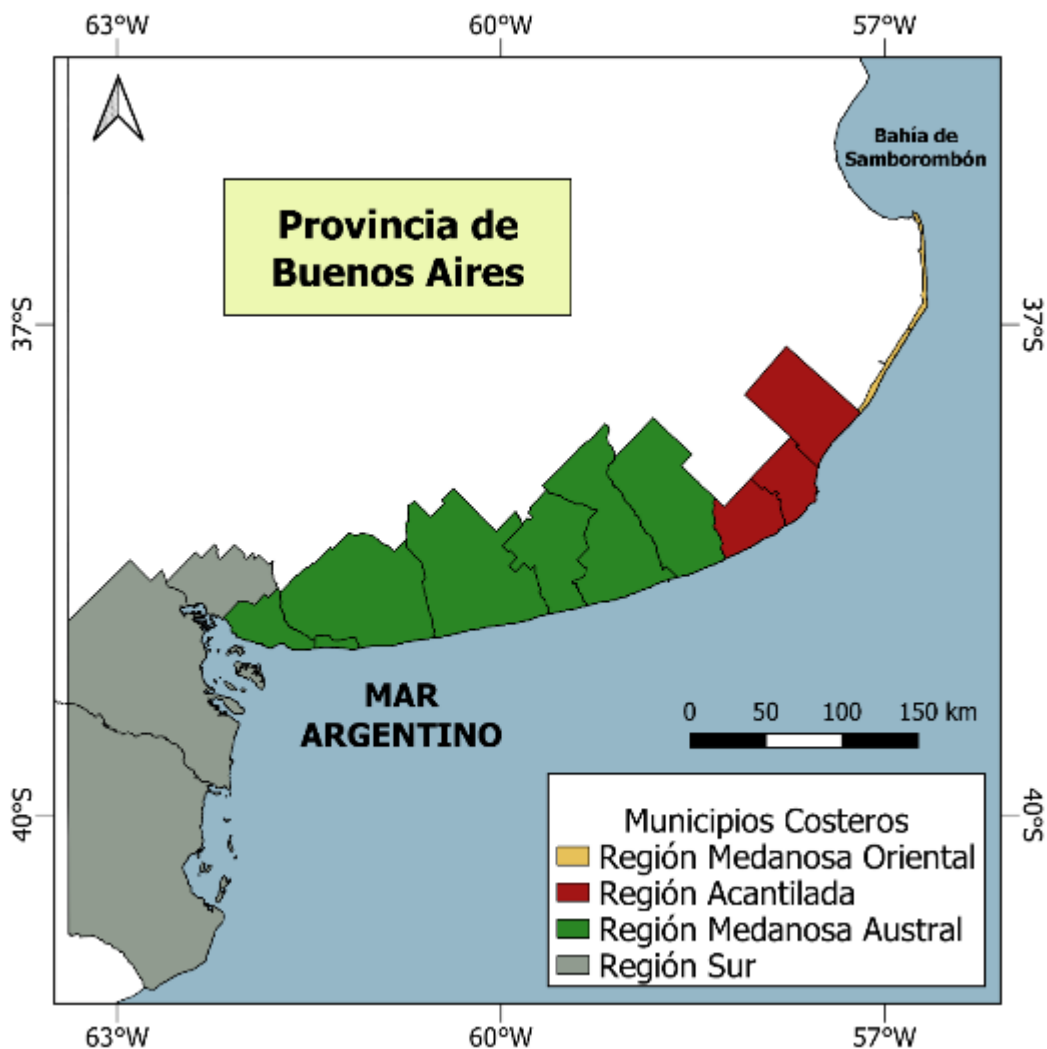
Fuente: Redibujado a partir de Aliaga (2018).

La diferenciación espacial aparece como un objetivo siempre presente dentro de los estudios geográficos (Aliaga, 2018). De esta manera, se identifican regiones homogéneas mediante el análisis espacial de asociaciones de diversas variables o parámetros seleccionados

hasta llegar a cierta especificidad. Esto permitiría explicar patrones de desarrollo socio-territorial, así como la extensión espacial de ciertos fenómenos (Gasca Zamora, 2009).

A partir de la caracterización ambiental presentada en este apartado se propone una regionalización del litoral bonaerense, que será utilizada como marco rector para los análisis posteriores de esta tesis (Fig. 24). De esta manera, el área de estudio quedará circunscripta a 4 regiones, cada una de ellas compuesta por distintas unidades territoriales de análisis (municipios):

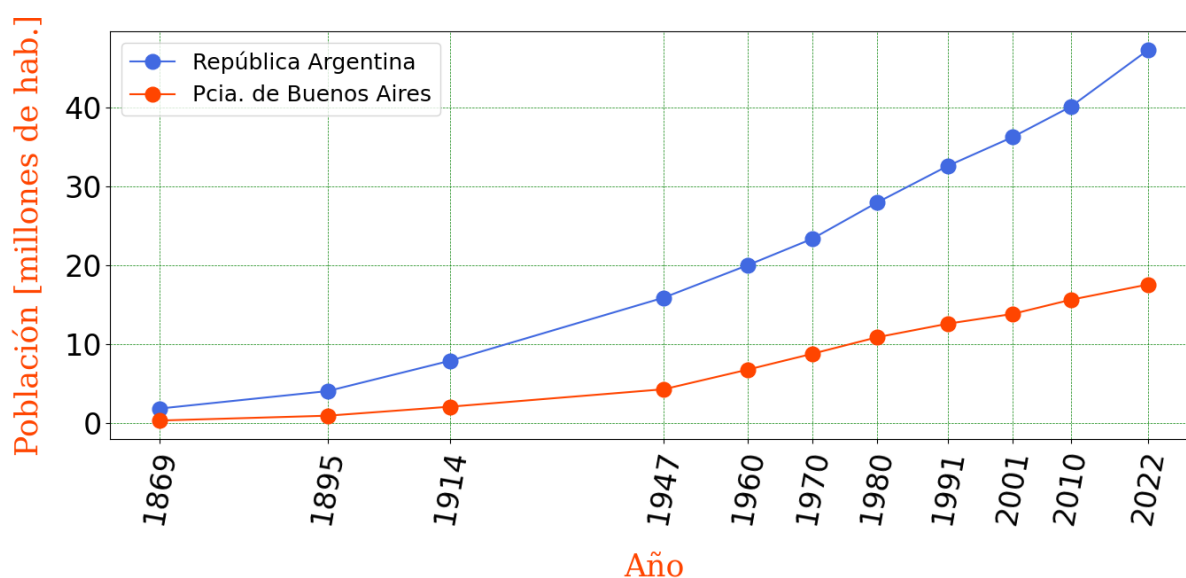
1. La Región Medanosa Oriental (RMO): La Costa, Pinamar y Villa Gesell.
2. La Región Acantilada (RA): Mar Chiquita, Gral. Pueyrredón y Gral. Alvarado
3. La Región Medanosa Austral (RMA): Lobería, Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos, Coronel Rosales, Monte Hermoso y Coronel Dorrego.
4. La Región Sur (RS): Bahía Blanca, Villarino y Patagones.



**Figura 24.** Regionalización propuesta, basada en la caracterización ambiental del litoral bonaerense. Fuente: elaboración propia.

### 3.4.2. DINÁMICA DEMOGRÁFICA DEL LITORAL BONAERENSE

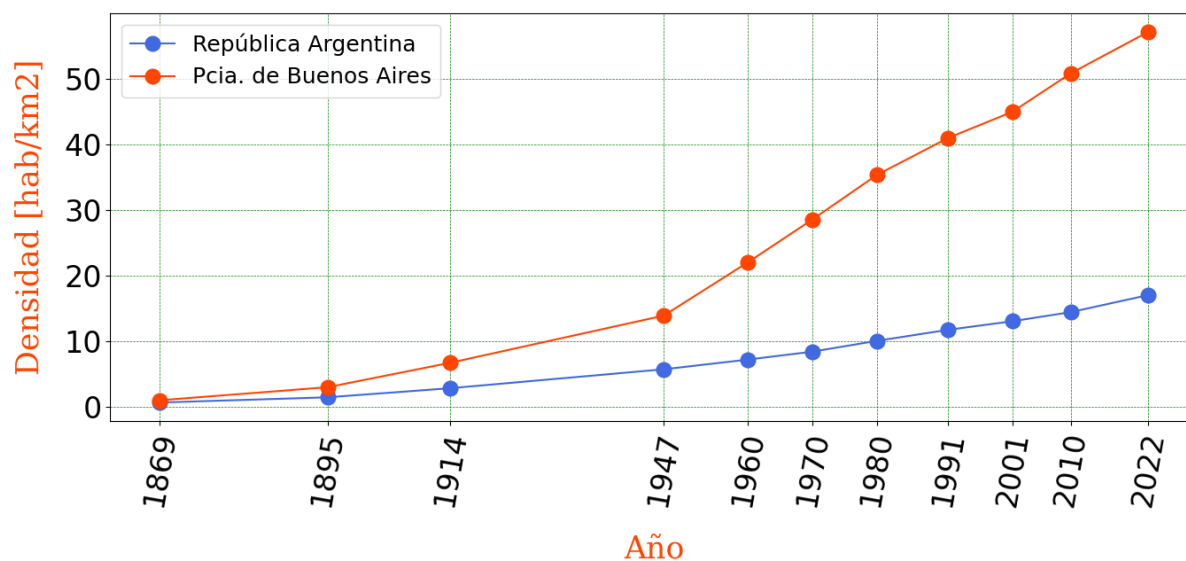
La población de la República Argentina ha crecido a un ritmo sostenido en los últimos 100 años. Para el año 1914, esta contaba con 7.903.662 habitantes, mientras que los resultados preliminares del censo 2022 arrojan un total de 47.327.407 habitantes, significando un incremento de casi el 600% (DGE, 1916; INDEC, 2022). La provincia de Buenos Aires ha seguido la misma tendencia de crecimiento, con un incremento del 850% entre 1914 y 2022 (2.066.948 y 17.569.053 habitantes, respectivamente) (INDEC, 2010) (Fig. 25).



**Figura 25.** Evolución histórica de la población argentina y bonaerense. Fuente: elaboración propia en base a datos del Programa de Análisis Demográfico del INDEC.

Este incremento se ha materializado en aumentos en la densidad poblacional tanto a escala nacional como a escala provincial. En este punto, la densidad de la provincia de Buenos Aires se ha encontrado históricamente por encima del promedio nacional, incluso siendo la más alta del país (Fig. 26). En 1914, el promedio nacional se encontraba en 2,8 hab/km<sup>2</sup>, mientras que el promedio provincial alcanzaba los 6,7 hab/km<sup>2</sup>. Para el año 2022, esa brecha se había

acrecentado al punto que Buenos Aires presentaba una densidad casi 3,5 veces mayor (57,1 hab/km<sup>2</sup>) que el promedio nacional (17,1 hab/km<sup>2</sup>).

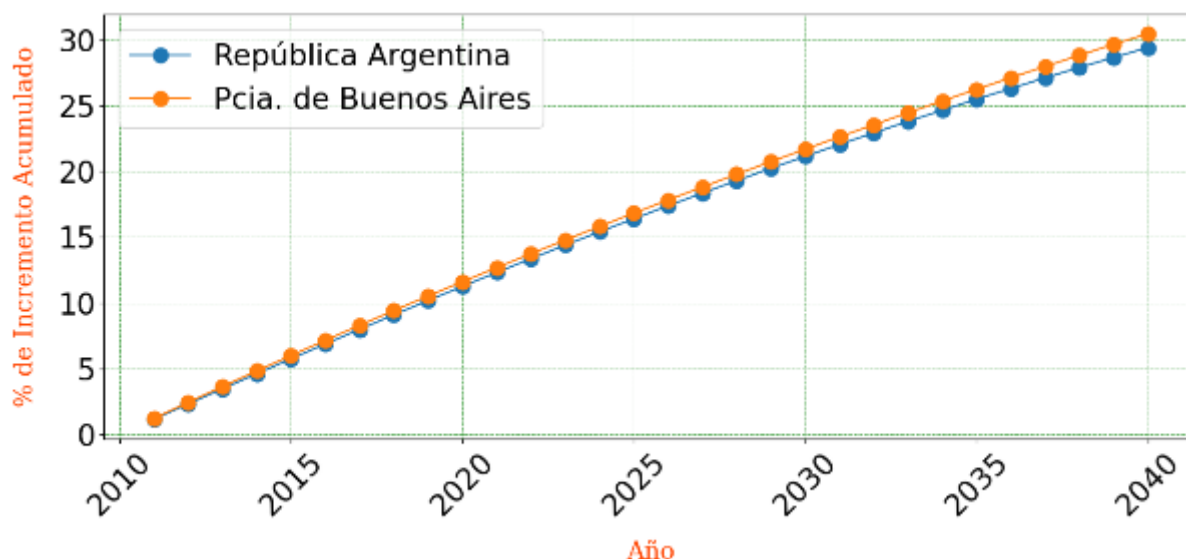


**Figura 26.** Evolución histórica de la densidad poblacional argentina y bonaerense.

Fuente: elaboración propia en base a datos del Programa de Análisis Demográfico del INDEC.

Las proyecciones elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC) en base a resultados del Censo Nacional del año 2010, prevén un incremento porcentual sostenido para ambas jurisdicciones, alcanzando una cifra cercana al 30% para el año 2040 (INDEC, 2010). Esto sugiere que para ese año el total nacional podría alcanzar los 52,7 millones de personas, mientras que la provincia de Buenos Aires los 20,5 millones de habitantes (Fig. 27).

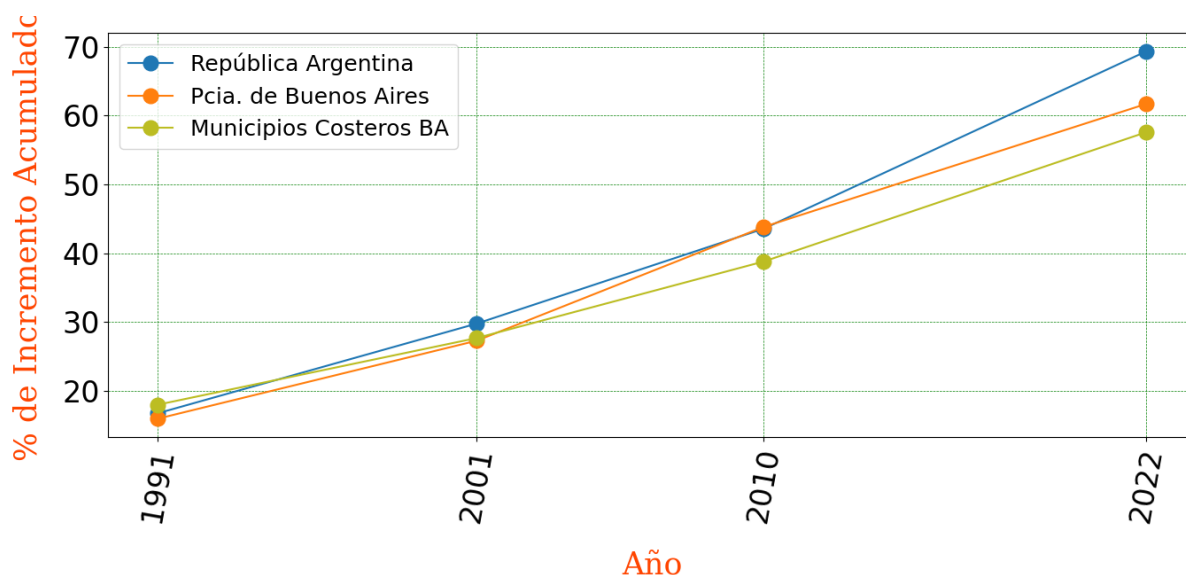




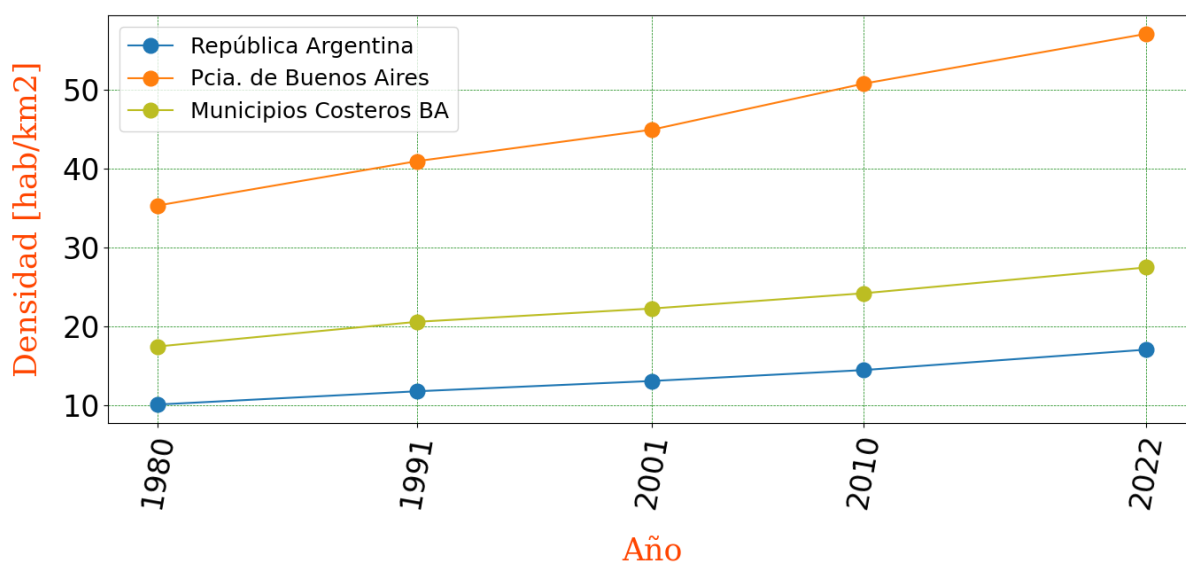
**Figura 27.** Incremento porcentual proyectado para el período 2011-2040, respecto del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010. Fuente: INDEC (2010).

Los relevamientos poblacionales de los municipios costeros bonaerenses, se encuentran disponibles a partir del Censo Nacional de Población y Viviendas del año 1980 (INDEC, 1982). En el período 1980-2001, el crecimiento de estos municipios se desarrolló en consonancia con la tendencia nacional y la provincial, representando un incremento del orden del 27% al pasar de 1.030.591 a 1.315.500 habitantes. En el período intercensal 2001-2022, esta tendencia se vio disminuida con un 23% para los municipios costeros (de 1.315.500 a 1.642.042 habitantes), un 27% para la provincia y un 30% para el país (Fig. 28).

La tendencia evolutiva de la densidad poblacional de los municipios costeros se ha encontrado históricamente entre el promedio nacional y el provincial, con un desarrollo similar a estos (Fig. 29). Para el año 1980, el promedio nacional alcanzaba los 10,1 hab/km<sup>2</sup>, el provincial los 35 hab/km<sup>2</sup> y el costero los 17,4 hab/km<sup>2</sup>. Para el 2022, este parámetro se encontraba en 17,1 hab/km<sup>2</sup>, 57,1 hab/km<sup>2</sup> y 27,5 hab/km<sup>2</sup>, respectivamente. Esto significa que el sector costero bonaerense presenta casi el 50% de la densidad provincial, pero un 60% más que el total país.



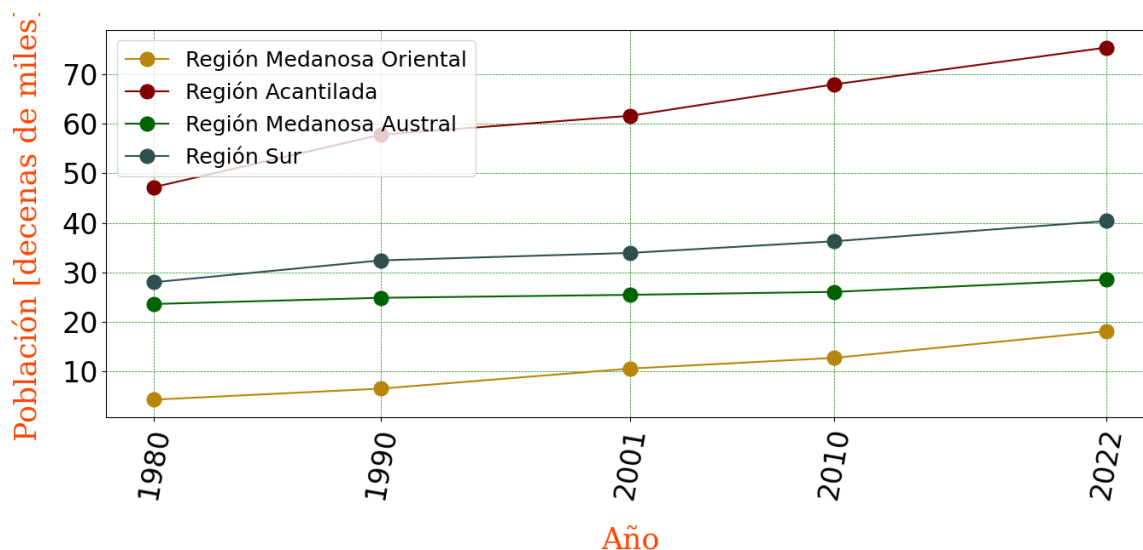
**Figura 28.** Incremento porcentual de la población respecto del Censo Nacional de Población y Viviendas de 1980. Fuente: INDEC (1982, 1992, 2001, 2010, 2022).



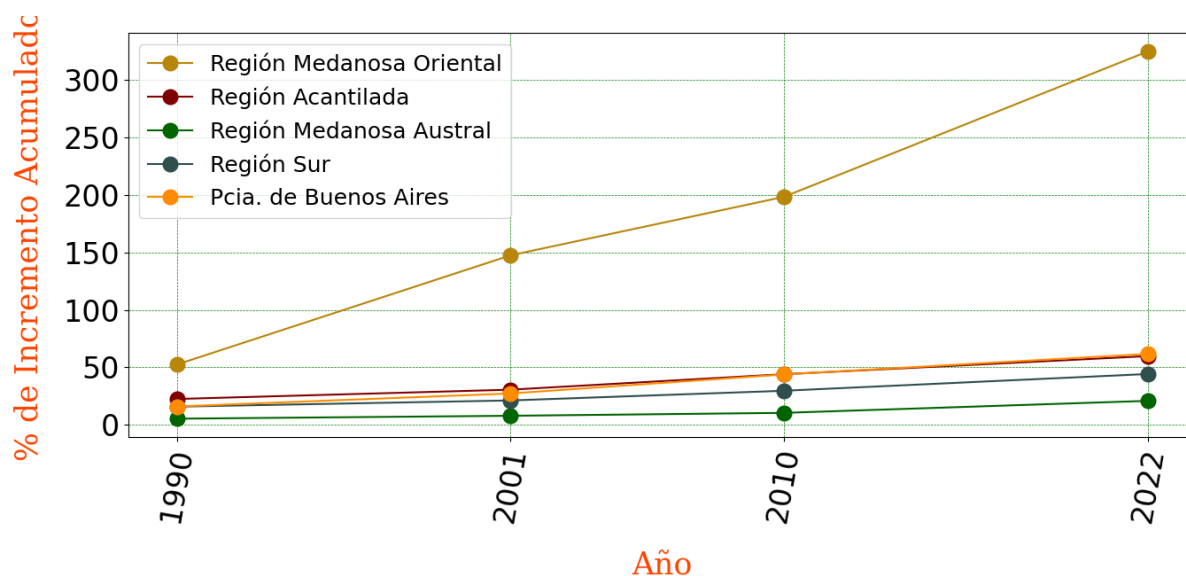
**Figura 29.** Variación de la densidad poblacional a nivel nacional, provincial y municipios costeros bonaerenses para el período 1980-2022. Fuente: INDEC (1982, 1992, 2001, 2010, 2022).

Sin embargo, el crecimiento de los municipios costeros no ha sido homogéneo. La Región Acantilada (RA) ha sido históricamente la de mayor población, con un total de 754.265 habitantes para el año 2022. A esta le sigue la Región Sur (RS) con 403.630 habitantes, la Región Medanosa Austral (RMA) con 285.108 y la Región Medanosa Oriental (RMO) con 181.039 (Fig. 30). Sin embargo, el cambio porcentual de la RMO en el período 1980-2022 ha significado un

incremento del 324%, valor muy por encima de las restantes regiones (RA con 60%; RS con 44%; RMA con 21%) e incluso del promedio provincial (61%) (Fig. 31).



**Figura 30.** Evolución de la población (en decenas de miles) de las cuatro regiones costeras bonaerenses durante el período 1980-2022 Fuente: INDEC (1982, 1992, 2001, 2010, 2022).



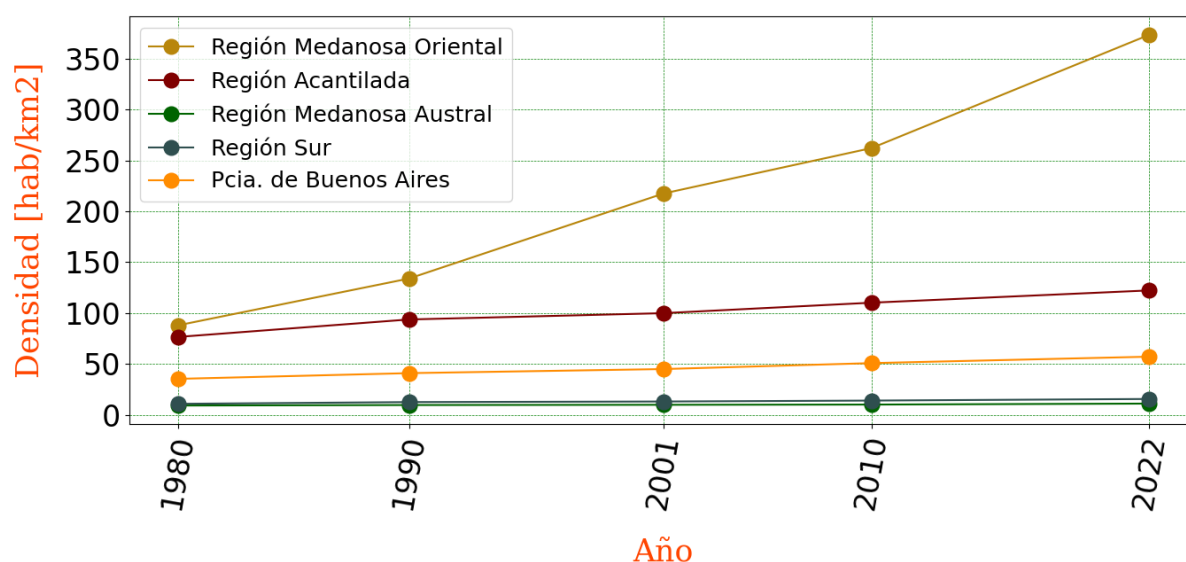
**Figura 31.** Incremento porcentual de la población para las cuatro regiones costeras bonaerenses respecto del Censo Nacional de Población y Viviendas de 1980.

Fuente: INDEC (1982, 1992, 2001, 2010, 2022).

Asimismo, la densidad poblacional de la Región Medanosa Oriental presenta los mayores valores históricos desde la década del '80 hasta la actualidad, así como los mayores niveles de incremento intercensal (Fig. 32). La densidad de la RMO para el año 2022 alcanzó los 373

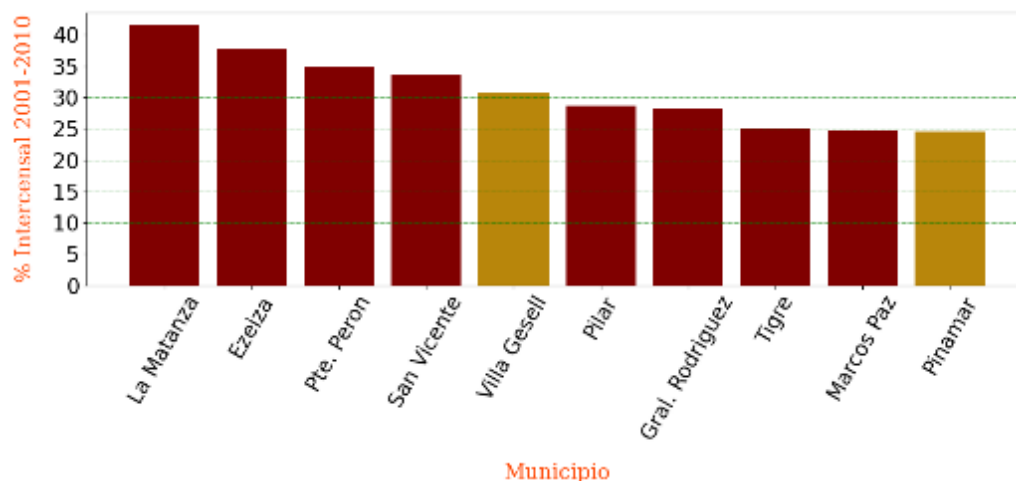
hab/km<sup>2</sup>, seguida por 122 hab/km<sup>2</sup> para la RA, 16 hab/km<sup>2</sup> para la RS y 11 hab/km<sup>2</sup> para la RMA. De esta manera, la densidad poblacional de esta región superaba en 6,5 veces al promedio provincial (57,1 hab/km<sup>2</sup>) y en 22 veces al promedio nacional (17,1 hab/km<sup>2</sup>).

La RMO también concentra el mayor porcentaje de población urbana, de acuerdo a datos del Censo Nacional del año 2010 (datos no disponibles en los resultados preliminares del Censo 2022), con un 99%. A esta le siguen la RA con un 90,3, la RMA con 87,1% y la RS con 86,1% de población urbana.



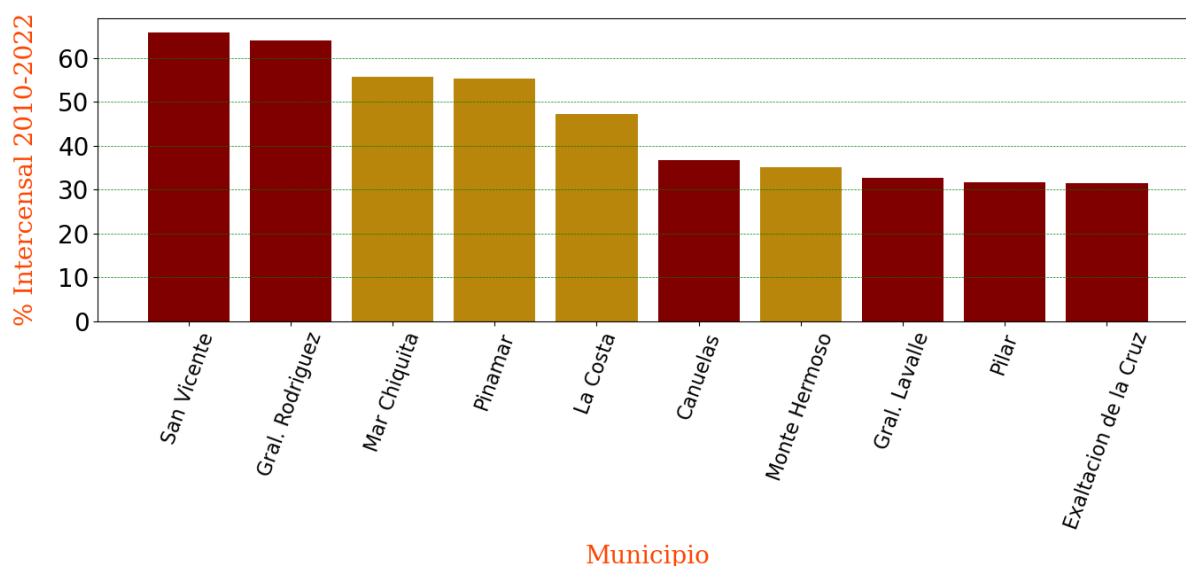
**Figura 32.** Evolución de la densidad poblacional para las cuatro regiones costeras bonaerenses durante el período 1980-2022. Fuente: INDEC (1982, 1992, 2001, 2010, 2022).

Si se analiza el porcentaje de variación poblacional intercensal a escala municipal, hay dos municipios costeros que se ubican dentro de los 10 partidos de la provincia de Buenos Aires con mayor incremento entre 2001 y 2010. Villa Gesell presentó 30,7% de incremento para este período, siendo el quinto municipio de la provincia, y Pinamar un 24,5%, ubicándose en el décimo lugar. Cabe destacar que los ocho municipios restantes corresponden enteramente al Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), región urbana con mayor dinamismo demográfico del país (Fig. 33). Esto destaca la importancia del crecimiento de la Región Medanosa Oriental a escala local, pero también a escala provincial.



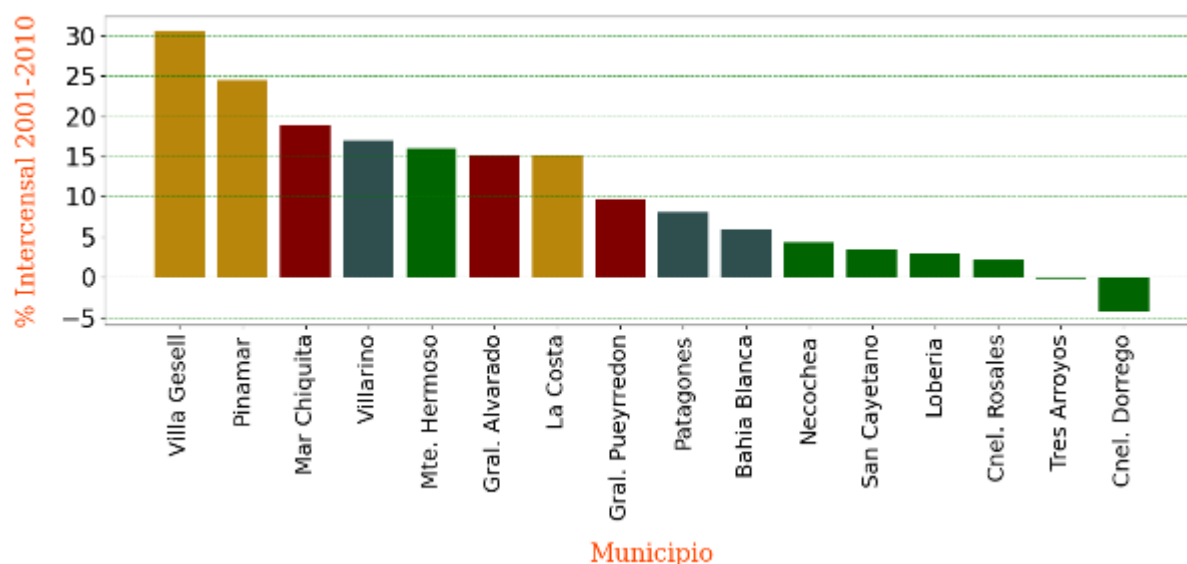
**Figura 33.** Los diez municipios con mayor incremento poblacional porcentual para el período intercensal 2001-2010 de la provincia de Buenos Aires. Fuente: INDEC (2010).

Para el período 2010-2022, la tendencia de incremento poblacional en los municipios costeros de la provincia se incrementó respecto del período previo: 4 municipios costeros se ubicaron dentro de los 10 partidos con mayor incremento. Mar Chiquita presentó 55,7% de incremento para este período, siendo el tercer municipio de la provincia, Pinamar 55,4%, La Costa 47,2% y Monte Hermoso 35,2%. Nuevamente, los 6 municipios restantes corresponden enteramente al Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) (Fig. 34).



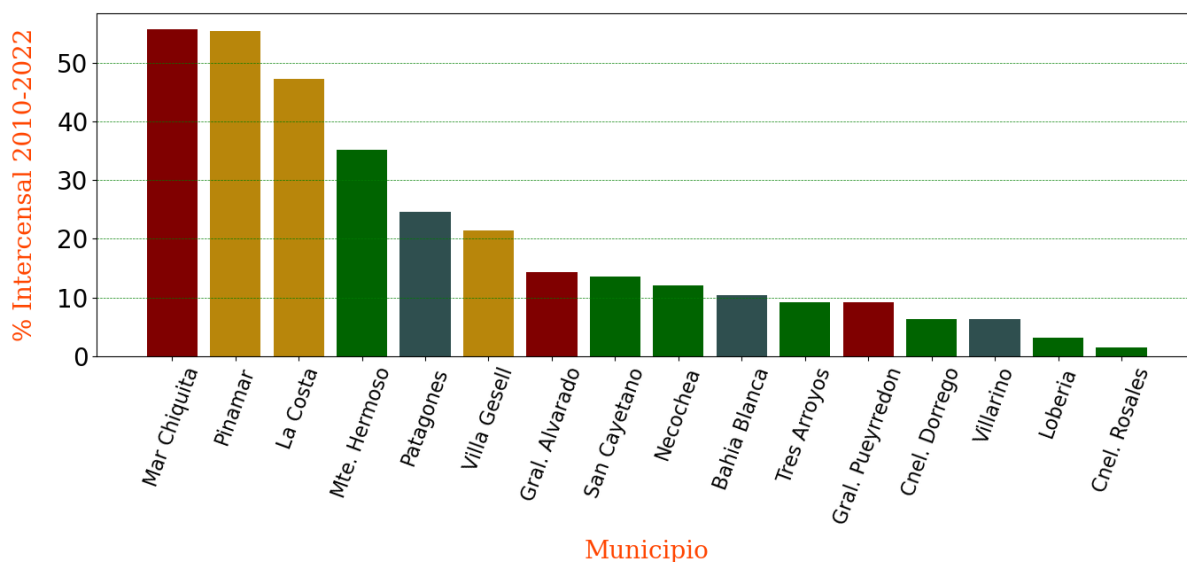
**Figura 34.** Los diez municipios con mayor incremento poblacional porcentual para el período intercensal 2010-2022 de la provincia de Buenos Aires. Fuente: INDEC (2022).

Dentro del litoral bonaerense, Villa Gesell y Pinamar presentaron el mayor crecimiento intercensal para el período 2001-2010, seguidos de los municipios de Mar Chiquita (18,8%), Villarino (16,9%), Monte Hermoso (16,0%), La Costa y Gral. Alvarado (ambos con 15,1%) (Fig. 35). A excepción de éste último, los municipios de la RMA fueron los de menor crecimiento; Necochea (4,3%), San Cayetano (3,4%), Lobería (3,0%) y Coronel Rosales (2,0%) presentaron los menores valores de crecimiento poblacional; Tres Arroyos y Coronel Dorrego fueron los únicos municipios con decrecimiento poblacional, con un -0,2% y -4,2%, respectivamente.



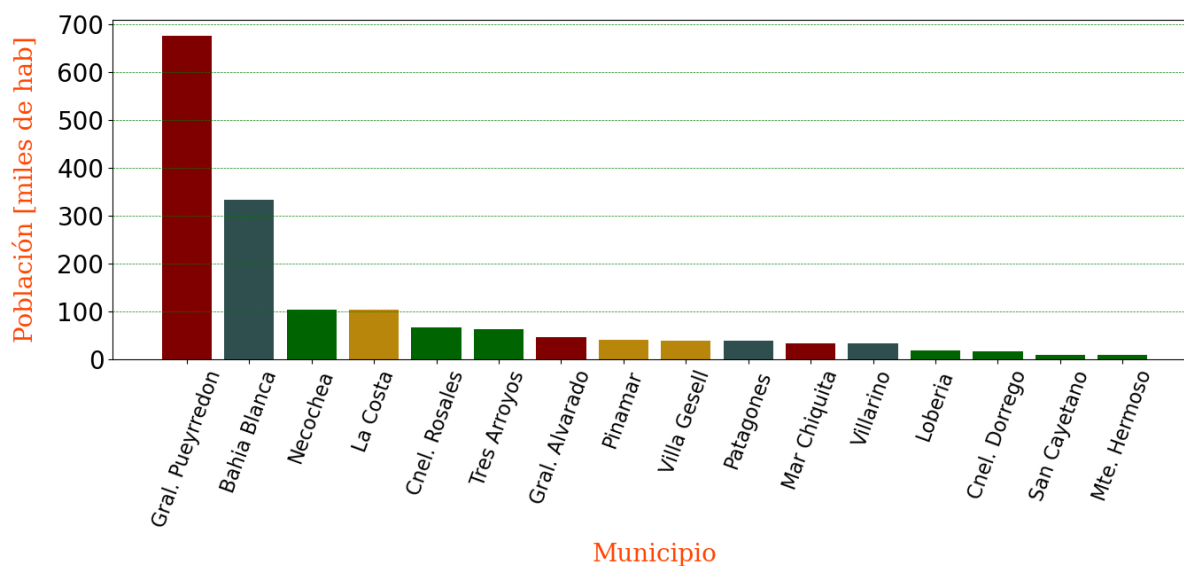
**Figura 35.** Porcentaje de variación para el período intercensal 2001-2010 para los 16 municipios costeros bonaerenses. Fuente: INDEC (2010).

Para el período 2010-2022, el mayor porcentaje de cambio fue representado por Mar Chiquita y Pinamar (55,5%), seguidos de los municipios de La Costa (47,2%), Monte Hermoso (35,2%), Patagones (24,6%) y Villa Gesell (21,5%) (Fig. 36). Al igual que para el período intercensal previo, los municipios de la RMA fueron los de menor crecimiento, con Coronel Dorrego (6,3%), Lobería (3,1%) y Coronel Rosales (1,5%), acompañados de Villarino (6,3%).



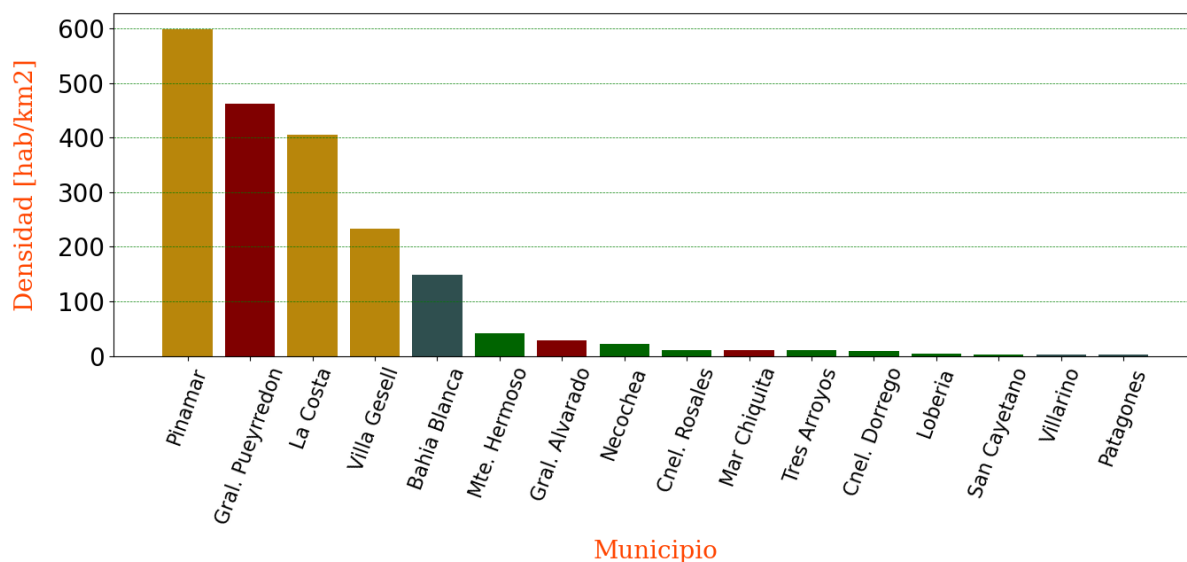
**Figura 36.** Porcentaje de variación para el período intercensal 2010-2022 para los 16 municipios costeros bonaerenses. Fuente: INDEC (2010, 2022).

En cuanto a población absoluta, Gral. Pueyrredón (675.886 hab), Bahía Blanca (333.018 hab), Necochea (104.176 hab) y La Costa (102.512 hab) aparecen como los municipios más poblados de la costa. Los restantes 12 municipios no superan los 70.000 habitantes, siendo San Cayetano (9.535 hab) y Monte Hermoso (8.787 hab) los menos poblados del litoral bonaerense (Fig. 37).



**Figura 37.** Población absoluta (en miles de habitantes) según datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2022 para los 16 municipios costeros bonaerenses. Fuente: INDEC (2022).

Los datos censales del año 2022 indican que Pinamar presenta la mayor densidad poblacional con 598 hab/km<sup>2</sup>; le siguen Gral. Pueyrredon (463 hab/km<sup>2</sup>), La Costa (405 hab/km<sup>2</sup>) y Villa Gesell (232 hab/km<sup>2</sup>). Por último Bahía Blanca, con 148 hab/km<sup>2</sup> completa esta serie de cinco municipios de alta densidad de habitantes que se encuentran muy por encima de los restantes once partidos. Estos presentan valores menores a los 45 hab/km<sup>2</sup>, con mínimos en Lobería, Villarino y San Cayetano (con 3 hab/km<sup>2</sup>) y Patagones (con 2 hab/km<sup>2</sup>). (Fig. 38).



**Figura 38.** Densidad poblacional según datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2022 para los 16 municipios costeros bonaerenses. Fuente: INDEC (2022).

### 3.4.3. EQUIPAMIENTO, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

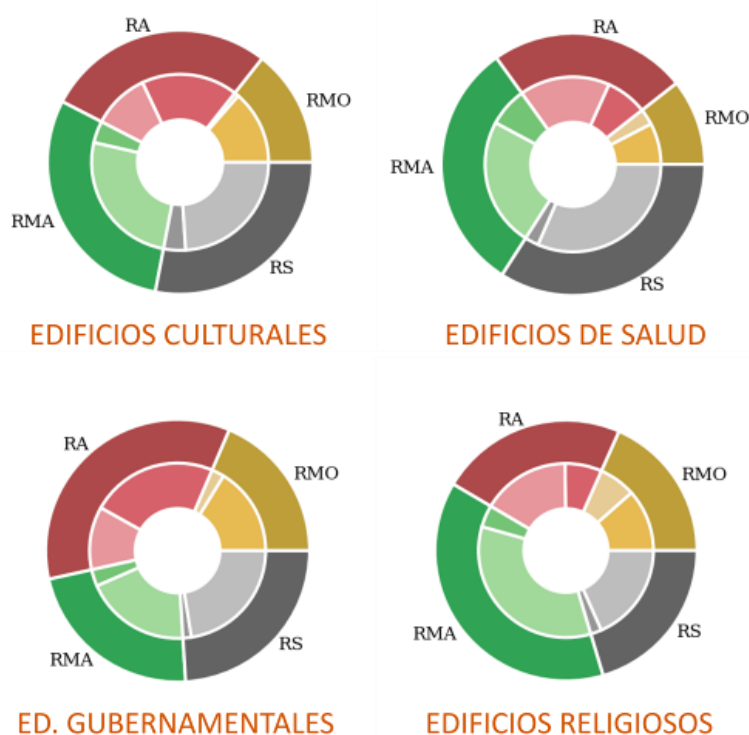
Para esta sección se analizó la disponibilidad, la ubicación y la distribución de diversos tipos de infraestructura, equipamiento y servicios (IES) a lo largo del litoral bonaerense (Tabla 5). Se tuvo en cuenta, por un lado, a la totalidad de los municipios, considerando su extensión territorial completa, y por otro lado a la franja costera de 2 km de cada uno de ellos.

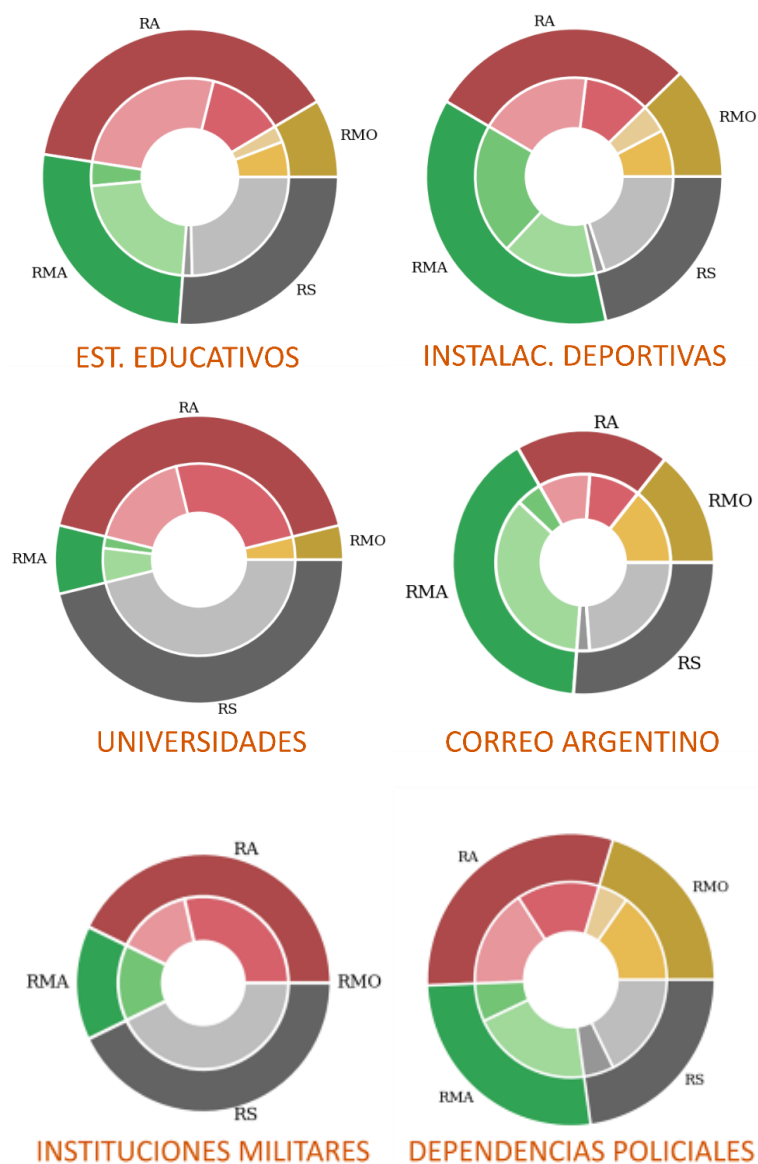
En primera instancia, se puede destacar que la Región Acantilada, seguida de las regiones Sur y Medanosa Austral, presentan los mayores niveles de IES. La Región Medanosa Oriental se ubica por detrás de estas en la mayor parte de las categorías analizadas. Esta superioridad puede explicarse, a priori, por dos razones: en primer lugar, las regiones Acantilada y Sur, presentan una población muy superior a las restantes con 679.862 y 362.793 habitantes respectivamente, frente a 260.441 habitantes en la Región Medanosa Austral y 127.091



habitantes en la Región Medanosa Oriental. Mucha de la IES analizada es altamente dependiente de la demografía (por ej. edificios de salud, establecimientos educativos, edificios religiosos, dependencias policiales, entre otras). En segundo lugar, la Región Medanosa Austral, se compone de 7 municipios, a diferencia de las restantes regiones, que están conformadas por apenas 3 municipios cada una. La IES es también dependiente de la organización territorial y política, lo que supone que a mayor cantidad de gobiernos locales, se establezca un mayor número de cierto tipo de infraestructura.

El 21% de los edificios de salud se encuentran en la RA, el 32% en la RMA, el 36% en la RS y sólo el 11% en la RMO; para el caso de los edificios religiosos, los porcentajes implican un 16%, 40%, 32% y 12%, respectivamente; los establecimientos educativos se disponen según un 40%, 25%, 23% y 12%, respectivamente; los edificios gubernamentales según 33%, 25%, 27% y 15%, respectivamente; las oficinas del Correo Argentino se ubican según 16%, 45%, 26% y 13%, respectivamente; para las estaciones de servicio los porcentajes refieren un 34%, 28%, 26% y 12%, respectivamente; para las estaciones de ferrocarril un 23%, 39%, y 38%, sin presencia de estas sobre la RMO. Con respecto al desarrollo lineal de las vías de ferrocarril se observan valores muy similares a estos; las rutas nacionales y provinciales se concentran según un 23% en la RA, 53% en la RMA, 22% en la RS y tan sólo un 2% en la RMO (Fig. 39A).

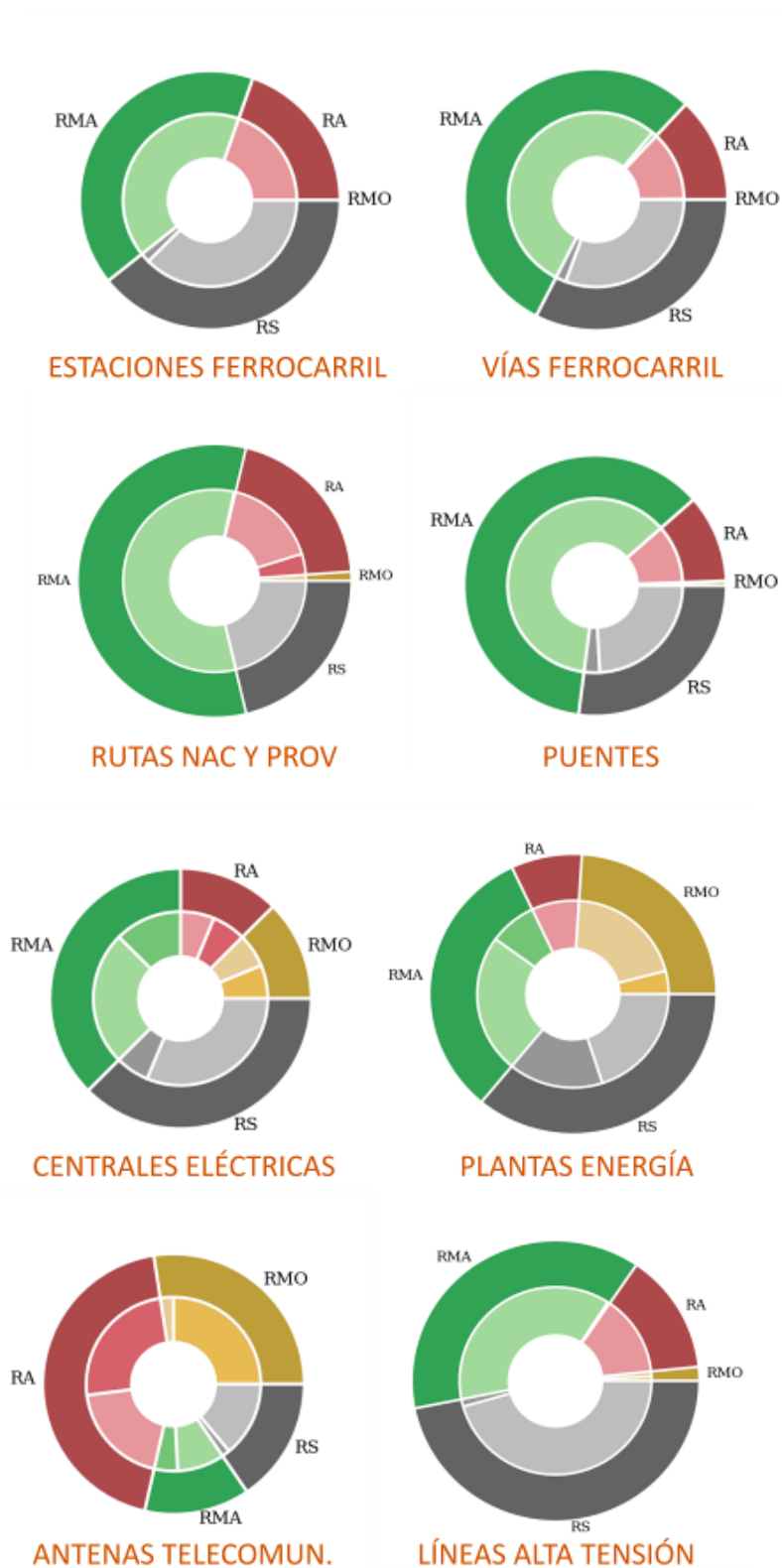




**Figura 39A.** Equipamiento, Infraestructura y Servicios para cada una de las regiones del litoral bonaerense. El anillo exterior de los gráficos corresponde a la extensión territorial completa de los municipios; en el anillo interior, colores más intensos representan a la franja costera de 2 km paralela a la costa y colores más tenues a la porción restante del partido.

La RMO, a la vez, no presenta infraestructura ferroviaria (estaciones o líneas de ferrocarril), puentes o infraestructura militar, al mismo tiempo que presenta un desarrollo muy reducido en lo referido a líneas de alta tensión, rutas nacionales y provinciales, terminales aéreas, universidades y plantas de tratamiento de efluentes cloacales. Sin embargo, hay cierto tipo de IES que escapa de esta lógica: la RMO concentra el 32% de las antenas de telecomunicaciones y el 41% de las terminales de transportes y paradores del litoral bonaerense. Esto impone un primer indicio del grado de desarrollo de este sector, en parte

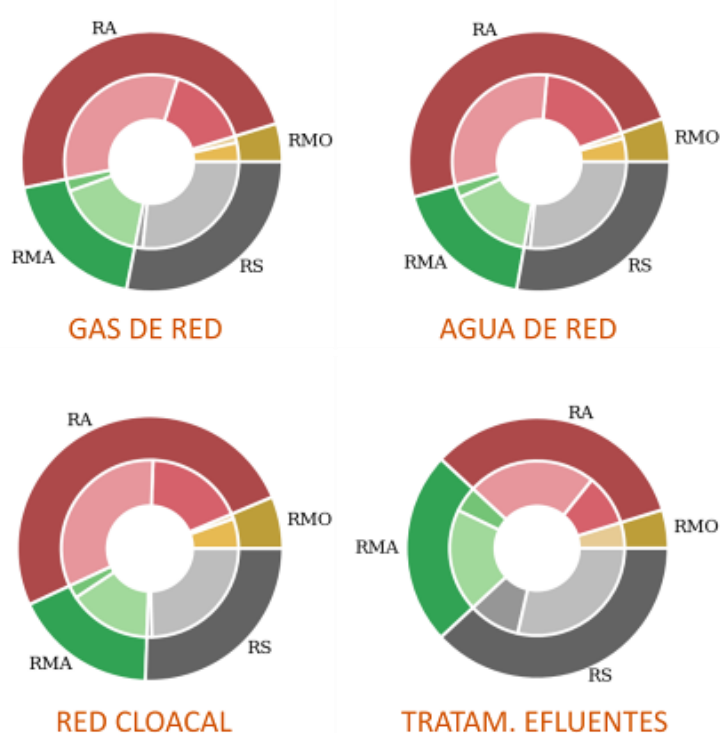
sobredimensionado si se tiene en cuenta su demografía y su extensión territorial, y orientado específicamente a brindar servicios para el turismo de sol y playa (Fig. 39B).



**Figura 39B.** Equipamiento, Infraestructura y Servicios para cada una de las regiones del litoral bonaerense. El anillo exterior de los gráficos corresponde a la extensión territorial completa de los

municipios; en el anillo interior, colores más intensos representan a la franja costera de 2 km paralela a la costa y colores más tenues a la porción restante del partido.

La estadística indica que la cantidad de hogares con acceso satisfactorio a los servicios básicos de agua de red, gas de red y cloacas es de aproximadamente el 50% de los que se ubican en la Región Acantilada, el 25% de la Región Sur, el 17% de la Región Medanosa Austral y el 8% de la Región Medanosa Oriental. Estos porcentajes, como se mencionó anteriormente, guardan una relación directa con la demografía de cada una de las regiones, las cuales concentran el 47,5%, el 25,3%, el 18,2% y el 8,9% de la población costera, respectivamente (Fig. 39C).



**Figura 39C.** Equipamiento, Infraestructura y Servicios para cada una de las regiones del litoral bonaerense. El anillo exterior de los gráficos corresponde a la extensión territorial completa de los municipios; en el anillo interior, colores más intensos representan a la franja costera de 2 km paralela a la costa y colores más tenues a la porción restante del partido.

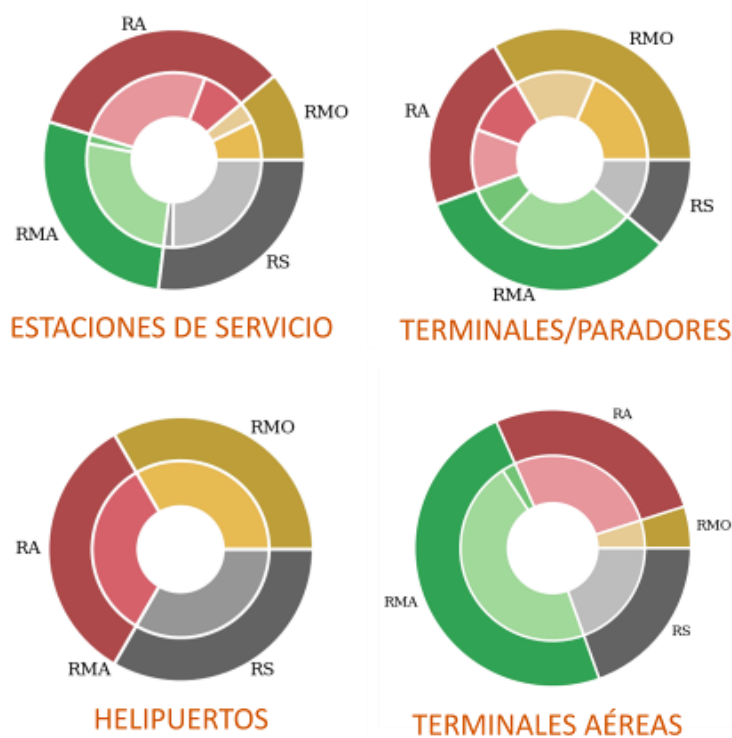
Sin embargo, cuando se analiza la franja costera (FC) de los 16 municipios de estudio el panorama es muy distinto: teniendo en cuenta los edificios de salud, la RMO tiene el 82% en su FC, la RA el 24%, la RMA el 15% y la RS el 3%. De esta manera, el 19% del total se ubica en la zona costera (9% RMO, 5% RA, 4% RS, 1% RMA) y el 81% en el hinterland de los municipios costeros; los establecimientos educativos presentan una lógica similar, donde la RMO presenta el 89% en su FC, la RA el 24%, la RMA el 6% y la RS el 2%. El 22% del total se encuentra en la

franja costera, con el 11% en la RMO, el 9% en la RA, el 2% en la RMA y un porcentaje menor al 1% en la RS; los edificios gubernamentales se ubican en un 38% en la franja costera (14% RMO, 1% RMA, 1%RS y 22% RA) y un 62% en el hinterland. Para la RMO esto representa el 94% del total, para la RA el 67%, mientras que para las regiones sur y medanosa austral menos del 4%; las estaciones de servicio, los edificios culturales, las instalaciones deportivas, las oficinas del Correo Argentino, los edificios religiosos, las centrales eléctricas, las dependencias policiales y las plantas de tratamiento de efluentes siguen patrones de distribución similares a estos.

Con respecto al número de viviendas con acceso al agua de red, gas de red y servicio de cloacas en la franja costera, el 59% se ubica en la RA, el 37% en la RMO, el 3% en la RMA y tan sólo el 1% en la RS. A la vez, el 98% de los hogares que tienen acceso a servicios básicos de la RMO están ubicados en los primeros 2 km paralelos a la costa; para la RA este porcentaje alcanza el 25%, para la RMA el 3% y para la RS el 1%.

Nuevamente, el caso de las terminales de transportes y paradores y las antenas de telecomunicaciones, presentan especial relevancia en la franja costera bonaerense. Esta infraestructura es entendida como parte de la funcionalización turística de ciertos sectores costeros. Las terminales de transporte de la RA se ubican en un 48% en la franja costera, las de la RA en un 13% y las de la RMO en un 100%; la RS no presenta terminales en la franja costera. A la vez, de todos los paradores o terminales costeros, el 52% se encuentra en la RMO, el 34% en la RA y el 14% en la RMA.

Estos resultados indican que, más allá de la distribución demográfica del litoral bonaerense, las franjas costeras de la Región Medanosa Oriental y de la Región Acantilada se encuentran bajo un nivel de desarrollo muy superior respecto de las restantes regiones. Esto puede atribuirse, para el caso de la RA al fuerte desarrollo demográfico que presenta (casi el 50% del total poblacional del litoral bonaerense) y su importancia referida al turismo de sol y playa; para el caso de la RMO, en cambio, su demografía es la menos desarrollada (9% del total) pero su expansión vinculada al turismo masivo y el establecimiento de segundas residencias cobra especial relevancia (Fig. 39D).



**Figura 39D.** Equipamiento, Infraestructura y Servicios para cada una de las regiones del litoral bonaerense. El anillo exterior de los gráficos corresponde a la extensión territorial completa de los municipios; en el anillo interior, colores más intensos representan a la franja costera de 2 km paralela a la costa y colores más tenues a la porción restante del partido.

### 3.5. CONSIDERACIONES FINALES

Las actividades portuarias referidas al modelo agroexportador, el tendido de los ferrocarriles nacionales y las actividades militares promovieron el desarrollo temprano, durante finales del siglo XIX y comienzos del XX, de grandes e importantes ciudades del litoral bonaerense como Bahía Blanca, Punta Alta, Mar del Plata y el aglomerado urbano Necochea-Quequén. El litoral aún no contaba con un valor intrínseco, y estas se constituían como urbanizaciones aisladas en 1.300 km de litoral bonaerense mayormente desierto. Desde mediados del siglo pasado se produjo un cambio de paradigma y valorización de estos espacios costeros, al tiempo que su desarrollo se orientó hacia el modelo del turismo masivo de sol y playa, en consonancia con el auge que este ha tenido a escala global. De esta manera se promovió la fundación de numerosos pueblos y villas balnearias (Pinamar, Villa Gesell, Ostende, Santa Clara del Mar, Mar

de Cobo, Mar de Ajó, San Bernardo, San Clemente del Tuyú, Santa Teresita, sólo por mencionar algunas).

Los patrones de desarrollo disímil han signado las transformaciones territoriales y los procesos de poblamiento del litoral bonaerense, con diferentes características a lo largo de los últimos 130 años. Es sencillo establecer que las regiones Acantilada y Sur, con Mar del Plata y Bahía Blanca como sus ciudades principales, concentran el mayor volumen de la población actual, de la infraestructura, del equipamiento y de los servicios del litoral bonaerense. Su temprana fundación (Bahía Blanca en 1828 y Mar del Plata en 1874), la gran relevancia histórica de las actividades portuarias y militares allí desarrolladas y, para el caso del partido de General Pueyrredón, su posterior desarrollo fuertemente orientado hacia el turismo de masas, han promovido un crecimiento urbano y demográfico mucho mayor de estas ciudades.

Otros centros urbanos como el aglomerado urbano Necochea-Quequén cobraron gran relevancia hacia finales del siglo XIX a partir del desarrollo agroexportador nacional y se han reconvertido en las últimas décadas hacia el turismo de sol y playa; esto ha aportado a su desarrollo territorial, su poblamiento y el avance en la provisión de infraestructura y servicios. De esta manera, el partido de Necochea ocupa el tercer lugar en cuanto a estadísticas demográficas para el litoral bonaerense y se ubica como el gran nodo de concentración de infraestructura costera para la Región Medanososa Austral, con el Puerto de Quequén como principal referencia.

Más allá de la reconversión urbana de algunos centros de principios de siglo XX que se orientaron hacia el turismo costero (concebidos como enclaves militares o por el impulso de la actividad portuaria), el proceso de urbanización turística del litoral bonaerense se puede referir casi exclusivamente a la Región Medanososa Oriental. La aparición sostenida de villas balnearias y parajes costeros en La Costa, Pinamar y Villa Gesell desde la década del '40 hasta la actualidad, su desarrollo y su poblamiento responden a una funcionalización del espacio costero en donde los servicios, el equipamiento y la infraestructura se orientan específicamente a la actividad turística.

La densidad poblacional del litoral bonaerense (24,2 hab/km<sup>2</sup> para el año 2010) se ha encontrado históricamente por encima del promedio nacional (14,4 hab/km<sup>2</sup>) y por debajo del provincial (50,8 hab/km<sup>2</sup>). Sin embargo, esta ocupación demográfica no es homogénea. La

Región Acanalada y la Región Sur concentran casi el 80% de la población de los 16 municipios costeros. El 20% restante se reparte entre la Región Medanosa Austral y la Oriental.

Sin embargo, hay que tener en cuenta el enorme crecimiento de la Región Medanosa Oriental en las últimas décadas. Entre 1980 y 2010 su población se incrementó casi un 200%, significando cinco veces la tasa de crecimiento provincial. Asimismo, su densidad poblacional se encuentra en torno a los 260 hab/km<sup>2</sup>, cinco veces el promedio provincial, 18 veces el promedio nacional y más del doble respecto de la Región Acanalada, la más poblada del litoral bonaerense. Este escenario contrasta con los municipios que integran a la Región Medanosa Austral. Entre 1980 y 2010 la población creció apenas un 10%, alcanzando una densidad de 10 hab/km<sup>2</sup>, un 30% que el promedio nacional. Esta región incluye también a los municipios menos poblados del litoral bonaerense (San Cayetano y Monte Hermoso).

Los partidos de Pinamar y Villa Gesell se encuentran entre los que más incremento poblacional presentaron, entre 2001 y 2010, de toda la provincia y sólo por detrás de municipios integrantes del AMBA, con 30,7% y 24,5% respectivamente. Otros partidos de gran crecimiento en este período han sido Mar Chiquita, La Costa, Gral. Alvarado y Monte Hermoso. A excepción de este último, los municipios de la RMA fueron los de menor crecimiento, todos por debajo de un 4% de incremento intercensal, e incluso con algunos de ellos en proceso de decrecimiento poblacional (Tres Arroyos y Coronel Dorrego).

Las regiones acanalada y sur presentan los mayores niveles de infraestructura. Esto se corresponde a la importancia de su demografía, con Mar del Plata y Bahía Blanca como ciudades concentradoras de la población y de instalación de equipamiento y servicios. Sin embargo presentan una clara diferencia: la Región Acanalada concentra gran parte de su infraestructura en la zona costera, respondiendo a la importancia del turismo masivo en su matriz económica; en cambio la Región Sur presenta los menores niveles de infraestructura costera de toda la provincia, en consonancia con su escaso o nulo desarrollo turístico costero a excepción de algunos parajes de pequeña escala como puede ser Bahía San Blas.

La Región Medanosa Austral demuestra un menor nivel de infraestructura, aunque de escaso componente costero. Esta se localiza principalmente en el hinterland y asociado a las actividades primarias. La Región Medanosa Oriental, en cambio, concentra casi la totalidad de su infraestructura en los primeros 2 km de franja continental paralela a la línea de costa. Mucha



de esta se refiere a la urbanización turística y al desarrollo de esta actividad. En este punto se puede retomar la caracterización de usos costeros de Sorensen *et al.* (1992) teniendo en cuenta su dependencia de la costa (D – ND), su consumo de recursos costeros (C – NC) y su competitividad (COM – NOCOM) por el espacio costero. Si de riesgos costeros, sostenibilidad e impactos socio-ambientales se refiere, la peor combinación posible radica en aquellos usos ND + C + COM.

La infraestructura costera, y las actividades que a esta se le asocian, pueden generar diversas combinaciones de estas categorías. En líneas generales, la infraestructura analizada reviste categoría de no dependiente de la costa (edificios de salud, gubernamentales, religiosos, culturales, establecimientos educativos, instalaciones deportivas, oficinas de Correo Argentino, terminales de transportes y paradores, estaciones de servicio, dependencias policiales, antenas de telecomunicaciones, etc.); en cuanto a la competitividad por el espacio costero, estas resultan ser enteramente competitivas, ya que su presencia física en el territorio impide el desarrollo de otro uso o actividad en el mismo lugar; por último, el consumo de recursos costeros, será altamente dependiente de las actividades que estén asociadas a cada infraestructura. De esta manera, la Región Medanosa Oriental, con su infraestructura enteramente emplazada sobre el sector costero pone en peligro la sostenibilidad ambiental del área y puede incurrir en escenarios de conflicto ante la no dependencia y la competitividad de la misma. Sin embargo, los tres municipios de esta región (La Costa, Pinamar y Villa Gesell), al estar territorialmente circunscriptos al cordón litoral, no son capaces de promover la instalación de ciertos equipamientos y servicios por fuera de la órbita litoral y por tanto garantizar este espacio para aquellos usos exclusivamente dependientes de la misma.

En la República Argentina, el turismo masivo del sol y playa está fuertemente sujeto a las fluctuaciones macroeconómicas que alternan períodos de fomento o desaliento del sector. Mantero (2006) alerta sobre la vulnerabilidad de aquellas ciudades enteramente volcadas hacia la unicidad del desarrollo turístico, patrón que suele repetirse en las zonas costeras. Este monocultivo turístico torna vulnerable a la actividad en períodos de crisis y por tanto a las economías locales. A la vez, la fuerte estacionalidad turística implica la presencia de infraestructura sobredimensionada y, por ende, subutilizada durante gran parte del año mientras que sus costos de mantenimiento son soportados por las comunidades locales

El turismo aparece como la actividad económica exclusiva de muchos sectores litorales. En el litoral bonaerense, la gran extensión territorial de muchos de los municipios que lo componen puede promover cierto grado de diversificación productiva que puede ser beneficioso (Garzo et al., 2019). Sin embargo, en el caso de la Región Medanosa Oriental, el monocultivo turístico es un hecho insalvable: la baja productividad de los suelos, la geomorfología adecuada y la elevada rentabilidad para el mercado inmobiliario continuarán promoviendo el crecimiento urbano costero y el desarrollo turístico de La Costa, Pinamar y Villa Gesell.

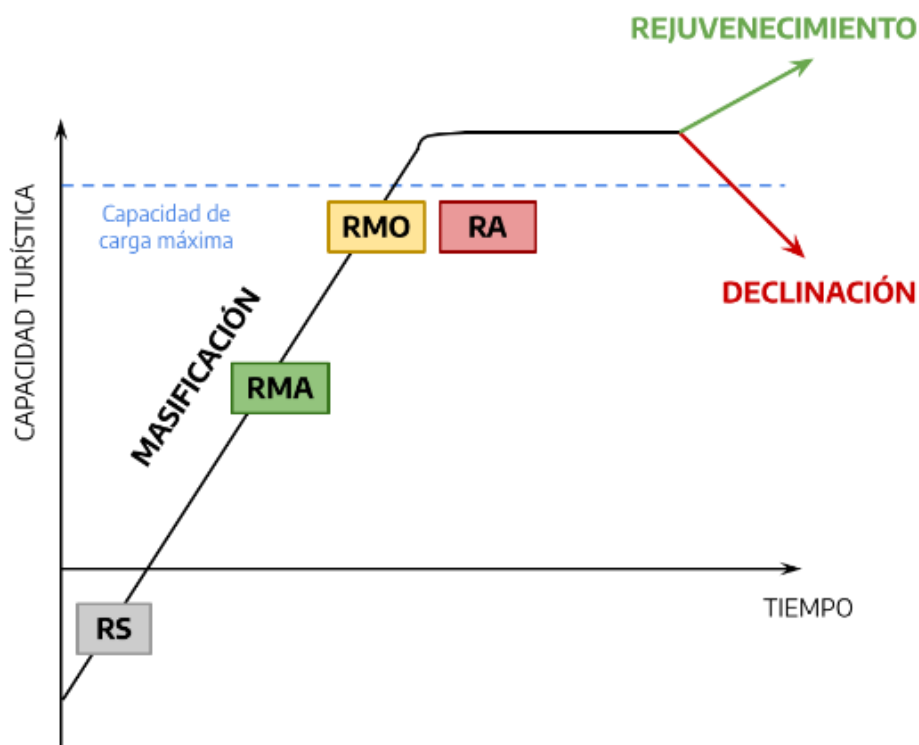
Como se mencionó anteriormente, Dadon (1999) ha descripto tres etapas secuenciales en la utilización de los cordones costeros como espacios referidos a la urbanización turística: el uso sin establecimiento permanente, el establecimiento pionero y la etapa de consolidación. A la hora de caracterizar la infraestructura y equipamiento costero se puede definir a las regiones Medanosa Oriental y Acantilada en una etapa de consolidación avanzada, donde el crecimiento urbano, el desarrollo demográfico, los servicios de agua, gas y cloacas y las redes viales están fuertemente desarrollados. Incluso podría plantearse que algunas localidades de estas regiones podrían encontrarse en una cuarta etapa de sobre-utilización y sobre-poblamiento del frente costero.

Las regiones Sur y Medanosa Austral, en cambio presentan situaciones diversas. La ciudad de Bahía Blanca también presenta rasgos de consolidación avanzada; los litorales de los partidos de Patagones y Villarino refieren un uso sin establecimiento permanente o bien en una etapa pionera con escaso desarrollo demográfico y de infraestructura urbana. En la Región Medanosa Austral el conglomerado Necochea-Quequén presenta una consolidación avanzada, contrastando con los demás parajes costeros de la región; Monte Hermoso, Claromecó y Pehuen-Có son ejemplos de una consolidación baja de menor grado; los litorales de Lobería, San Cayetano y Coronel Dorrego refieren un uso sin establecimiento permanente, a excepción de pequeñas villas balnearias de muy escaso desarrollo.

Butler (1980) propuso el ampliamente difundido modelo de “ciclo de vida de un destino turístico”. Este se define como una secuencia de impactos socio-económicos, culturales y ambientales ocasionados por la actividad turística y presenta tres estadios: el primero de ellos, se asocia a destinos con una capacidad instalada muy básica y servicios rudimentarios, que atraen visitantes buscando exclusividad en un destino con su entorno ambiental bien

conservado; el segundo estadio se desarrolla al momento de atraer inversiones que se materializan en obras de infraestructura y equipamiento, así como en el desarrollo urbanístico del destino, promoviendo la llegada de más visitantes; por último, se manifiesta la etapa del turismo masivo, donde los visitantes suelen reclamar infraestructura y servicios típicos de entornos urbanos, promoviendo grandes urbanizaciones de baja calidad ambiental, con elevados niveles de consumo y diversos impactos asociados. Finalmente, el estadio final del ciclo contempla la degradación y declinación del destino producto de la masificación turística y la acumulación de impactos negativos. A su vez, Cooper *et al.* (1993) ampliaron este modelo proponiendo alternativas frente a la declinación: el rejuvenecimiento o relanzamiento de un destino mediante su modernización y restauración socio-económica y ambiental (Fig. 40).

En líneas generales, las regiones Medanosas Oriental y Acañalada, podrían ubicarse en esta tercer etapa. El turismo masivo, los altos niveles de consumo, los impactos ambientales, el avance urbano, el crecimiento demográfico y el exceso de infraestructura son algunos de los patrones que allí se observan; la Región Medanosa Austral, de vasta extensión presenta enclaves turísticos que se identifican con el segundo estadio: un menor avance de infraestructura y servicios, una menor cantidad de visitantes y un menor desarrollo demográfico. Aparecen como excepción Necochea-Quequén, aglomerado urbano que puede ubicarse en niveles de masificación turística, así como localidades menores (San Cayetano, Reta, Orense, entre otras) que referirían una etapa de desarrollo inicial (servicios rudimentarios y una capacidad turística instalada menor); por último, la Región Sur, más allá del enorme desarrollo urbano-industrial de la ciudad de Bahía Blanca, no dispone de un turismo costero significativo. La única excepción a esta categorización radica en la localidad de Bahía San Blas, Partido de Patagones, con un incipiente desarrollo que la ubicaría en el primer estadio de esta categorización (Fig. 40).



**Figura 40.** Esquema del ciclo de vida de un destino turístico propuesto por Cooper *et al.* (1993) y caracterización de las cuatro regiones respecto de su grado de desarrollo de la actividad turística costera. RA = Región Acanalada; RS = Región Sur; RMO = Región Medanosa Oriental; RMA = Región Medanosa Austral. Fuente: Elaboración propia, adaptado de Dadon (2002).

Retomando conceptos de Cooper (1993), Dadon (2002) describe dos posibles continuaciones a este ciclo una vez alcanzada la masificación turística que lleva a superar la capacidad de carga máxima del destino: el rejuvenecimiento o la declinación de los mismos. En el primer caso, el modelo turístico costero se reformula, poniendo en valor al destino y contemplando la sostenibilidad ambiental. En el segundo caso, en cambio, el destino queda obsoleto y entra en una etapa de declinación, pérdida de visitantes, deterioro ambiental insalvable y una caída en la economía local.

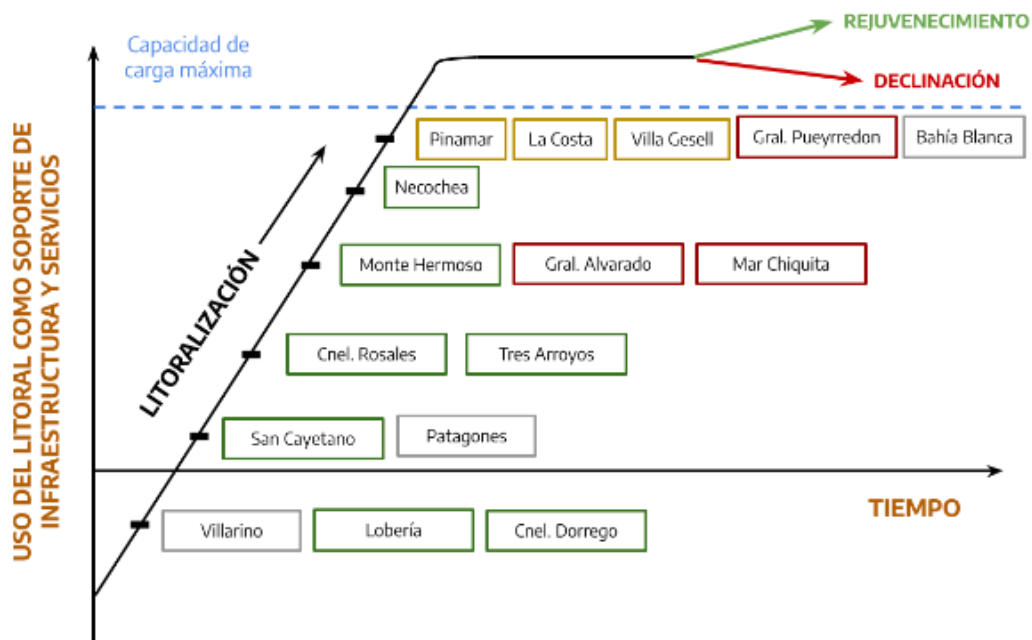
Una correcta planificación, un avance urbano controlado y una adecuada gestión ambiental deben ser parte del proceso de urbanización turística, del desarrollo demográfico costero y del uso costero ligado a la infraestructura y servicios. Estos objetivos se resumen en la Gestión Integrada de Áreas Litorales. La complejidad de los municipios bonaerenses analizada en este capítulo, la multiplicidad de usos y actividades, de actores intervinientes, de patrones de desarrollo territorial y poblacional y la diversidad de ambientes que allí se presentan requiere indefectiblemente de este abordaje. Bajo su correcta aplicación, la industria turística,

el desarrollo económico, las actividades pesqueras e industriales y la conservación de los espacios costeros no son objetivos incompatibles. Deben complementarse, siendo el turismo una herramienta inmejorable para la puesta en valor del patrimonio ambiental de la zona costera, al mismo tiempo que puede actuar como un generador de recursos para su conservación.

A partir de esto se puede concluir que:

- La caracterización ambiental del litoral marítimo bonaerense ha permitido reconocer cuatro zonas bien diferenciadas en cuanto a variables climáticas, morfología costera, tipología de costas y evolución litoral. De esta manera se delimitaron dos regiones conformadas por extensos campos de dunas y cordones litorales paralelos a la costa: la Región Medanosa Oriental y la Región Medanosa Austral; estas se interrumpen por un sector de costa acantilada que define a la región homónima; por último las extensas marismas del sistema estuarial de Bahía Blanca y una barrera de dunas de menor extensión conforman a la Región Sur.
- Algunos municipios como Bahía Blanca, Gral. Pueyrredon y Necochea se han desarrollado tempranamente en el litoral bonaerense gracias a las actividades portuarias y militares. Esto les confiere en la actualidad un fuerte desarrollo demográfico y un elevado nivel de infraestructura y servicios, encontrándose en una etapa de consolidación avanzada y por tanto ante un alto grado de litoralización. A excepción de Bahía Blanca, estos se han reconvertido hacia mediados del siglo pasado, orientándose al turismo masivo e incrementando así sus niveles de desarrollo costero.
- El auge del turismo de sol y playa de mediados del siglo pasado promovió el desarrollo de otros municipios que hasta ese momento no disponían de enclaves costeros. Los actuales municipios de La Costa, Pinamar, Villa Gesell, Mar Chiquita, General Alvarado y Monte Hermoso, experimentaron el avance de su poblamiento y la instalación de infraestructura costera a partir de este proceso. Los tres primeros han alcanzado niveles de crecimiento y densidad poblacional e instalación de equipamiento que permite compararlos con aquellos mencionados en una etapa de consolidación avanzada y ante un avanzado proceso de litoralización; los restantes se encuentran aún con menores niveles de desarrollo costero, significando una etapa de consolidación intermedia y una litoralización en franco avance.

- Los municipios de Coronel Rosales y Tres Arroyos, se encuentran ante un proceso de consolidación de bajo grado. Su desarrollo demográfico y sus niveles de infraestructura permiten interpretar una escasa litoralización, reducida a algunos enclaves turísticos aislados y en etapas de consolidación incipiente. Por último, los partidos de Patagones, Villarino, Coronel Dorrego, San Cayetano y Lobería no revisten desarrollo costero alguno. Las únicas excepciones están representadas por el balneario Bahía San Blas, un enclave costero apenas 3 km<sup>2</sup> de extensión en la costa de Patagones y el Balneario San Cayetano, de 0.3 km<sup>2</sup> en el partido homónimo. La litoralización en estos municipios es nula, siendo la costa un espacio geográfico marginal e improductivo de las grandes extensiones de campos privados orientados a las actividades primarias (Fig. 41).
- Teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental, el desarrollo económico local y la reducción de riesgos costeros, el desarrollo futuro del litoral bonaerense requiere indefectiblemente de un abordaje integral. La Gestión Integrada de Áreas Litorales es una herramienta de gran utilidad a la hora de aportar herramientas para este objetivo.



**Figura 41.** Adaptación del “ciclo de vida de un destino turístico” propuesto por Cooper *et al.* (1993). En este caso se esquematiza el grado de litoralización de los 16 municipios de estudio, referido al nivel de infraestructura y equipamiento relevado. Recuadro bordó = Región Acantilada; Recuadro gris = Región Sur; Recuadro amarillo = Región Medanosas Oriental; Recuadro verde = Región Medanosas Austral

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Dadon (2002).



# *CAPÍTULO 4*

*LOS CAMBIOS DE  
USO DEL SUELO (2003-2020)  
EN EL LITORAL BONAERENSE*

# **CAPÍTULO 4.**

## **LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO (2003-2020)**

### **EN EL LITORAL BONAERENSE**

#### **4.1. INTRODUCCIÓN**

##### **4.1.1. LA CONFORMACIÓN TERRITORIAL DEL LITORAL BONAERENSE**

Históricamente, la provincia de Buenos Aires ha sido concebida en el imaginario nacional y popular como una región agropecuaria con sus rasgos identitarios ligados a la Pampa, a las actividades primarias y a sus tradiciones. La zona costera sólo aparece esporádicamente ligada a la promoción turística en la temporada estival. Dadon (2003) destaca que si se alinearan uno junto a otro los destinos costeros que son familiares y reconocidos para los argentinos, estos apenas ocuparían menos de 100 km de los 4.700 km de borde oceánico de nuestro país o de los 1.300 km de litoral marítimo bonaerense.

Esta percepción popular no es coincidente con la descripción en cuanto a demografía e infraestructura del litoral presentada en el capítulo anterior: el 40% de la población nacional habita en la ZCA, concentrando los mayores niveles de infraestructura, equipamiento y servicios. Pese a esto, la mayor parte de los argentinos se consideran mediterráneos. A la vez, esta concepción se debe a un modelo de desarrollo socio-territorial, geopolítico, cultural y económico que ha ido conformando espacialmente al litoral bonaerense hasta transformarlo en lo que conocemos hoy día.

Desde sus orígenes coloniales, la economía argentina se ha anclado fuertemente en el desarrollo de la producción primaria, con la agricultura y la ganadería como las principales actividades. Esto conectó al territorio nacional con el mundo a través del comercio de estos productos vía el puerto de Buenos Aires. Esto ha llevado a que, históricamente el foco de la historia se haya centrado sobre las vías fluviales. Su navegabilidad y desarrollo han sido cuestión de Estado e incluso han motivado conflictos internacionales con países limítrofes. Los grandes ríos de nuestro país han sido tan importantes que sus orillas son conocidas como “litoral”, término que en los restantes países de habla hispana se utiliza exclusivamente para los bordes marinos (Dadon, 2003).



Hacia finales del siglo XIX, el litoral marítimo bonaerense aparecía como una región aislada, carente de pueblos o enclaves urbanos que fomentaran su vinculación territorial con las grandes ciudades que ya existían en territorio nacional (Fig. 42). La zona costera marítima había sido históricamente considerada como un terreno estéril, improductivo y carente de valorización económica. Las grandes cadenas de dunas conformaban los patios traseros de las estancias que cimentaban el desarrollo productivo nacional, y por tanto actuaban como terrenos inútiles, carentes de aptitud agrícola y ganadera a la vez que se tornaban inhabitables (Mantobani, 1997).



**Figura 42.** Esquema del Virreinato del Río de La Plata. Año 1796. Se observa en la ausencia de enclaves en la zona costero-marítima de la provincia de Buenos Aires.

Fuente: Archivo General de la Nación <<https://www.argentina.gob.ar/interior/archivo-general-de-la-nacion>>

En agosto de 1888 comenzaría la afluencia de turismo a un nuevo pueblo fundado el año anterior a orillas del Mar Argentino y promocionado como “el único resort marítimo de la república”; ese pueblo se llamaba Mar del Plata (Orozco y Dávila, 2000). El inicio de este turismo, exclusivamente orientado a la alta sociedad y a las familias encumbradas del modelo agroexportador nacional, se conformaría como un punto de inflexión en la historia del litoral bonaerense, comenzando así un nuevo proceso de valorización orientado hacia el turismo costero, que continúa en nuestros días.

El rápido éxito que experimentó Mar del Plata como centro de turismo estival promovió la aparición de nuevos emprendimientos. Tal es así que hacia 1888 se fundan Miramar y Boulevard Atlántico (actual Mar del Sur). Otras localidades fuertemente arraigadas a las actividades primarias y al desarrollo portuario, como Necochea y Quequén, fueron finalmente reconocidas como pueblos tras décadas de conflictos políticos. A la vez, los grandes campos de dunas del sector septentrional del litoral bonaerense comenzaron a presentar proyectos de enclaves turísticos costeros. Es así que en 1908 se funda Ostende, con resultados iniciales alentadores ante la visita de personajes de renombre nacional e internacional. Sin embargo, la enorme inversión allí realizada fue afectada por la arena: la movilidad de los cordones litorales y la falta de experiencia previa en cuanto a su fijación terminó sepultando a esta localidad hacia la década del '20 (Dadon, 2005).

La implantación de nuevas localidades sobre los campos de dunas significó un gran desafío para los arquitectos y urbanistas, dado que no había experiencias a nivel nacional ni internacional. Carlos Idaho Gesell, considerado “el domador de médanos”, experimentó entre 1930 y 1941 acompañado de botánicos europeos, con diversas especies forestales que lograron fijar el terreno y evitar así los problemas de su movilidad (Benseny, 2008). El éxito de estas campañas de estabilización de médanos promovió la fundación de numerosos pueblos y villas balnearias, principalmente en la Barrera Medanosa Oriental.

La democratización del ocio y las vacaciones pagas de mediados del siglo XX una fuerte demanda de nuevos balnearios. Para aquella época, la vigente Ley de Ejidos de 1870 establecía que para la fundación de nuevos pueblos era menester contar con la condición de adyacencia a caminos, vías férreas u otras ciudades previamente establecidas. Como excepción eran también considerados los puertos (Mantobani, 1997). De esta manera, la fundación de numerosos pueblos balnearios se vio acompañada de la previa fijación de médanos o incluso la

eliminación de estas formaciones. Este desarrollo motivó procesos de inversión y dio pie a la especulación inmobiliaria sin contemplar la morfología natural de los ambientes costeros ni las características de sus paisajes altamente dinámicos (Dadon, 2005).

Hacia fines de la década del '70 entró en vigencia la Ley de Municipios Urbanos de la Provincia de Buenos Aires (Ley N° 9245/1979), lo que permitió la escisión territorial y conformación como tales de los municipios urbanos de La Costa (separado de General Lavalle), Pinamar, Villa Gesell (ambos separados de General Madariaga) y Monte Hermoso (conformado a partir de tierras pertenecientes a Coronel Dorrego y Coronel Rosales). En 1983, una nueva ley (Ley N° 9949/1983) los ratificaría finalmente como partidos bonaerenses. Así quedarían conformados política y territorialmente los 16 municipios del litoral bonaerense que se mantienen en la actualidad (Maya, 2021). Esta escisión se dio a partir del fuerte contraste entre las pautas de desarrollo productivo/agropecuario y del turismo costero de sol y playa que promovieron conflictos políticos dentro de estos municipios originalmente avocados al desarrollo de las actividades primarias.

#### 4.1.2. LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO

La nueva valorización de los espacios costeros promovió su ocupación urbana y una fuerte transformación de sus ambientes naturales. El reemplazo sistemático de la vegetación nativa por forestaciones uni- o multi-específicas de pinos (*Pinus maritimus*), acacias negras (*Acacia melanoxylon*), tamariscos (*Tamarix gallica*), eucaliptos (*Myoporum laewm*), entre otras; la impermeabilización del sustrato arenoso altamente permeable por coberturas urbanas impermeables (calles compactadas y/o asfaltadas, construcciones, infraestructura, etc.); el relleno de humedales y lagunas costeras para su posterior urbanización; o el reemplazo de tierras dedicadas a la actividad productiva por nuevas zonas urbanizables son algunos de los cambios en el uso del suelo/coberturas que se han desarrollado a lo largo de la provincia (Garzo, 2017).

La intensidad de estos cambios, en consonancia con el nivel de infraestructura y servicios de los núcleos urbano-costeros, permite su categorización a partir de lo propuesto por Ordoqui y Hernández (2009):

A. *Ciudades balnearias*, siendo aquellos núcleos fuertemente desarrollados, con un acelerado proceso de avance urbano y de crecimiento poblacional. En estas ciudades, la ocupación costera se ha vinculado a un fuerte reemplazo de los ambientes naturales por coberturas antrópicas que han inducido problemas ambientales de distintas características, magnitudes y escalas espaciales de impacto.

B. *Villas balnearias*, como aquellos enclaves menos desarrollados, pero con importantes cambios de uso del suelo. Se destacan aquí los procesos de fijación de médanos y forestaciones costeras, lo que otorga a estos espacios una fuerte valorización paisajística y por tanto se las asocia a la especulación inmobiliaria. Se destacan los barrios cerrados, así como otras villas orientadas a emprendimientos familiares accesibles para turistas medios por la presencia de campings como forma de alojamiento.

C. *Pueblos balnearios*, como aquellas localidades que no superan los 300 habitantes, carentes de promoción turística y de inversiones en infraestructura urbana necesaria para el poblador local y los turistas. Los cambios en los paisajes naturales son poco intensos y la ocupación urbana del espacio costero es muy baja.

D. *Localidades balnearias*, como aquellos centros balnearios alternativos a las ciudades y villas balnearias, muchas veces ubicadas en los mismos municipios que estas últimas. La transformación del frente costero es considerable, generando importantes impactos asociados. Muchas de estas localidades se encuentran en transición hacia otra categoría, dada la importancia de los procesos de litoralización que en ellas se desarrollan.

## 4.2. OBJETIVO

A partir de lo expuesto, el objetivo de este capítulo radica en evaluar la expansión urbana y los cambios en el uso del suelo no urbanos para el litoral atlántico bonaerense en el período 2003-2020. Retomando la categorización de usos costeros propuesta por Barragán (2003), este capítulo se enfoca en el litoral como espacio natural y en el litoral como espacio soporte de asentamientos humanos. De esta manera, se pretende analizar el desarrollo del proceso de litoralización desde comienzos del siglo XXI hasta el presente partiendo de una base histórica que permita caracterizar el origen y surgimiento de los municipios costeros y su relación con los patrones de desarrollo actuales. A la vez, se busca identificar las diferencias

entre aquellos municipios donde se llevan a cabo actividades primarias en comparación con aquellos orientados casi exclusivamente a la actividad turística.

### 4.3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se clasificaron los usos y coberturas del suelo costero (CLULC – por su acrónimo en inglés derivado de *Coastal Land Use/Land Cover*) mediante fotointerpretación y digitalización manual de imágenes satelitales de alta resolución correspondientes al sensor QuickBird Orbital, de libre acceso mediante la plataforma GoogleEarthPro™ (Disponible en: <https://earth.google.com/web/>). Las imágenes correspondieron a los años 2003 y 2020. Dada la gran extensión del área de estudio, la disponibilidad de datos no permitió obtener imágenes de la misma fecha para todos los municipios. Las imágenes procesadas se detallan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Fecha de adquisición de las imágenes QuickBird, correspondientes a la plataforma GoogleEarthPro™, para cada municipio de estudio. Fuente: Elaboración propia.

REGIÓN	MUNICIPIO	FECHA IMAGEN 1	FECHA IMAGEN 2
SUR	PATAGONES	15/JUL/2003	10/AGO/2020
	VILLARINO	15/JUL/2003	10/AGO/2020
	BAHÍA BLANCA	13/NOV/2003	27/AGO/2020
AUSTRAL	CNEL. ROSALES	4/SEPT/2003	27/AGO/2020
	MONTE HERMOSO	28/ABR/2003	28/JUL/2020
	CNEL. DORREGO	27/DIC/2003	28/JUL/2020
	TRES ARROYOS	1/DIC/2003	21/AGO/2020
	SAN CAYETANO	6/ABR/2003	24/NOV/2020
	NECOCHEA	22/DIC/2003	10/SEP/2020
	LOBERÍA	21/MAR/2003	12/OCT/2020
ACANTILADA	GRAL. ALVARADO	31/JUL/2003	12/OCT/2020
	GRAL. PUEYRREDON	31/JUL/2003	11/MAY/2020
	MAR CHIQUITA	5/FEB/2003	11/MAY/2020

ORIENTAL	VILLA GESELL	19/ENE/2003	23/MAY/2020
	PINAMAR	28/ABR/2003	23/MAY/2020
	LA COSTA	19/ENE/2003	23/MAY/2020

La clasificación se realizó para la superficie total de los municipios de estudio teniendo en cuenta las siguientes seis clases de usos del suelo/coberturas costeros: uso urbano, uso forestal, dunas y playas, humedales, uso rural, áreas protegidas y sin clasificar. Cabe destacar que los CLULC no son mutuamente excluyentes entre sí, pudiendo solaparse en un sector determinado del área de estudio.

De esta manera, el porcentaje de cada clase se estimó según

$$\% CLULC_{ijn} = \frac{(A_{in} \times 100)}{A_j} \quad (1)$$

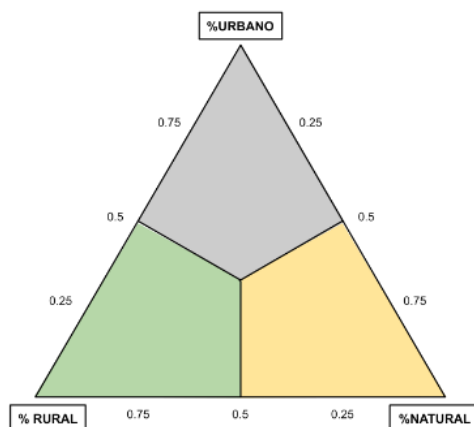
Siendo,

$\% CLULC_{ijn}$  = Porcentaje de la clase  $i$  para el municipio  $j$  en el año  $n$

$A_{ijn}$  = Área total [km<sup>2</sup>] de la clase  $i$  para el municipio  $j$  en el año  $n$

$A_j$  = Área total [km<sup>2</sup>] del municipio  $j$

Los municipios en su extensión territorial completa fueron categorizados siguiendo lo propuesto por Dadon y Mateucci (2006). De esta manera, se utilizó un sistema de clasificación basado en el análisis de los porcentajes o proporciones relativas de las coberturas/usos del suelo. Estas proporciones fueron volcadas en un espacio de tres dimensiones iguales y tres categorías, utilizado como modelo neutro, que permitió categorizar a los municipios de acuerdo a su cobertura predominante según fueran rurales, urbanos o naturales (Fig. 43). Para este caso, las clases *uso forestal*, *dunas y playas* y *humedales* fueron consideradas como coberturas naturales, en contraposición al uso urbano y al uso rural.



**Figura 43.** Esquema de categorización para los municipios de estudio de acuerdo a las frecuencias relativas de las coberturas urbanas, rurales y naturales.

Fuente: Elaboración propia en base a Dadon y Mateucci (2006).

A fin de evaluar los cambios de cobertura tendientes al desarrollo del proceso de litoralización, los porcentajes fueron estimados para la franja costera de 2 km paralela a la costa. De esta manera, la ecuación 1, se modifica según:

$$\% CLULC_{ijn} = \frac{(A_{in} \times 100)}{A_j} \quad (2)$$

Siendo,

$\% CLULC_{ijn}$  = Porcentaje de la clase  $i$  para la franja costera del municipio  $j$  en el año  $n$

$A_{ijn}$  = Área total [km<sup>2</sup>] de la clase  $i$  para la franja costera del municipio  $j$  en el año  $n$

$A_j$  = Área total [km<sup>2</sup>] de la franja costera del municipio  $j$

Una vez estimados los porcentajes de ocupación de uso del suelo, se categorizó a cada franja costera según esta fuera rural, natural o urbana a partir de los parámetros presentados en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Parámetros utilizados para la clasificación de las franjas costeras de estudio. Fuente: Elaboración propia.

CLASIFICACIÓN FRANJA COSTERA	PARÁMETRO DE CLASIFICACIÓN
Franja Costera Urbana (FCU)	Uso Urbano $\geq$ 20%

Franja Costera Rural (FCR)	Uso Rural $\geq$ 20%
Franja Costera Natural (FCN)	(Uso Urbano < 20%) $\wedge$ (Uso Rural < 20%)

Posteriormente se categorizó a los municipios de estudio según su creación y según la pertenencia de su localidad cabecera jurídico-administrativa. Para ello se realizó una revisión bibliográfica en profundidad incluyendo documentos normativos pertinentes. Se consideró, por un lado, el origen de cada partido a partir de su configuración territorial previa al Decreto Ley 9943/1983 en comparación con su configuración actual. De esta forma, los municipios fueron categorizados según fueran:

1. Costeros de origen (C)
2. Costero-rurales (CR)
3. Costeros previamente costero-rurales (C-CR)

Por otro lado, la pertenencia de la localidad cabecera jurídico-administrativa se categorizó según esta fuera costera o rural a partir de su inclusión o exclusión dentro de la franja costera de 2 km paralela a la costa, respectivamente.

Por último, se categorizó, siguiendo lo propuesto por Ordoqui y Hernández (2000) a los principales núcleos urbano-costeros de la provincia según fueran ciudades balnearias, villas balnearias, pueblos balnearios o localidades balnearias de acuerdo a la intensidad de uso del suelo costero y sus tasas de cambio en el uso del suelo urbano para el período de estudio.

Todos los métodos de procesamiento geoespacial, así como el pre-procesamiento y categorización de las imágenes, fueron realizados mediante la utilización de la interfaz gráfica del software QGIS 3.8.2 (QGIS, 2018).

## 4.4. RESULTADOS

### 4.4.1. CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN MUNICIPIOS COMPLETOS (2003-2020)

En primer lugar, se estimaron los cambios de uso del suelo/coberturas para el período 2003-2020, teniendo en cuenta la extensión territorial completa de los municipios de análisis. Estos presentan una distribución sumamente heterogénea caracterizada por los vastos



municipios de la Región Sur (Patagones con  $\sim 13.600$  km<sup>2</sup> y Villarino con  $\sim 11.400$  km<sup>2</sup>), los grandes municipios orientados fundacionalmente a las actividades rurales de la Región Austral y de la Región Acentilada (Tres Arroyos con  $\sim 5.800$  km<sup>2</sup>, Necochea con  $\sim 4.800$  km<sup>2</sup> y Lobería con  $\sim 4.755$  km<sup>2</sup>, siendo los principales) y los municipios circunscriptos casi exclusivamente al cordón litoral ubicados en la Región Oriental y de escaso desarrollo territorial (La Costa con  $\sim 220$  km<sup>2</sup>, Villa Gesell con  $\sim 280$  km<sup>2</sup> y Pinamar con  $\sim 65$  km<sup>2</sup>) (Fig. 44).

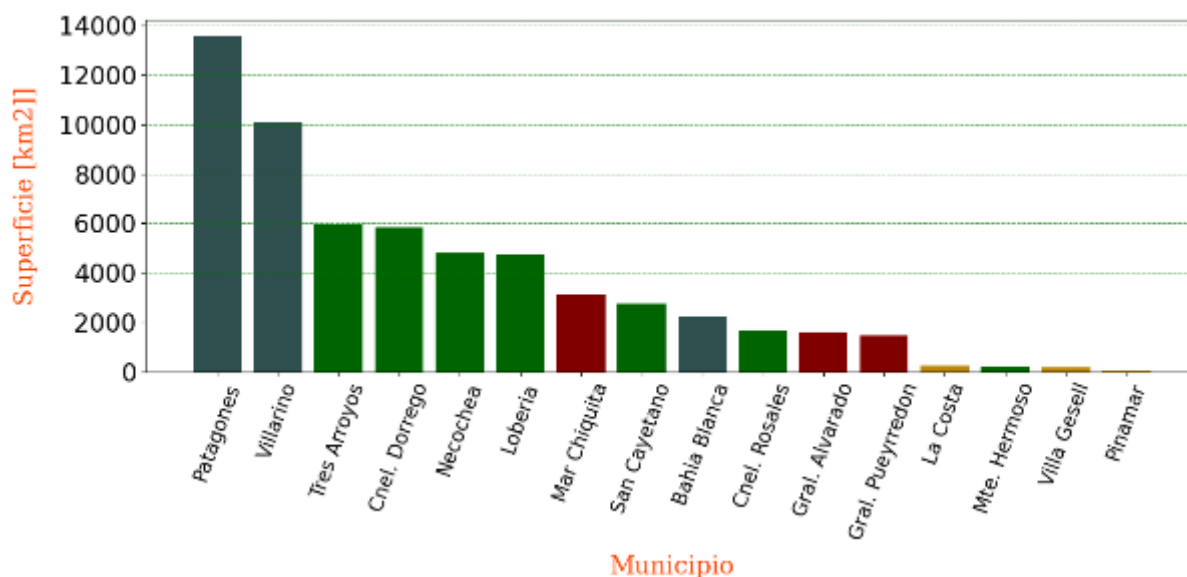
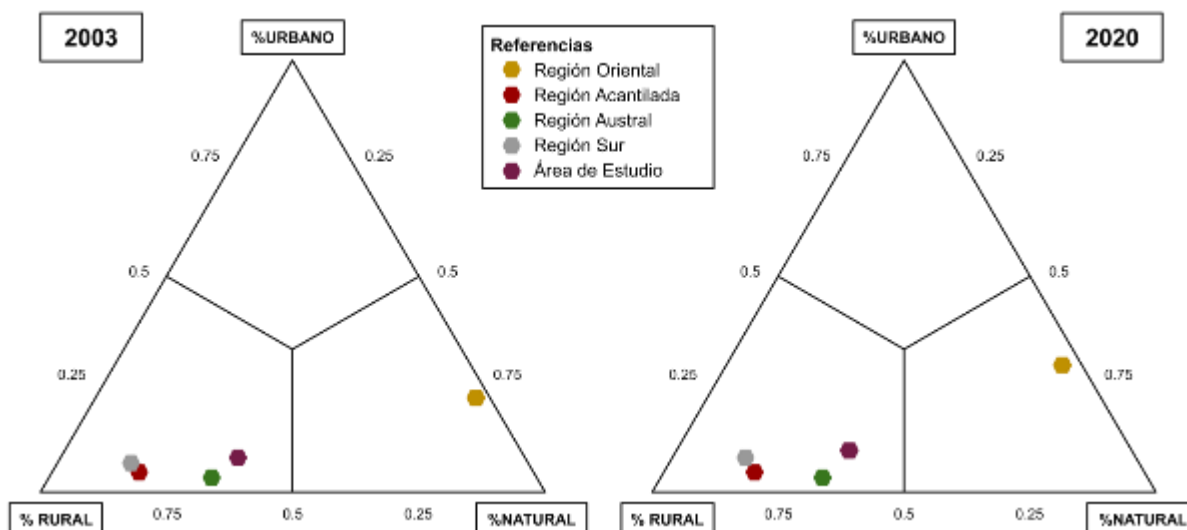


Figura 44. Superficie [km<sup>2</sup>] de los municipios de estudio. Fuente: Elaboración propia

La clasificación de CLULC para los años 2003 y 2020 permitió ubicar a 3 de las 4 regiones de estudio bajo la categoría rural (regiones acantilada, austral y sur), mientras que la restante (región oriental) se ubica en la categoría natural (Fig. 45). Considerando el área de estudio completa, es decir los 16 municipios costero-marítimos bonaerenses, esta fue categorizada también dentro de la dimensión rural.



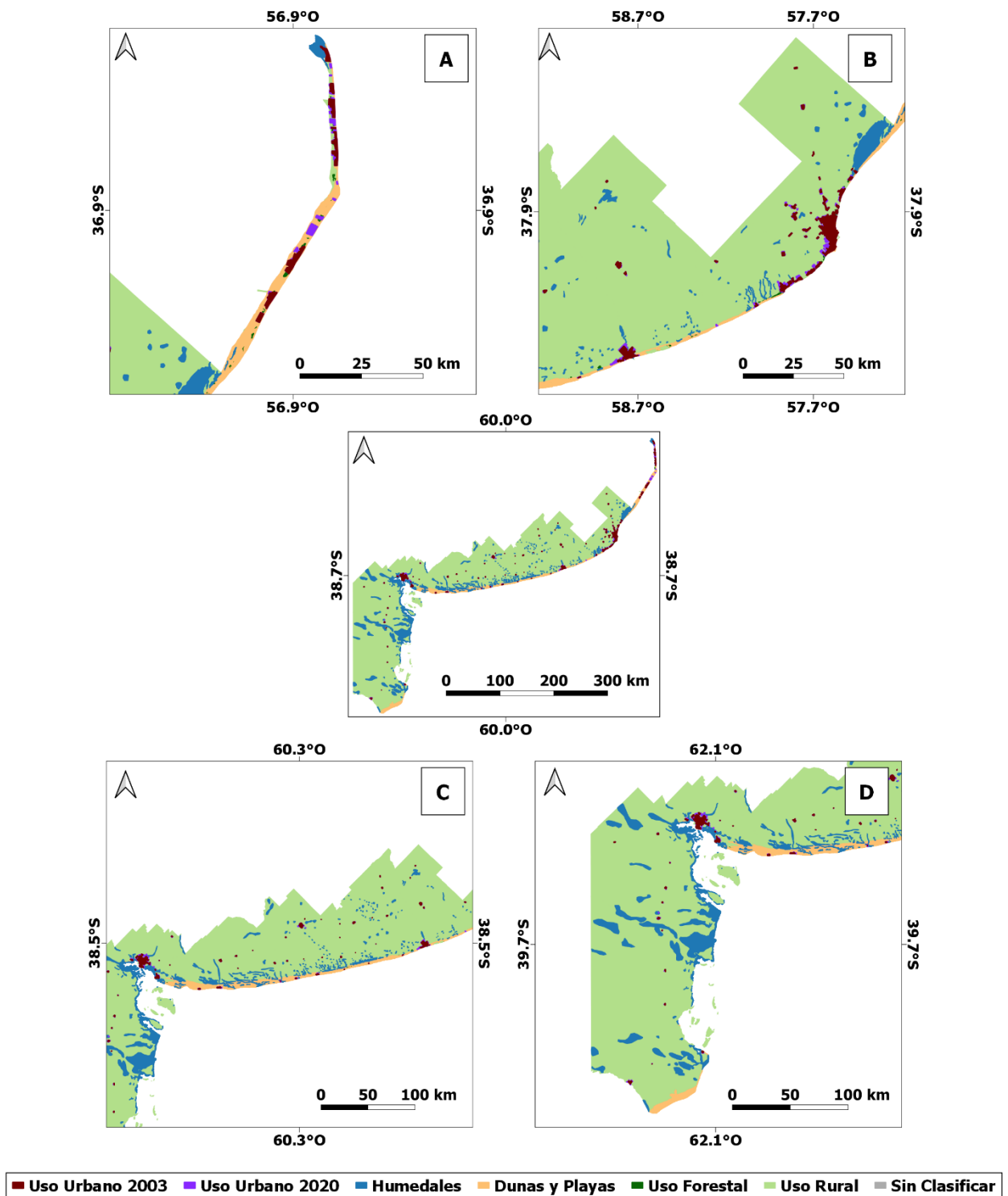
**Figura 45.** Categorización de las cuatro regiones y del área de estudio de acuerdo a las frecuencias relativas de sus coberturas rurales, urbanas y naturales. Fuente: Elaboración propia.

Durante el periodo de estudio (2003-2020) se pueden destacar algunos cambios en las frecuencias relativas, aunque no implicaron cambios en la categorización de los partidos analizados. La Región Oriental incrementó su superficie urbanizada de un ~20% a un ~30% a expensas de una disminución en sus coberturas naturales. Las regiones acantilada y sur tuvieron un incremento de uso urbano en torno al ~2% en detrimento del porcentaje de uso rural. La Región Austral mantuvo sus porcentajes de coberturas casi constantes.

Cuando se analizan los municipios de manera individual se observa, nuevamente, que aquellos correspondientes a la Región Oriental presentaron niveles de avance urbano importantes asociados a una reducción de sus coberturas naturales (principalmente dunas y playas): Pinamar de 36,5% a 41,2%, La Costa de 18,8% a 34,3% y Villa Gesell de 11,6% a 12,7%. En estos municipios, el uso rural es casi nulo y no hay presencia de actividades primarias. De esta manera fueron incluidos en la categoría natural.

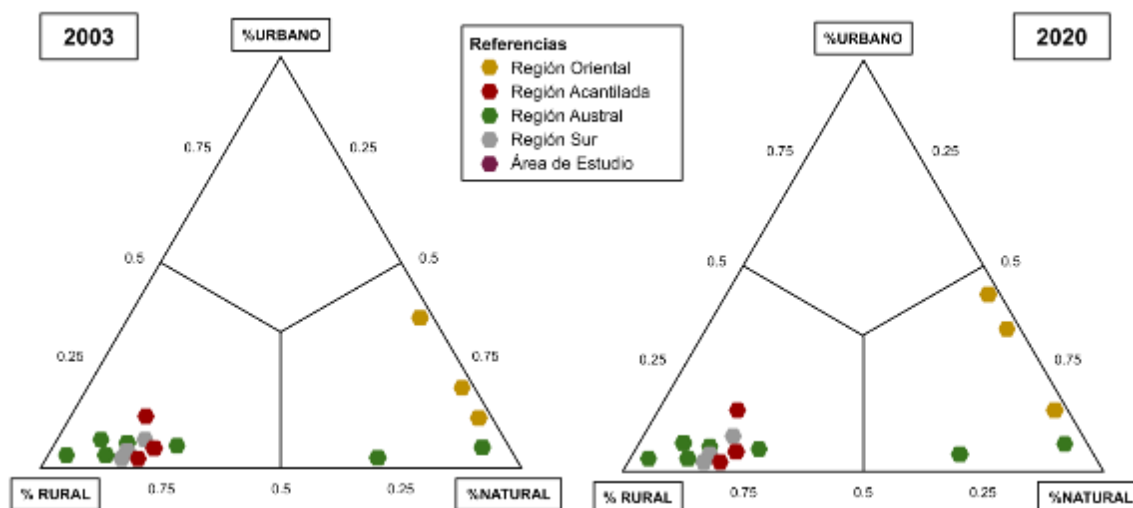
Los municipios de la Región Acantilada y de la Región Sur fueron asociados exclusivamente a la dimensión rural. Mar Chiquita, Gral. Alvarado, Villarino y Patagones presentaron un cambio en las coberturas urbanas menor al 0,2% entre 2003 y 2020 y en todos los casos. Estos municipios mantuvieron casi constantes sus porcentajes de uso rural (~80%) y de coberturas naturales (~18%). Bahía Blanca y General Pueyrredón, presentaron un avance urbano en torno al ~3%, con un 5,6% y 12,1% para el año 2020, respectivamente. Ambos

municipios se asociaron a ~75% de uso rural y entre un 15% y un 20% de coberturas naturales (Fig. 46).



**Figura 46.** Coberturas analizadas para las cuatro regiones del litoral bonaerense. Se observa el crecimiento del uso urbano a expensas de la reducción en superficie de coberturas naturales. Fuente: Elaboración propia.

Por último, los municipios de la Región Austral presentaron al menos tres patrones distintos: por un lado, en Lobería, Necochea, San Cayetano y Tres Arroyos se observaron porcentajes superiores al 82% de uso rural, con un máximo de 92% en el primero de ellos. En todos los casos, la superficie urbana fue menor al 1% y las coberturas naturales oscilaron entre un mínimo de 7,2% (Lobería) y un máximo de 17,5% (Tres Arroyos). Estos municipios casi no presentaron cambios en sus coberturas entre el 2003 y el 2020, con incrementos en la zona urbana menores al 0,3%; por otro lado Coronel Dorrego se asocia a un mayor porcentaje de coberturas naturales (~25%) y menor porcentaje de uso rural (~75%). El uso urbano significó para todo el período de estudio un valor menor al 0,2%; finalmente, Monte Hermoso y Coronel Rosales, categorizados como municipios naturales, presentaron valores del 89,9% y 69,8% de coberturas naturales para los años 2003 y 2020, respectivamente. El uso rural significó ~30% en Coronel Rosales y ~5% en Monte Hermoso. En ambos casos se observó un avance del uso urbano en torno al 1% en detrimento del uso de suelo rural (Fig. 47).

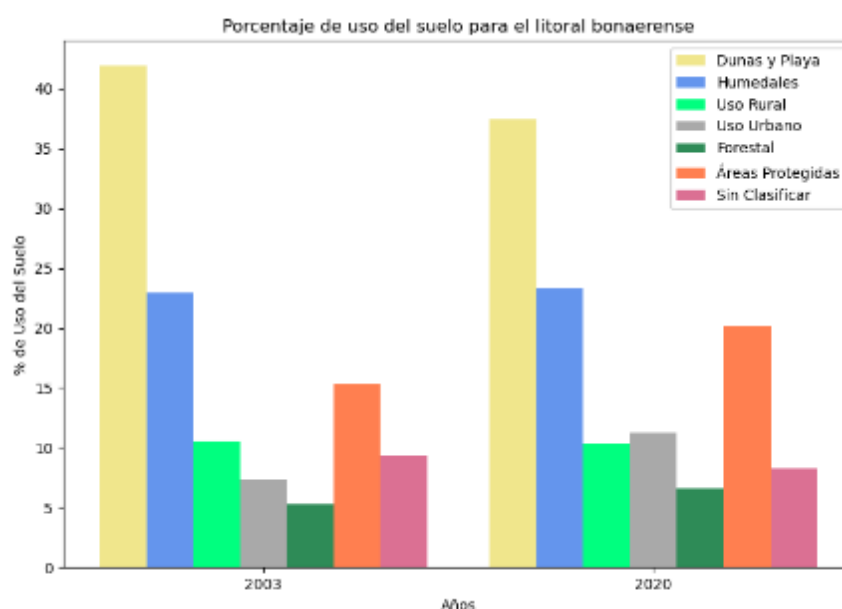


**Figura 47.** Categorización de los 16 municipios de estudio de acuerdo a las frecuencias relativas de sus coberturas rurales, urbanas y naturales. Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los 16 municipios de estudio, 5 de ellos fueron categorizados como naturales, mientras que los 11 restantes como rurales. Esta clasificación no se vio modificada durante el período 2003-2020. Sin embargo, de persistir con las tendencias de avance urbano observadas, algunos municipios de la Región Oriental podrían cambiar su categorización en un futuro cercano.

#### 4.4.2. CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN LA FRANJA COSTERA (2003-2020)

Se estimaron los porcentajes de uso del suelo/coberturas para la franja costera de 2 km paralela a la costa de los municipios de estudio entre los años 2003 y 2020. Se observó un cambio en la superficie urbanizada, incrementando de 7,3% a 11,3%; el uso forestal aumentó de 5,4% a 6,6% y la superficie abarcada por áreas protegidas avanzó de un 15,3% a un 20,1%. Estos incrementos se dieron en detrimento del porcentaje ocupado por los sectores de dunas y playas, los cuales disminuyeron de un 41,9% a un 37,4%. La superficie ocupada por los humedales y el uso rural en la franja costera mantuvo sus porcentajes casi constantes (Fig. 48).



**Figura 48.** Porcentajes de uso del suelo para la franja costera de 2 km en todo el litoral atlántico bonaerense en los años 2003 y 2020. Fuente: Elaboración propia.

La categorización de la franja costera permitió identificar, para el año 2003, cuatro municipios con FCR ( $\geq 20\%$  uso rural), cuatro municipios con FCU ( $\geq 20\%$  uso urbano) y ocho municipios con FCN ( $< 20\%$  uso rural y  $< 20\%$  uso urbano). Para el año 2020, la categorización se mantuvo a excepción del partido de Villa Gesell, el cual se modificó de FCN a FCU (Tabla 8).

**Tabla 8.** Categorización de los municipios de acuerdo a los porcentajes de coberturas observados en los años 2003 y 2020. Fuente: Elaboración propia.

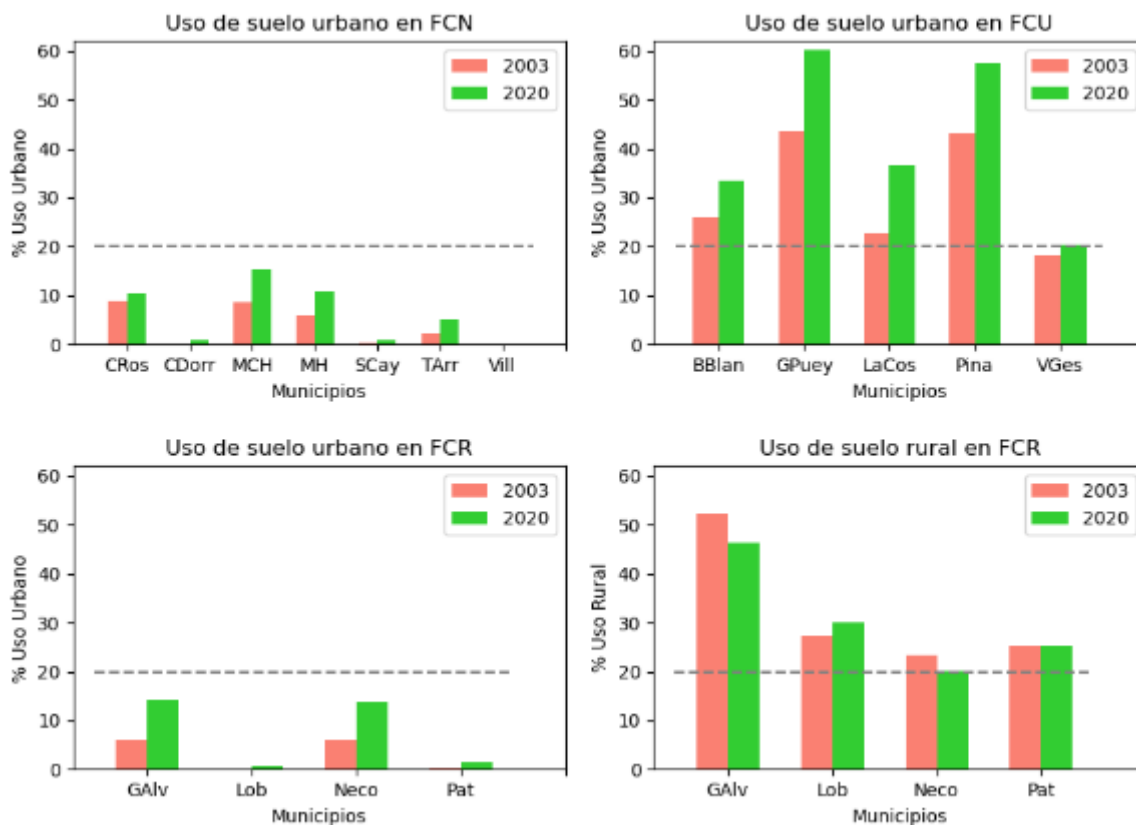
Franja Costera Urbana		Franja Costera Rural		Franja Costera Natural	
2003 [4]	2020 [5]	2003 [4]	2020 [4]	2003 [8]	2020 [7]
Bahía Blanca	Bahía Blanca	Gral. Alvarado	Gral. Alvarado	Cnel. Dorrego	Cnel. Dorrego
Gral. Pueyrredón	Gral. Pueyrredón	Lobería	Lobería	Cnel. Rosales	Cnel. Rosales
La Costa	La Costa	Necochea	Necochea	Mar Chiquita	Mar Chiquita
Pinamar	Pinamar	Patagones	Patagones	Monte Hermoso	Monte Hermoso
	Villa Gesell			San Cayetano	San Cayetano
				Tres Arroyos	Tres Arroyos
				Villa Gesell	Villarino
				Villarino	

Si bien la clasificación de las franjas costeras no varió entre 2003 y 2020 (a excepción de Villa Gesell), el porcentaje de coberturas urbanas se incrementó en la gran mayoría de ellos. Tanto los municipios con FCU como aquellos con FCN presentaron, en líneas generales, un incremento en sus porcentajes de coberturas/ usos urbanos. Los municipios con FCR, en cambio, presentaron dos patrones distintos.

Teniendo en cuenta los siete municipios con franja costera natural, en seis de ellos (excepto Villarino) se dio un aumento de las superficies urbanas. Mar Chiquita y Monte Hermoso presentaron los mayores valores para el 2020 con un 15,4% y un 10,9%, respectivamente. Los partidos con franja costera urbana también presentaron incrementos importantes en su superficie urbana para el período de estudio. Los valores máximos se observaron en Gral. Pueyrredon y Pinamar, con 60,2% y 57,4% para el año 2020, respectivamente. Villa Gesell, único municipio en modificar su categorización entre 2003 y 2020 (de FCN a FCU), mostró un avance de la cobertura urbana del 18,2% al 20,3%.

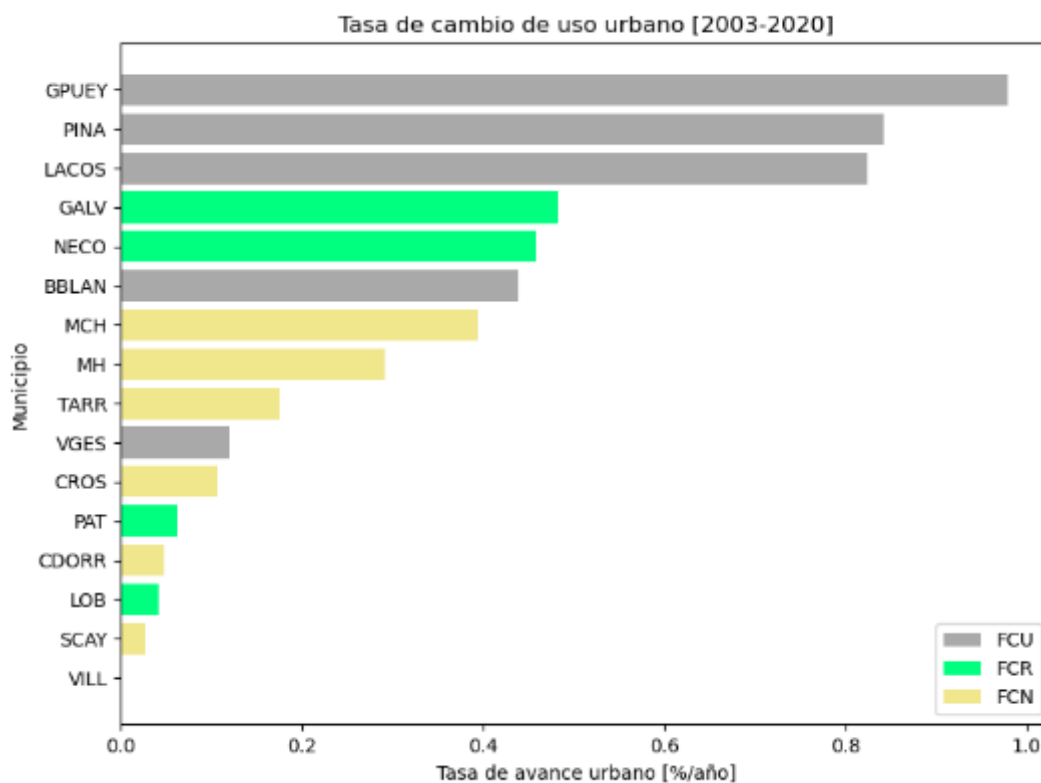
Los municipios con franja costera rural, en cambio, mostraron dos patrones de cambio disímiles en las coberturas/ usos del suelo costero. Por un lado, Lobería y Patagones presentaron incrementos menores en su superficie urbana y avances del uso de suelo rural. Por

otro lado, en Gral. Alvarado y Necochea el avance urbano fue acelerado, alcanzando valores de 14,3% y 13,7% para el 2020, mientras que se observó una disminución en la superficie destinada a actividad rural (Fig. 49).



**Figura 49.** Porcentajes de uso del suelo urbano para los municipios con FCU, FCN y FCR; porcentaje de uso de suelo rural para municipios con FCR. BBlan: Bahía Blanca; CRos: Coronel Rosales; CDorr: Coronel Dorrego; GAlv: General Alvarado; GPuey: General Pueyrredón; LaCos: La Costa; Lob: Lobería; MCH: Mar Chiquita; MH: Monte Hermoso; Neco: Necochea; Pat: Patagones; Pina: Pinamar; SCay: San Cayetano; TArr: Tres Arroyos; VGes: Villa Gesell; Vill: Villarino. Fuente: Elaboración propia.

Las tasas de cambio de la franja costera, estimadas entre 2003 y 2020, demostraron que los municipios con mayor intensidad de avance urbano fueron Gral. Pueyrredon (0,96%/año), Pinamar (0,84%/año) y La Costa (0,82%/año), siendo estos correspondientes a la categorización FCU. A estos los siguen Gral. Alvarado (0,47%/año) y Necochea (0,45%/año) con franja costera rural, Bahía Blanca (0,43%/año) con franja costera urbana y Mar Chiquita (0,40%/año), Monte Hermoso (0,31%/año) y Tres Arroyos (0,19%/año), con franja costera natural. Los restantes municipios presentaron tasas menores al 0,15% anual (Fig. 50).



**Figura 50.** Tasa de avance urbano [%/año] en la franja costera de los municipios de estudio.

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las tasas de avance para el período de estudio, se pueden diferenciar entonces cuatro patrones de avance urbano en la franja costera, los cuales pueden asociarse al mencionado proceso de litoralización:

- A. ***Municipios con franja costera urbana en franco avance***, son aquellos con FCU que continúan incrementando su superficie urbanizada, colonizando nuevos espacios costeros a partir del avance lineal y paralelo a la costa. Asimismo, presentaron las mayores tasas de avance del área de estudio, demostrando que el proceso de litoralización se encuentra bien establecido y desarrollándose activamente en estos municipios.
- B. ***Municipios con franja costera natural en transición hacia franja costera urbana***, siendo aquellos con FCN que también incrementaron su superficie urbana, pero con tasas de avance menores a los anteriores. De mantenerse esta tendencia, algunos municipios como Mar Chiquita y Monte Hermoso podrían transformarse en municipios con FCU en un futuro cercano.



- C. *Municipios con franja costera rural en transición hacia franja costera urbana*, siendo aquellos que presentaron una FCR con tasas de avance urbano muy altas en detrimento de la superficie destinada a actividades agrícolas: Gral. Alvarado y Necochea. El primero de ellos se vincula a un fuerte desarrollo urbano turístico principalmente en la localidad de Miramar. El segundo, también se vincula al turismo en las playas de Necochea y Quequén, pero presenta en adición un importante flujo de actividades portuarias a partir del Puerto de Quequén. De mantenerse esta tendencia, estos podrían transformarse en municipios con FCU en un futuro cercano.
- D. *Municipios con franja costera rural y escaso desarrollo urbano-costero*, siendo aquellos que presentan un escaso desarrollo de la actividad turística costera y donde el avance urbano fue menor: Lobería y Patagones. Asimismo, estos partidos presentaron un incremento de las actividades primarias en la zona cercana a la costa. De esta manera, las actividades productivas podrían poner un freno al avance urbano en tanto y en cuanto su rentabilidad sea superior a la del turismo o el negocio inmobiliario.

#### 4.4.3. ORIGEN DE LOS MUNICIPIOS Y PERTENENCIA DE LA LOCALIDAD CABECERA

El análisis realizado en este trabajo permitió identificar 3 municipios costeros de origen, 9 de origen costero-rural y 4 costeros previamente costero-rurales (Tabla 9). De esta manera se resalta la importancia del modelo agroexportador del siglo XIX al tiempo que se desarrolló un proceso de organización territorial de la provincia de Buenos Aires en municipios principalmente orientados al desarrollo de las actividades primarias.

**Tabla 9.** Categorización de los municipios de acuerdo a su origen. Fuente: Elaboración propia.

ORIGEN		
Costero [3]	Costero-Rural [9]	Costero de origen Costero-Rural [4]
Gral. Pueyrredón	Mar Chiquita	La Costa
Cnel. Rosales	Gral. Alvarado	Pinamar
Bahía Blanca	Lobería	Villa Gesell
	Necochea	Monte Hermoso

San Cayetano	
Tres Arroyos	
Cnel. Dorrego	
Villarino	
Patagones	

Los municipios de origen costero (Bahía Blanca, Cnel. Rosales y Gral. Pueyrredón) presentaron una FCU y un avance urbano sostenido durante el período de estudio. Si bien Gral. Pueyrredon se destaca como principal centro receptor de turismo de sol y playa del país, estos municipios se asocian en su concepción a actividades portuarias, industriales y militares. Esto podría explicar la elevada concentración de coberturas urbanas en sus franjas costeras, así como sus tasas actuales de avance.

En el caso de los nueve municipios de origen costero-rural (Mar Chiquita, Gral. Alvarado, Lobería, Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos, Cnel. Dorrego, Villarino y Patagones), ninguno de ellos presenta en la actualidad una franja costera urbana. Esto demuestra la importancia de las actividades primarias en la organización territorial fundacional de estos municipios. La división territorial de estos partidos se basó en la política agroexportadora al tiempo que las zonas costeras improductivas y estériles no se asociaron al desarrollo ni a la expansión de núcleos urbanos. Sin embargo, Gral. Alvarado y Necochea han demostrado en las últimas décadas, tasas de avance urbano importantes, ubicándose entre las principales de la provincia.

Tres de los cuatro municipios costeros de origen costero-rural (La Costa, Pinamar, Villa Gesell y Monte Hermoso) presentaron al año 2020 si configuración territorial asociada a una FCU. El restante, Monte Hermoso, mantiene hoy día una FCN, pero con tasas de avance que podrían ubicarla bajo la categoría urbana de mantenerse en el tiempo. La reestructuración territorial de estos municipios permitió un desarrollo muy importante de las zonas costeras vinculadas casi exclusivamente al turismo, en contraposición con la orientación hacia actividades rurales de sus partidos de origen.

El análisis de la pertenencia de las localidades cabecera jurídico-administrativas permitió identificar 9 localidades ubicadas en la franja costera y 7 ubicadas en la zona interior de los municipios (Tabla 10).

**Tabla 10.** Categorización de las localidades cabecera jurídico-administrativas de acuerdo a su pertenencia a la franja costera de análisis. Fuente: Elaboración propia.

PERTENENCIA LOCALIDAD CABECERA			
Costera [9]		Interior [7]	
Municipio	Localidad Cabecera	Municipio	Localidad Cabecera
La Costa	Mar del Tuyú	Mar Chiquita	Coronel Vidal
Pinamar	Pinamar	Lobería	Lobería
Villa Gesell	Villa Gesell	San Cayetano	San Cayetano
Gral. Pueyrredon	Mar del Plata	Tres Arroyos	Tres Arroyos
Gral. Alvarado	Miramar	Cnel. Dorrego	Cnel. Dorrego
Necochea	Necochea	Villarino	Médanos
Monte Hermoso	Monte Hermoso	Patagones	Carmen de Patagones
Cnel. Rosales	Punta Alta		
Bahía Blanca	Bahía Blanca		

Por un lado, siete de los nueve municipios con localidad cabecera costera pertenecen a aquellos de origen costero o de presente costero con origen costero-rural y por tanto con aquellos que presentan importantes tasas de avance urbano vinculadas a franjas costeras urbanas o naturales. La excepción a estos patrones de desarrollo se manifiesta en Gral. Alvarado y Necochea; estos municipios presentan un sector costero desarrollado, con un avance urbano muy importante en las últimas décadas y con su localidad cabecera en la franja costera. Sin embargo se asocian a municipios de origen netamente rural y en la actualidad presentan una franja costera rural.

Por otro lado, ninguno de los siete municipios con su localidad cabecera ubicada en la zona interior presenta una franja costera urbana, a la vez que se corresponden con aquellos que presentaron menores tasas de avance urbano entre 2003 y 2020. Estos presentan un escaso desarrollo urbano-costero, con localidades balnearias bastante aisladas de sus núcleos rurales y jurídico-administrativos. Mar Chiquita y Tres Arroyos presentan algunos rasgos diferenciales dentro de esta categorización, con signos de avance urbano en sus localidades costeras y con una franja costera natural. Todos estos municipios son de origen rural.

#### 4.4.4. CATEGORIZACIÓN DE LOS NÚCLEOS URBANO-COSTEROS

Se categorizaron los principales núcleos urbano-costeros siguiendo la propuesta de Ordoqui y Hernández (2009), de acuerdo a lo presentado en la Tabla 11. Según se observa, las grandes ciudades costeras (Mar del Plata, Bahía Blanca y el aglomerado urbano Necochea-Quequén) se corresponden con aquellos municipios de FCU o bien con importantes tasas de avance urbano. Las localidades costeras y las villas balnearias, de gran representación en el sector septentrional del litoral bonaerense, se asocian principalmente a municipios con su cabecera jurídico-administrativa ubicada en la zona costera y de franja costera urbana o natural. Los pueblos costeros, se ubican principalmente en municipios de origen rural y de franja costera rural, siendo estos los de menor desarrollo costero y asociados a un bajo grado de litoralización.

**Tabla 11.** Categorización de los principales núcleos urbano-costeros para la franja costera de los municipios de estudio. Los núcleos resaltados corresponden a aquellos sólo presentes en el año 2020.

NÚCLEOS URBANO-COSTEROS				
Municipio	Ciudades	Localidades	Villas	Pueblos
La Costa	-	San Clemente del Tuyú, Santa Teresita, Mar del Tuyú, Mar de Ajó, San Bernardo	Las Toninas, Aguas Verdes, La Lucila del Mar, Costa Azul, Nueva Atlantis, Costa del Este, <b>Costayres, Costa Salvaje, Villa Robles, Costa Esmeralda</b>	-
Pinamar	-	Pinamar	Ostende, Valeria del Mar, Cariló	-
Villa Gesell	-	Villa Gesell	Mar de Las Pampas, Las Gaviotas, Mar Azul	-
Mar Chiquita	-	Santa Clara del Mar	Balneario Parque Mar Chiquita, La Caleta, Camet Norte, Mar de Cobo, Frente Mar, Santa Elena, Playa Dorada	-
Gral. Pueyrredon	Mar del Plata	-	Colonia Chapadmalal, Santa Isabel, San Eduardo del Mar, Barranca Los Lobos, El Marquesado	-
Gral. Alvarado	-	Miramar	Mar del Sur	Centinela del Mar

Lobería	-	-	Arenas Verdes	Bahía de los Moros
Necochea	Necochea-Quequén	-	Costa Bonita	Balneario Los Ángeles
San Cayetano	-	-		Balneario San Cayetano
Tres Arroyos		Claromecó	Dunamar	Balneario Orense, Balneario Reta
Cnel. Dorrego	-	-	-	Balneario Oriente, Balneario Marisol
Monte Hermoso	-	Monte Hermoso	Sauce Grande	-
Cnel. Rosales	-	Punta Alta	Pehuen-Có	-
Bahía Blanca	Bahía Blanca	Ingeniero White, General Daniel Cerri	-	-
Villarino	-	-	-	-
Patagones	-	-	-	Bahía San Blas

Es importante destacar que en el Partido de La Costa se observaron en el año 2020 al menos cuatro villas balnearias (Costayres, Costa Salvaje, Villa Robles y Costa Esmeralda) que no se encontraban desarrolladas hacia el año 2003. De esta manera, emprendimientos de carácter privado se han conformado como nuevos núcleos urbano-costeros.

#### 4.5. CONSIDERACIONES FINALES

El análisis circunscripto a la extensión completa de los municipios de estudio permite, en primer lugar, identificar las grandes diferencias en cuanto a la conformación territorial de los mismos. Las 1.360.000 hectáreas de Patagones o las 1.140.000 hectáreas de Villarino contrastan con los municipios de Villa Gesell, La Costa, Pinamar y Monte Hermoso, comprendidos entre 28.500 y 6.300 hectáreas. Los restantes 10 municipios, aunque con ciertas diferencias, se ubican en un rango que oscila entre 131.200 hectáreas (Coronel Rosales) y 586.100 hectáreas (Tres Arroyos).

En segundo lugar, la clasificación de usos y coberturas permite identificar una importante predominancia del uso rural para los municipios litorales de la provincia. Si bien la infraestructura costera analizada en el capítulo anterior demuestra la existencia de distintos

núcleos urbano-costeros de importancia, la gran extensión territorial de algunos municipios, en consonancia con su concepción fundacional fuertemente ligada al modelo agroexportador y con la aptitud agrícola de sus tierras, promueven el desarrollo de las actividades primarias a gran escala. Tal es así, que en 11 de los 16 municipios el uso rural se ubicó por encima del 75% para el año 2020.

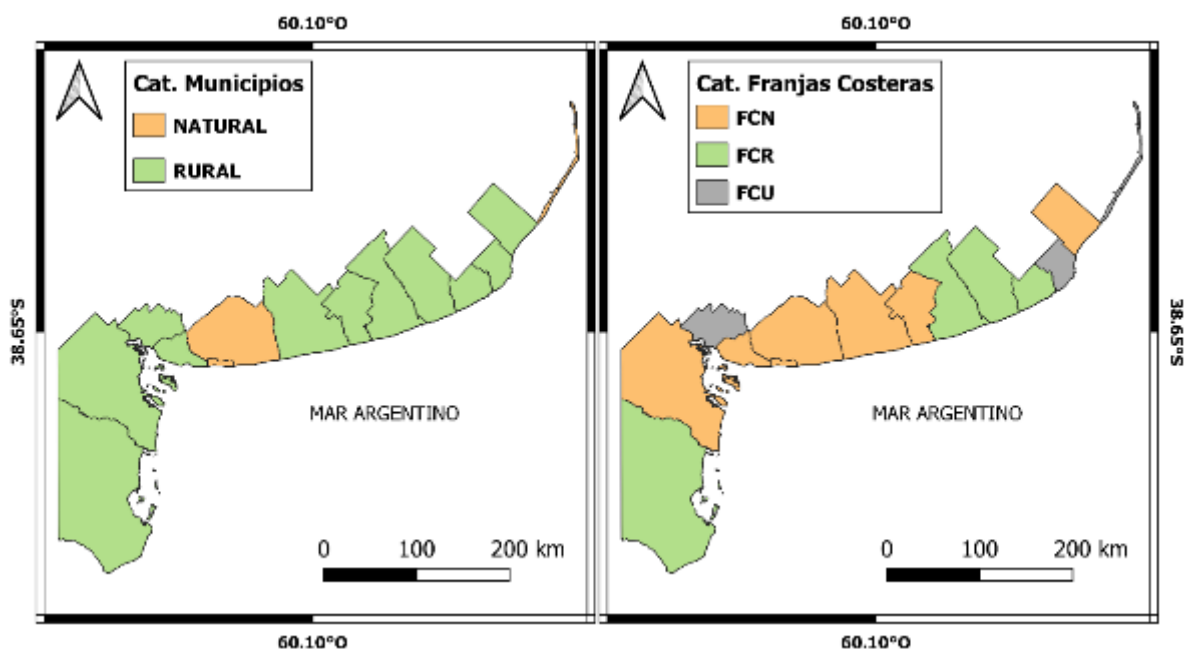
Esta categorización es de gran relevancia para los objetivos de la gestión; municipios muy extensos y volcados hacia la producción primaria pueden tener pros y contras en lo referido a la gestión integrada del litoral. Por un lado, esta dualidad entre el *hinterland* rural y la costa turística genera una oportunidad en cuanto a la diversificación de la productividad, ayudando a subsanar la dependencia estacional y los impactos del monocultivo turístico. Por otro lado, el fuerte contraste entre las pautas de desarrollo productivo/agropecuario y del turismo costero de sol y playa pueden generar tensiones e incluso conflictos políticos dentro de estos municipios. Tal es así que estas diferencias históricas en el entorno litoral de nuestra provincia se han materializado en conflictos que determinaron la escisión de los actuales partidos de La Costa, Pinamar, Villa Gesell y Monte Hermoso respecto de sus originales partidos rurales.

La categorización de los municipios no varió a lo largo del período de estudio, la Región Oriental incrementó casi en un 50% su superficie urbanizada a expensas de una disminución en sus coberturas naturales. En estos municipios, la actividad rural es inexistente, destacando así la relevancia de la actividad turística y por tanto de los procesos de urbanización asociados. Si bien la superficie urbana de estos municipios es destacable, la presencia de importantes remanentes de espacios naturales sobre la Barrera Medanosa Oriental (Reserva Natural Faro Querandí, Punta Médanos, Punta Rasa o los campos de dunas al norte de Pinamar, al norte de Las Toninas o al norte de Villa Gesell) permiten mantener a estos municipios bajo la categoría de naturales.

Los restantes 13 municipios, en cambio, presentaron aumentos de la superficie urbana menores al 3% entre 2003 y 2020 ante una disminución en el uso de suelo rural. En 11 de ellos, la superficie rural superó el 75%. En los restantes (Coronel Rosales y Monte Hermoso), la importancia de las coberturas naturales fue superior, relegando a las actividades primarias. Sin embargo, el desarrollo urbano solo alcanzó valores menores al 2% para el 2020 a excepción de Gral. Pueyrredon y Bahía Blanca.

Cuando se realiza el análisis de la franja costera de los municipios, se puede observar que el uso de suelo urbano se incrementó notablemente en algunos municipios entre 2003 y 2020. Esto se dio a expensas de una disminución en la presencia de dunas y playas principalmente. El avance urbano en la zona costera, en contraposición con lo observado para los municipios completos, permite identificar un claro proceso de urbanización costera y litoralización. Municipios como Gral. Pueyrredón, Gral. Alvarado, Bahía Blanca, Necochea, Mar Chiquita y Tres Arroyos, han demostrado tasas de avance de entre  $\sim 0,3\%/año$  y  $\sim 1\%/año$  en su franja costera. Sin embargo, al analizar estos municipios en su extensión completa, dichas tasas no superan el 0.1% anual.

La litoralización se ratifica a la hora de la categorización de las franjas costeras: 5 partidos de franja costera urbana, 7 partidos de franja costera natural y 4 partidos de franja costera rural se contraponen con los 11 partidos rurales y 5 partidos naturales categorizados según su extensión completa (Fig. 51).



**Figura 51.** Comparación entre las categorizaciones para el año 2020 referidas a la extensión territorial completa de los municipios (izquierda) y a la franja costera de los mismos (derecha). Fuente: Elaboración propia.

Este proceso de litoralización guarda cierta consonancia respecto del análisis del origen y la pertenencia de las localidades cabecera de los municipios de estudio. Aquellos partidos con franja costera urbana en franco avance (Bahía Blanca, General Pueyrredón, La Costa, Pinamar

y Villa Gesell) incrementaron su superficie urbana entre 2003 y 2020 y se asocian a municipios de origen costero y costeros de origen costero-rural. En todos los casos la localidad cabecera se ubica en la franja costera. En cuanto a la extensión completa los municipios, tres de ellos fueron categorizados como municipios naturales y los dos restantes como municipios rurales, sin embargo fueron los cinco municipios de mayor avance urbano para el corte temporal de estudio.

Los partidos con franja costera natural (Cnel. Rosales, Cnel. Dorrego, Mar Chiquita, Monte Hermoso, San Cayetano, Tres Arroyos y Villarino) se asociaron casi exclusivamente a aquellos de creación costero-rural y con su localidad cabecera emplazada en la zona interior. Sus tasas de avance costero fueron menores, así como su superficie urbanizada. Sin embargo, Mar Chiquita y Monte Hermoso, con importantes tasas de avance podrían transformarse en municipios de franja costera urbana de mantenerse estas tendencias de avance. Coronel Rosales y Monte Hermoso fueron categorizados como municipios naturales, mientras que los restantes revistieron categoría rural. En la extensión completa de estos partidos, el avance urbano fue muy escaso, lo que ratifica el proceso de litoralización mencionado en aquellos de importante desarrollo urbano costero.

Los partidos con franja costera rural y escaso desarrollo costero presentaron un incremento del uso rural y un escaso avance urbano en la franja costera. Estos municipios (Lobería y Patagones), de origen costero-rural y con su localidad cabecera en la zona interior, fueron categorizados como municipios rurales y casi no modificaron sus coberturas a lo largo del período de estudio. General Alvarado y Necochea, en cambio, presentaron una franja costera rural pero con un fuerte desarrollo y tasas de avance urbano muy elevadas. Estos, de origen costero-rural, pero con localidades cabecera costeras pueden transformarse en municipios de franja costera urbana de mantenerse las tendencias actuales. Ambos fueron categorizados como municipios rurales, lo que evidencia nuevamente el proceso de litoralización que están sufriendo ante las diferencias entre lo ocurrido en la costa y en el interior de los mismos.

De esta manera se puede concluir que el proceso de litoralización asociado al uso del espacio costero como soporte de asentamientos humanos ha ocurrido, al menos para algunos municipios, en el período 2003-2020. El avance urbano-costero, en contraposición con lo observado en las zonas interiores de estos partidos, se da principalmente en reemplazo de



coberturas naturales tales como sectores de dunas y humedales. En aquellos municipios con una mayor superficie de estas coberturas, el avance urbano podría ser más factible que en aquellos con predominancia de las actividades primarias, en tanto y en cuanto el negocio inmobiliario no supere en rentabilidad al sector productivo. En este punto, los municipios de fuerte tradición e importante desarrollo agrícola mantienen sus niveles de urbanización costera bastante reducidos. Este proceso podría explicarse por la baja rentabilidad de la inversión en proyectos costeros para estos partidos. En aquellos donde la actividad turística se restringe casi exclusivamente como la única actividad económica, el desarrollo turístico y el negocio inmobiliario promueven casi indefectiblemente el avance urbano sobre el cordón costero. Un caso particular de análisis se destaca en Necochea y Gral. Alvarado: dos municipios de gran extensión territorial, con un importante desarrollo de las actividades primarias en su zona interior, pero con un gran desarrollo costero y mayores tasas de avance urbano en las últimas décadas. Estos municipios, podrían estar quebrantando la lógica mencionada en tanto que la rentabilidad del negocio inmobiliario costero supera a la renta agropecuaria en estos sectores, promoviendo los cambios de uso del suelo y el avance sobre estos terrenos históricamente abocados a la producción primaria.

Un rasgo destacable de las últimas décadas es la aparición de emprendimientos urbanos cerrados en el litoral bonaerense. Los desarrollos de carácter privado han avanzado captando una creciente demanda que busca exclusividad y confort (Maya, 2021). Vidal-Koppmann (2015) destaca que luego de la crisis social, económica y política de principios de este siglo, el mercado inmobiliario re-direccionó su oferta hacia las áreas de alto valor paisajística y ambiental, siendo la costa atlántica uno de sus principales objetivos.

En el partido de La Costa, se han observado al menos 4 villas balnearias que no se encontraban desarrolladas hacia comienzos del período de estudio. De esta manera se evidencia otro proceso asociado a la litoralización por el cual se ha replicado en las últimas décadas un modelo de proliferación de urbanizaciones cerradas. Este proceso encuentra su mayor avance en la Región Oriental del área de estudio, donde incluso algunos de estos desarrollos no se encuentran aprobados en la actualidad.

Las urbanizaciones cerradas son una manifestación directa del modelo neoliberal y el neoclusivismo de finales del siglo pasado (Hernández, 2011). Las transformaciones ambientales implantadas en estos espacios (rectificaciones del paisaje natural de dunas,

forestaciones artificiales, modificaciones en el balance hídrico, entre otras) se contradicen con los valores discursivos y promocionales de quienes promueven estos emprendimientos (Maya, 2021). A su vez, la proliferación de estos espacios se asocia a un modelo económico local concentrado, ya que sólo ciertos estratos del sector empresarial con gran capacidad de inversión son capaces de producir servicios para cubrir la demanda de la sociedad turística neoexclusiva; asimismo, estos sectores tienen un gran poder de negociación/decisión en los sectores políticos locales (Hernández, 2010). Vidal-Koppmann (2015) sostiene que los espacios costeros bonaerenses se presentan como un gran nicho de oportunidad para la expansión de emprendimientos privados de gran envergadura, apropiándose de posibles zonas de recursos naturales y al tiempo modificando y degradando los paisajes costeros. De esta manera, el ordenamiento territorial es llevado a cabo por agentes privados y por el mercado inmobiliario en tanto y en cuanto actor hegemónico de la planificación y la gestión urbana costera. Esta tendencia no puede ignorarse durante las próximas décadas, pudiendo ocupar terrenos vacantes en los municipios litorales bonaerenses.

Los desarrollos costero-turísticos no integrados, poco planificados y sin un adecuado manejo integrado son más propensos a sufrir impactos negativos, incluso en detrimento de la propia actividad turística. A medida que los núcleos urbanos se extienden, se densifican o proliferan, los ambientes naturales se ven impactados. En este punto se destaca la importancia de los paisajes costeros aún conservados desde dos dimensiones: por un lado, su funcionalidad ambiental y la importancia en el balance morfodinámico litoral a escala local y regional; por otro lado, los paisajes mejor conservados también forman parte de la lógica de mercado, donde su preservación también trae beneficios para la actividad turística (Dadon, 2002).

Una adecuada planificación debe garantizar la sostenibilidad ambiental al tiempo que tenga en cuenta los distintos patrones de desarrollo en una escala regional. Desde el punto de vista físico, la escala de acción de los procesos costeros nos lleva a comprender que estos no reconocen los límites jurídico-administrativos de los municipios de estudio. De esta manera, la planificación de la gestión debe exceder la órbita meramente municipal y orientarse hacia la regional. Asimismo, distintos partidos comparten ambientes similares que responden de manera similar a los cambios costeros (por ejemplo los municipios de la Barrera Medanosas Oriental). Desde el punto de vista del litoral antropizado e intervenido, la litoralización se manifiesta bajo diversas formas y con distintas magnitudes. Estos procesos de escala local o

incluso micro-local, analizados en este capítulo, también deben ser tenidos en cuenta a la hora del manejo costero integrado y de una adecuada planificación dentro de la órbita regional.



# *CAPÍTULO 5*

*PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO  
A LA EROSIÓN COSTERA Y  
EVALUACIÓN TÉCNICA:  
UN DIAGNÓSTICO*

# CAPÍTULO 5.

## PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO A LA EROSIÓN COSTERA Y EVALUACIÓN TÉCNICA: UN DIAGNÓSTICO

### 5.1. INTRODUCCIÓN

#### 5.1.1. EL LITORAL COMO ESPACIO DE DEFENSA Y LA EROSIÓN COSTERA

En el capítulo 3 de esta tesis se analizó el uso del litoral como espacio soporte de infraestructura partiendo de la categorización de usos costeros propuesta por Barragán (2003). En el capítulo 4 se examinó e interpretó el uso del litoral como espacio habitado. En este capítulo se analizará el uso del litoral como espacio de defensa.

La importancia de las zonas costeras como espacios de defensa radica, principalmente, en la protección de áreas habitadas frente a procesos erosivos y eventos extraordinarios de tormentas. Las barreras de dunas y los sectores de playas, aunque altamente frágiles, tienen un rol importante en la protección de áreas naturales y urbanas frente al incremento en el nivel del mar, los fuertes vientos y el oleaje de área producto de los temporales costeros (Greipsson, 2002).

Sin embargo, la erosión costera, sea determinada como proceso natural o antrópicamente inducido, pone en riesgo la función defensiva de los cordones litorales a la vez que impacta negativamente sobre los ambientes naturales, los núcleos urbanos y las áreas protegidas costeras. Este proceso ha sido, y continúa siendo, un gran problema para las comunidades costeras desde hace décadas, incrementándose producto de la presión antrópica sobre los ambientes litorales. Por este motivo, diferentes estrategias y políticas de defensa costera han sido aplicadas alrededor del mundo, en respuesta a diferentes configuraciones y características costeras y ante procesos erosivos de diversa magnitud y frecuencia (Isla *et al.*, 2018).

Si bien en América Latina la erosión costera no es aún considerada como un riesgo severo (Silva *et al.*, 2014), en la provincia de Buenos Aires se ha implementado una política de instalación sistemática de defensas costeras desde principio del siglo XX. El objetivo de esta infraestructura, entendida como rasgo característico del proceso de litoralización, se centra en la retención sedimentaria y la disipación de la energía del oleaje como herramientas para mitigar la erosión costera que repercute en las economías locales y en los ambientes costeros. A la vez, es frecuentemente utilizada como obra de abrigo para proteger instalaciones portuarias e industriales, emisarios submarinos, etc. (Isla, 2013; García y Veneziano, 2015).

Entre 1911 y 1922, la obstrucción a la deriva litoral provocada por la construcción del Puerto de Mar del Plata inició severos procesos erosivos que continúan en la actualidad (Isla, 2015). A la vez, las obras de abrigo del puerto de Quequén, construido entre 1908 y 1922 en la desembocadura del Río Quequén-Grande también afectaron a la dinámica litoral. Sin embargo, su impacto sobre la erosión de playas no fue tan relevante dada una menor injerencia de la corriente de deriva en la morfodinámica de dicho sector (Isla *et al.*, 2009).

Durante el siglo XX, el desbalance sedimentario provocado por la construcción del Puerto de Mar del Plata fue sistemáticamente combatido mediante la instalación de más obras de defensa costera, principalmente aguas abajo en el sentido de la deriva litoral (al norte del puerto). La instalación de escolleras, espigones, rompeolas y protecciones de acantilados ha sido casi el único método empleado para detener la erosión de playas y el retroceso de acantilados en el litoral bonaerense (Fig. 52). En la Región Acantilada, dada la estabilidad del sustrato submarino, las escolleras tuvieron éxito en disminuir la erosión costera, aunque provocaron severos cambios en la morfodinámica local e incluso regional: promovieron la generación de nuevas playas artificiales totalmente distintas en morfología y composición sedimentaria a las originales (Isla *et al.*, 2001). Esto, a la vez, ha promovido efectos erosivos en las playas ubicadas al norte de estas obras por sub-saturación del flujo sedimentario de la corriente de deriva litoral, trasladando sistemáticamente el problema hacia otros sectores (García y Veneziano, 2015).



**Figura 52.** Escollera ubicada en el sector norte de Miramar, Partido de General Alvarado.

Fuente: Archivo propio.

### 5.1.2. BASES MORFODINÁMICAS DE LOS SISTEMAS DE PLAYAS

Los sectores de playas abordados en un plan de manejo deben necesariamente incorporar a los distintos sub-ambientes de borde costero en su totalidad. Esto se refiere a los cordones de dunas, las bermas de mareas y tormentas, los sistemas de barras y bancos sumergidos, los acantilados vivos o estabilizados y cualquier otra geoforma o sub-ambiente costero existente. A continuación se detallarán de manera sucinta los principales componentes de los sistemas de playas (Fig. 53).

- **Sistemas de barras o bancos sumergidos**, formando parte de la zona de rompiente o playa sumergida. Son geoformas de acumulación sedimentaria que pueden disponerse de manera paralela a la costa o con cierto ángulo respecto de la misma. Este sector se caracteriza por encontrarse permanentemente sumergido, incluso en condiciones de marea baja.
- **Playa frontal (*foreshore*)**, también denominada zona intermareal, es la comprendida entre la berma de mareas y la línea de marea baja normal. Es el

sector más dinámico de la playa siendo alcanzado por las mareas altas, pero permaneciendo seco durante las mareas bajas. Su extensión depende directamente de la pendiente de playa y del régimen de mareas.

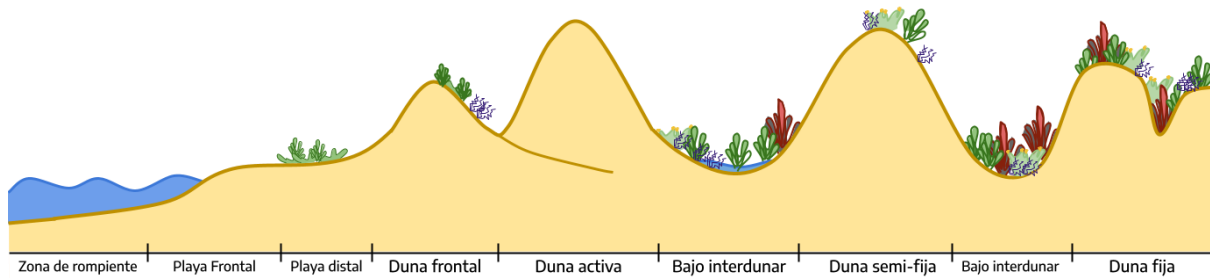
- **Playa distal (*backshore*)**, es el sector de playa usualmente seco y únicamente alcanzado por mareas extraordinarias de tormentas. Se presenta como la transición entre el sistema de playas y los sistemas de dunas o acantilados.

Si avanzamos en sentido perpendicular a la línea de costa y con dirección hacia el continente, por detrás del *backshore* podremos encontrar sistemas de dunas o cordones costeros o bien sistemas de acantilados. Estos últimos pueden presentarse según sus características como acantilados vivos (la acción del oleaje impacta directamente sobre la pared del acantilado) o estabilizados (el acantilado reviste cierto grado de protección a partir de detritos naturales o introducidos antrópicamente que lo protegen de la acción mecánica del oleaje).

Por su parte, los sistemas de dunas, al igual que las playas, presentan un continuo de sub-ambientes a medida que nos alejamos de la costa. Estos se detallan a continuación:

- **Duna frontal (*foredune*)**, también llamada duna primaria, es la primera cadena de médanos ubicada frente al mar. Pueden tener o no tener vegetación dependiendo de las condiciones del entorno. Estas geoformas se encuentran en equilibrio dinámico con los sistemas de playas bajo un constante intercambio sedimentario.
- **Bajos interdunares**, también llamados depresiones intermedanosas. Son los valles que se ubican entre dos crestas de dunas. Suelen estar anegados (lagunas intermedanosas) o con una elevada humedad, permitiendo que se desarrolle una vegetación totalmente distinta a la que se encuentra en las laderas y las crestas de los médanos.
- **Dunas interiores**, siendo las cadenas de médanos que se encuentran por detrás de las dunas frontales. Suelen denominarse dunas secundarias, terciarias, etc. conforme se alejan del borde costero. La influencia del viento y del mar es gradualmente menor, permitiendo un mayor establecimiento de la vegetación.





**Figura 53.** Perfil típico del sistema playa-duna en costas blandas.

Fuente: Elaboración propia.

Este perfil de costa de barrera típico (Fig. 53) permite interpretar el desarrollo de la vegetación nativa de las dunas, de gran importancia en el ciclo de intercambio de arena a escala local. La vegetación terrestre aparece recién en el sector de playa distal, dado que ésta representa la parte más alta de la playa que es alcanzada esporádicamente por el mar durante las tormentas y es afectada intensamente por los vientos. Estas condiciones hacen que sólo algunas especies adaptadas puedan prosperar. Entre la zona de rompiente y la playa distal, la acción de las mareas y el oleaje no permiten el desarrollo de especies vegetales (Celsi *et al.*, 2010; Celsi, 2016). Asimismo, a partir de la dinámica sedimentaria y del establecimiento de la vegetación dunar, las dunas son caracterizadas según:

- **Dunas activas**, también llamadas vivas o móviles, poseen su superficie totalmente o casi totalmente descubierta, presentando un muy escaso desarrollo de plantas y un alto dinamismo en el transporte de arena por procesos eólicos.
- **Dunas fijas**, también llamadas inactivas, se encuentran totalmente o casi totalmente cubiertas de vegetación. El contacto entre el viento y el sedimento se ve notoriamente disminuido, provocando que el intercambio de arena entre estas dunas y la playa sea nulo. Las dunas pueden ser fijadas (o estabilizadas) por dispersión natural de especies nativas o artificialmente a partir de la introducción de especies exóticas adaptadas.
- **Bajos interdunares**, anegados o húmedos la mayor parte del tiempo y protegidos de la influencia del viento, son cubiertos de vegetación alta y densa.
- **Dunas semi-fijas**, entre las dunas fijas y las dunas activas existe un abanico de estadios intermedios, donde, dependiendo de la cantidad de vegetación

establecida, hay dunas más o menos fijas o más o menos móviles. El estado intermedio se denomina duna semi-fija, donde el intercambio de arena con la playa aún persiste, pero en menor grado que respecto de una duna activa. Incluso hay casos donde una duna fija puede revertirse hacia una duna viva si llega a perder su cobertura vegetal y el viento reactiva el movimiento de la arena.

Los sub-ambientes costeros quedan directamente determinados por la morfodinámica del sistema. En condiciones normales de mareas y oleaje, la arena es transportada desde las barras sumergidas hacia las playas. Asimismo, estas reciben un aporte sedimentario continuo por parte de la deriva litoral. Luego, el viento transporta este material seco a las dunas frontales, donde queda retenido por medio de la vegetación nativa. La capacidad del viento para poner en movimiento la arena depende directamente del ancho de las playas (*fetch eólico*). De esta manera, a mayores anchos y mayores intensidades de vientos, mayor capacidad de transporte de caudal sedimentario (Bauer *et al.*, 2009).

Este reservorio sedimentario conformado por los médanos litorales actúa como defensa de la costa ante episodios de tormentas. Durante las mareas extraordinarias de tormenta y ante oleajes de elevada energía, la respuesta dinámica de estos sistemas reside en sacrificar parte de la playa, e incluso de la duna frontal, para proveer material sedimentario a los sistemas de barras. Estos se realimentan ayudando a disminuir la energía del tren de olas y así evitar un mayor impacto sobre la costa. Luego de los eventos de tormentas, estas defensas naturales se regeneran mediante el ciclo previamente descrito de intercambio sedimentario playa-duna. El proceso de regeneración sucede de manera mucho más lenta que el de erosión. En el litoral bonaerense, de manera general, las playas tienden a erosionarse durante las episódicas tormentas de invierno, para dar paso a procesos de regeneración durante la primavera (Bértola *et al.*, 2021; Fig. 54).



**Figura 54.** Escarpa de erosión de 2,6 m en una playa céntrica de la localidad de Villa Gesell (Julio '22) y su posterior regeneración hacia finales de la primavera (Noviembre '22).

Fuente: Elaboración a partir de imágenes de archivo propio.

### 5.1.3. LA EROSIÓN COSTERA EN EL LITORAL BONAERENSE

Los procesos de poblamiento abordados en los capítulos previos, en conjunto con los diversos cambios del uso del suelo, el avance del uso urbano-costero, la implantación de infraestructura y la construcción sistemática de obras de defensa costera, se han visto acompañados de diversas afectaciones en los ambientes naturales del litoral bonaerense. En muchos casos, la deficiente planificación y la falta de políticas de manejo y gestión asociadas a estos procesos han impactado sobre la dinámica de estos espacios, altamente sensible, determinada por la conjunción de procesos eólico-marino-costeros.

La implantación de coberturas urbanas ha generado la impermeabilización del suelo costero arenoso altamente permeable (Sanguinetti *et al.*, 2011). Esto promovió incrementos en los coeficientes de escorrentía superficial, aumentos en los caudales pluviales y anegamientos en áreas urbanas (Monti, 2011). Asimismo, la granulometría fina de las barreras

medanosas determina su susceptibilidad frente a la erosión producto de la escorrentía (Isla, 2013). En algunos municipios como Pinamar, Villa Gesell y La Costa la urbanización se ha planificado históricamente en los lugares elevados del cordón de dunas, mientras que las calles a lo largo de los bajos interdunares. La compactación y la posterior implementación de calles asfaltadas ha generado nuevas vías de drenaje que dieron lugar a zonas de erosión a partir de los desagües pluviales hacia las playas (Kruse *et al.*, 2004; Isla, 2013). Asimismo, en algunas localidades del partido de La Costa se han identificado restricciones en la recarga de los acuíferos superficiales producto de la impermeabilización del suelo, pudiendo afectar la provisión del principal recurso hídrico de estos espacios (Carretero y Kruse, 2014).

La fijación de dunas a partir de especies exóticas de crecimiento rápido también ha afectado directamente la dinámica de estos ambientes. Las forestaciones han logrado disminuir significativamente el transporte eólico de arena (Isla, 2013). De esta manera, el reemplazo de la vegetación dunar mediante la implantación de especies leñosas exóticas de crecimiento rápido como Tamariscos (*Tamarix gallica*); Pino (*Pinus maritimus*); Acacia Negra (*Acacia melanoxylon*); Eucaliptus (*Eucalyptus spp.*); Siempre Verde (*Myoporum laetum*) y Álamos (*Populus spp.*), entre algunas de las especies más utilizadas, ha permitido estabilizar el sustrato arenoso para su posterior urbanización en algunos municipios como La Costa, Pinamar, Villa Gesell, Miramar y Monte Hermoso (Celsi, 2016). Las forestaciones han alterado la morfología original de los sectores de dunas, la dinámica eólica y el equilibrio sedimentario playa-médano, induciendo problemas de erosión costera en algunos sectores del partido de Villa Gesell (Juárez e Isla, 1999). A la vez, las especies implantadas han generado cambios en las reservas freáticas del partido de Pinamar, pudiendo comprometer a los acuíferos costeros superficiales, que es el principal recurso hídrico local (Rodríguez Capítulo *et al.*, 2018).

Estos procesos erosivos han sido documentados por diversos autores. En Villa Gesell, se han diferenciado sectores al norte del partido con una tasa de erosión de hasta 2 m/año en el período 1957-2009, mientras que las playas al sur del mismo municipio, con menores desbalances sedimentarios, presentaron un retroceso menor a 0,5 m/año (Isla *et al.*, 2018). En Mar Chiquita, al presentarse la transición entre las playas de barrera medanosa al norte y una costa acantilada al sur, existen patrones disímiles respecto de la erosión costera. Mientras que en el norte las playas se han erosionado a un ritmo de 1m/año entre 1957 y 2009 (Isla *et al.*, 2018), en los sectores acantilados septentrionales y los más australes las tasas han variado

significativamente de 4 a 1 m/año (Isla y Cortizo, 2014) y finalmente en el sector de acantilados al sur del municipio se han registrado retrocesos de entre 0,2 y 0,8 m/año (Medina *et al.*, 2016). A la vez, se han estudiado extensamente los procesos erosivos en los municipios de La Costa (Marcomini y López, 2010), Villa Gesell (Isla *et al.*, 1998, Bértola, 2006), Pinamar (Bértola, 2006); Mar Chiquita (Merlotto y Bértola, 2009; Bunicontro *et al.*, 2013), General Pueyrredon (García y Veneziano, 2015), General Alvarado (Isla *et al.*, 2018), San Cayetano (Isla *et al.*, 2021), Tres Arroyos (Bértola *et al.*, 2009; Isla *et al.*, 2021), Monte Hermoso (Albouy *et al.*, 2019) y Coronel Rosales (Semeoshenkova *et al.*, 2017), entre otros.

La erosión es un factor que afecta fuertemente al desarrollo de las localidades costeras. Como se mencionó anteriormente, los esfuerzos por la defensa y el control de estos procesos en el siglo XX han determinado, de manera general, desbalances sedimentarios a escala regional que han incluso agravado la erosión costera. Los espigones sur y norte de la configuración original del Puerto de Mar del Plata, construidos en 1914 y 1919, respectivamente, promovieron la construcción de diversas escolleras y espigones a lo largo de toda la ciudad de Mar del Plata en las subsiguientes décadas: Playa Varesse entre 1924 y 1932, Playa Bristol entre 1924 y 1935, las playas de La Perla entre 1930 y 1952, las playas de Av. Constitución entre 1960 y 1972 y las playas de Camet a fines de la década del '70 (De Boer *et al.*, 1997). En los '80, las localidades de Santa Clara y Camet Norte, del partido vecino de Mar Chiquita, solicitaron a la provincia de Buenos Aires la construcción de obras de defensa producto del desequilibrio sedimentario sufrido. En Santa Clara se construyeron cerca de 10 estructuras de defensa, generando nuevas playas artificiales; en Camet Norte, con una muy escasa población y niveles de urbanización hacia comienzos del siglo XXI (Garzo *et al.*, 2019), las obras fueron rechazadas por las autoridades provinciales (Isla, 2013). En las décadas posteriores Santa Clara presentó un crecimiento sostenido, mientras que el desarrollo turístico de Camet Norte se vio limitado por la inestabilidad de sus playas.

#### 5.1.4. EL RIESGO A LA EROSIÓN COSTERA Y SU PERCEPCIÓN SOCIAL

A partir de los conceptos previamente abordados, se puede referir a los espacios litorales como escenarios de riesgo, y puntualmente, como escenarios de riesgo frente a la erosión costera. La definición de riesgo propuesta por Cardona (1993) puede ser reorientada hacia este

proceso según fuera *“el daño esperado a partir de la probabilidad de ocurrencia de erosión costera y de la susceptibilidad de los elementos expuestos a dicho proceso”*. De esta manera, la peligrosidad, representada como fenómeno físico, radica en la propia erosión costera ya sea de carácter natural o antrópicamente inducida, promoviendo efectos adversos sobre las personas, los bienes o el ambiente. Por otro lado, la vulnerabilidad responde a la predisposición intrínseca de los elementos expuestos a sufrir daños producto de la erosión costera.

Todos los riesgos ocurren en aquellos espacios geográficos denominados escenarios de riesgo (Monti, 2007a). Entonces, los espacios litorales bonaerenses representan diversos escenarios de riesgo ante distintas magnitudes, intensidades y frecuencias de erosión costera y ante diferentes contextos físicos, socioeconómicos y ambientales que otorgan condiciones de vulnerabilidad diferenciales a cada sitio de análisis.

En este punto y en consonancia con los conceptos propuestos por Ferrari (2015), la evaluación de la percepción social frente al peligro de erosión costera se interpreta como el resultado de la superposición y acumulación de percepciones individuales ante este proceso. Las imágenes construidas, provenientes del medio y de experiencias previas de los individuos, generan diversas valoraciones de la peligrosidad del fenómeno, de las condiciones de susceptibilidad y de los daños probables.

El entendimiento de la percepción social es una herramienta sumamente necesaria para garantizar la participación pública en los planes y programas de manejo integrado costero. El consenso y la aceptación de la gestión costera es altamente dependiente de las necesidades locales y, por tanto, de la percepción de las comunidades litorales frente a diversas problemáticas, en este caso la erosión costera. Si bien los análisis de percepción se encuentran sujetos a diversas variables tales como la época del año, la proximidad a áreas metropolitanas, las características urbanas del espacio costero estudiado, la calidad del usuario de playa (residente permanente, residente estacional, turista, etc.), estos permiten reconocer el nivel de acceso a la información y de participación de los usuarios de playa respecto de los factores de peligrosidad y de la gestión del riesgo asociados a un espacio costero (Dahm, 2003).

## 5.2. OBJETIVO

A partir de lo anteriormente expuesto, los objetivos de este capítulo radican en:

- A. Analizar la magnitud de los procesos erosivos a partir de la evolución de la línea de costa para municipios seleccionados del litoral bonaerense (2003-2020).
- B. Analizar el riesgo socialmente percibido frente a la erosión costera en municipios seleccionados del litoral bonaerense y compararlo con el diagnóstico técnico para este proceso.
- C. Evaluar el establecimiento de obras de defensa costera (2003-2020) para los municipios costeros del litoral bonaerense.

## 5.3. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.3.1. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS DE DEFENSA COSTERA

A partir de un análisis geohistórico del tipo diacrónico, se analizaron los cambios en el establecimiento de obras de defensa costera para el período 2003-2020. Para ello se utilizaron las imágenes satelitales de alta resolución correspondientes al sensor QuickBird Orbital, de libre acceso mediante la plataforma GoogleEarthPro™ presentadas en el capítulo previo (ver tabla 6 – capítulo 4). A partir de su análisis, se realizó una digitalización manual de escolleras, espigones, rompeolas, protecciones de acantilados, arrecifes artificiales y cualquier otra obra de infraestructura destinada a la defensa costera y a la mitigación de la erosión costera. Dicho relevamiento fue realizado para los 16 municipios de estudio. Al igual que para los capítulos previos, el procesamiento geoespacial y el análisis de los datos obtenidos fue realizado mediante la utilización de la interfaz gráfica del software QGIS 3.8.2 (QGIS, 2018).

### 5.3.2. ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN DEL RIESGO A LA EROSIÓN COSTERA

Partiendo del modelo de riesgo propuesto por Cardona (1993), se consideró a los municipios de estudio como escenarios de riesgo. A partir de esto, se llevó a cabo un abordaje basado en encuestas cuali-cuantitativas y semi-estructuradas (Marradi *et al.*, 2007). El análisis presentado en este apartado se circunscribió a 4 municipios del litoral bonaerense: Gral. Alvarado, Gral. Pueyrredon, Villa Gesell y Pinamar. Esta elección estuvo vinculada a la

presencia/ausencia de obras de defensa costera consideradas como herramientas de gestión orientadas a la mitigación del riesgo de erosión costera y como rasgo característico del proceso de litoralización. De esta manera, los primeros dos, ubicados en la Región Acantilada, se asocian históricamente a la implementación sistemática de este tipo de infraestructura; los últimos dos, correspondientes a la Región Oriental que no presentan obras de defensa costera en la actualidad.

Mediante un muestro probabilístico estratificado basado en el criterio de heterogeneidad espacial, se seleccionaron cuatro sub-universos de análisis relacionados con el tipo de costa (barrera medanosa o costa acantilada), la permanencia del encuestado en el sitio de análisis (residente permanente o turista/visitante) y la presencia o ausencia de obras de defensa costera:

1. Residentes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado (R-GPGA)
2. Residentes de Villa Gesell y Pinamar (R-VGPIN)
3. Visitantes o turistas de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado (T-GPGA)
4. Visitantes o turistas de Villa Gesell y Pinamar (T-VGPIN)

El cuestionario se basó en preguntas que evaluaban la percepción del daño y su magnitud como producto de la materialización del riesgo a la erosión costera; el grado de peligrosidad a la erosión costera así como su naturaleza; y el conocimiento y la percepción acerca de las obras de defensa costera.

Las preguntas fueron las mismas para los 4 sub-universos de análisis, permitiendo así comparar a posteriori los resultados obtenidos. De esta manera, contó con 16 preguntas (14 de respuesta cerrada y 2 de respuesta abierta) organizadas en 4 secciones según: A- Caracterización del perfil del encuestado; B- Relación del encuestado con la playa; C- Percepción del riesgo y la peligrosidad a la erosión costera; y D- Conocimiento y percepción acerca de las obras de defensa como herramientas de gestión del riesgo.

La estructura del cuestionario, de manera simplificada, se detalla a continuación:

- A. Caracterización del perfil del encuestado
  1. Rango de edad
  2. Género
  3. Máximo nivel de estudios alcanzado



4. Caracterización del encuestado (R-GPGA, R-VGPIN, T-GPGA, T-VGPIN)
- B. Relación del encuestado con la playa
1. Playa que visita con más frecuencia
  2. Frecuencia de visita de playas
  3. Actividad principal en playa
- C. Percepción del riesgo y la peligrosidad a la erosión costera
1. Daño percibido producto de la materialización del riesgo de erosión costera\*
  2. Grado o magnitud de la erosión percibida
  3. Naturaleza de la peligrosidad de erosión costera (natural o inducida antrópicamente)
  4. Factores determinantes de la peligrosidad de erosión costera\*
  5. Ponderación de los daños percibidos producto del riesgo de erosión costera
  6. Identificación de playas o sectores costeros con mayor grado de erosión
- D. Conocimiento y percepción acerca de las obras de defensa como herramientas de gestión del riesgo
1. Grado de conocimiento acerca de la función de las obras de defensa costera
  2. Relación de las obras de defensa costera con la erosión costera
  3. Opinión acerca de la instalación de nuevas obras de defensa costera

*\* Las preguntas destacadas presentaron opciones múltiples no excluyentes, pudiendo cada encuestado determinar más de un daño percibido o un factor determinante de peligrosidad, respectivamente.*

Las encuestas fueron anónimas y realizadas enteramente de manera virtual de acuerdo a las medidas de cuarentena y aislamiento social dispuestas. Para lograr su máximo alcance, se diseñó el formulario dentro de la plataforma virtual de acceso abierto Google Forms (<https://docs.google.com/forms/>) y fue difundido por medio de redes sociales (Facebook e Instagram) a través de canales institucionales y personales. A la vez, se envió el cuestionario a allegados en los municipios, tomadores de decisiones y referentes sociales para su amplia difusión. Bustos *et al.* (2021) han identificado que las encuestas por medio de plataformas virtuales han tenido un alcance mucho mayor respecto de experiencias previas en formatos convencionales.

Por medio del software *Raosoft Sample Size Calculator* (<http://www.raosoft.com/samplesize.html>) se estimó el número de muestras requeridas para cada sub-universo teniendo en cuenta un error del 5% y un nivel de confianza del 90%. De esta manera, los formularios permanecieron abiertos en la plataforma virtual hasta alcanzar el número de muestras necesario, significando una ventana comprendida entre septiembre y diciembre de 2021. El cuestionario fue respondido por 1.080 personas, significando 270 encuestados para cada uno de los 4 sub-universos de análisis.

### 5.3.3. CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA

Con el objetivo de estimar los cambios en la línea de costa para el período 2003-2020, se mantuvo el enfoque geohistórico-diacrónico como línea de trabajo. Para ello se utilizaron las imágenes satelitales de alta resolución correspondientes al sensor QuickBird Orbital, de libre acceso mediante la plataforma GoogleEarthPro™ utilizadas en los capítulos previos. Se tuvieron en cuenta sólo aquellas imágenes disponibles para los municipios de Gral. Alvarado, Gral. Pueyrredón, Villa Gesell y Pinamar (Tabla 12). El análisis se circunscribió a los 4 municipios presentados en el apartado anterior, a fin de poder comparar, a posteriori, el diagnóstico técnicamente evaluado con el socialmente percibido.

**Tabla 12.** Fecha de adquisición de las imágenes QuickBird, correspondientes a la plataforma GoogleEarthPro™, para los 4 municipios analizados en este capítulo. Fuente: Elaboración propia.

REGIÓN	MUNICIPIO	FECHA IMAGEN 1	FECHA IMAGEN 2
ACANTILADA	GRAL. ALVARADO	31/JUL/2003	12/OCT/2020
	GRAL. PUEYRREDON	31/JUL/2003	11/MAY/2020
ORIENTAL	VILLA GESELL	19/ENE/2003	23/MAY/2020
	PINAMAR	28/ABR/2003	23/MAY/2020

Dado que la plataforma GoogleEarthPro™ representa los datos satelitales a escala global sin una escala nominal definida, la descarga de imágenes se realizó a una resolución máxima de

4.800x2.700 píxeles, cubriendo una extensión de 4.800x2.700 m y por tanto determinando un tamaño de píxel cuadrado de 1 m. De esta manera, para cada municipio de análisis quedó determinada una cantidad necesaria de fotogramas que permitiera cubrir la totalidad de su frente costero y conformar un foto-mosaico de análisis (Tabla 13). Las imágenes fueron ortorectificadas y georreferenciadas a partir de puntos de control, con el objetivo de evitar las distorsiones geométricas y los errores de alineación entre fotogramas. Los puntos de control utilizados para la georreferenciación fueron ubicados a lo largo de los puntos de referencia tales las como intersecciones de calles, las esquinas, los edificios y cualquier otro rasgo de infraestructura común a todas las imágenes disponibles. Se utilizó un mínimo de 10 puntos de control por imagen.

Para estimar el error de referenciación asociado a cada imagen se tuvo en cuenta la raíz del error medio cuadrático (RMSE por su acrónimo en inglés, correspondiente a *root mean square error*). Este parámetro se estimó según:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}{n}} \quad (3)$$

Siendo,

$n$  = número de puntos de control utilizados

$(x_i, y_i)$  = coordenadas de la imagen

$(x_j, y_j)$  = coordenadas de los puntos de referencia

El RMSE calculado varió entre 0,78 m y 1,73 m (Tabla 13). De acuerdo con Araujo *et al.* (2009), el valor considerado para cada foto-mosaico en cada municipio y en cada fecha corresponde al de aquel fotograma con mayor valor de RMSE individual.

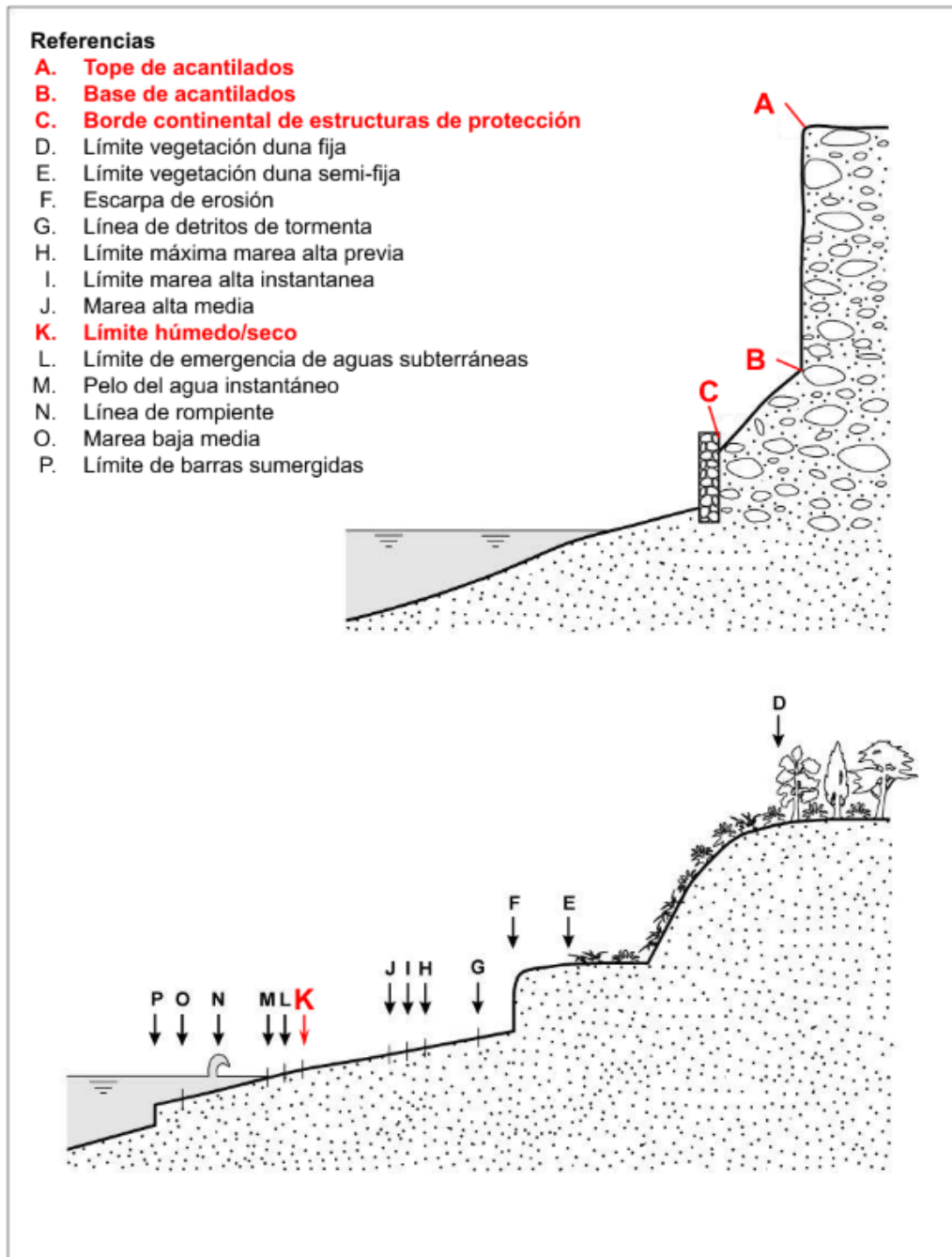
**Tabla 13.** Número de fotogramas utilizado para la delimitación de línea de costa. Error de referenciación para cada foto-mosaico para los años 2003 y 2020. Fuente: Elaboración propia.

MUNICIPIO	N° DE FOTOGRAMAS	RMSE [m] 2003	RMSE [m] 2020
GRAL. ALVARADO	11	1,13	1,73
GRAL. PUEYRREDON	13	1,19	0,99

VILLA GESELL	13	0,78	1,64
PINAMAR	6	1,72	1,28

Con el objetivo de delimitar la posición de la línea de costa, se tuvieron en cuenta 4 indicadores proxys de la misma (Fig. 55):

- A. Para aquellos sectores costeros con desarrollo de depósitos de playa, principalmente representados en la Región Oriental (Pinamar y Villa Gesell) y en la Región Austral (sector sur de Gral. Alvarado), se tuvo en cuenta el límite húmedo/seco (*wet/dry boundary*). Según Virdis *et al.* (2012), este indicador provee buenas estimaciones de la posición de línea de costa ante regímenes micro-mareales, lo que coincide con la condición de los municipios de estudio. Este proxy actúa como un parámetro muy útil a la hora de los análisis de mediano y largo plazo, donde el desplazamiento de la línea de costa derivado de la variabilidad intermareal introduce un error despreciable (Moore *et al.*, 2006).
- B. Para los sectores costeros de borde acantilado, se utilizaron algunos de los siguientes rasgos plausibles de ser identificados en las imágenes: el tope de acantilados, la base de acantilados o el borde continental de las estructuras de protección de acantilados. Según Moore *et al.*, (1999), estos proxys son buenos indicadores de erosión, pero no así de procesos acumulativos (acreción). Para aquellos casos donde se evidenciaron depósitos de playa en la Región Acantilada se utilizó el proxy húmedo/seco según lo descrito anteriormente. Asimismo, el proxy de estructuras defensivas de acantilados, de mantenerse en el tiempo, garantiza un no desplazamiento posicional de la línea de costa delimitada (Crowell *et al.*, 1997).



**Figura 55.** Proxys utilizados para la delimitación posicional de la línea de costa. En rojo se destacan los utilizados en este capítulo. Fuente: Esquema adaptado a partir de Boak and Turner (2005).

La posición de la línea de costa fue delimitada mediante digitalización manual para los ~195 km del frente costero de estudio (~60 km Villa Gesell, ~25 km Pinamar, ~60 km Gral. Pueyrredon y ~50 km Gral. Alvarado) y se aplicó un análisis basado en un total de 3.417 transectas perpendiculares a la línea de costa con una separación equidistante de 50 m

Mediante la utilización del software *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS v5.0) (Himmelstoss *et al.*, 2018), se estimaron dos estadísticos resultado para cada municipio de estudio: el *Net Shoreline Movement* (NSM) y el *End Point Rate* (EPR). El primero de ellos se calcula como la distancia neta, expresada en metros (m), de movimiento entre ambas líneas de costa para cada transecta delimitada; el segundo, siendo una tasa, surge de dividir el NSM por el tiempo transcurrido entre las posiciones de línea de costa delimitadas y se expresa en metros por año (m/año).

Los estadísticos calculados fueron procesados posteriormente mediante el filtrado ponderado propuesto por Fletcher *et al.* (2003) (*five-transect-sliding filter*). A la vez, los cambios en la posición de la línea de costa se compararon a partir de una línea de base arbitraria ubicada en el mar; esto indica que valores negativos de NSM y EPR se corresponden a procesos erosivos mientras que valores positivos de estos parámetros se corresponden a procesos de acreción. Se realizó una sectorización promediando los valores obtenidos cada 50 transectas (2.500 m).

Finalmente, los resultados obtenidos del cambio en la posición de la línea de costa fueron categorizados de acuerdo a su magnitud de erosión o acreción de acuerdo a la Tabla 14. Al igual que para los cuestionarios de análisis del riesgo percibido, se tuvieron en cuenta 5 magnitudes o niveles de erosión variando desde la categoría *muy baja* hasta *muy alta*; para el caso de los procesos acumulativos se tuvieron en cuenta tres magnitudes.

**Tabla 14.** Categorización de los procesos de erosión/acreción de acuerdo al EPR estimado.

EPR [m/año]	CATEGORÍA
< -1,5	EROSIÓN MUY ALTA
-1,5 – -1	EROSIÓN ALTA
-1 – -0,6	EROSIÓN MODERADA
-0,6 – -0,3	EROSIÓN BAJA
> -0,3 - 0	EROSIÓN MUY BAJA
0 - < 0.5	ACUMULACIÓN BAJA
0.5 – 1.5	ACUMULACIÓN MODERADA
> 1,5	ACUMULACIÓN ALTA

Las tasas de cambio estimadas mediante el uso del Software DSAS son válidas en la medida que los datos posicionales de la línea de costa también lo sean. Con el objetivo de identificar la posible incerteza de los resultados obtenidos, diversos autores recomiendan calcular los errores de muestreo asociados a cada delimitación de la posición de línea de costa (Anders y Byrnes, 1991; Thieler y Danforth, 1994; Ruggiero *et al.*, 2013).

A la hora de estimar la incerteza derivada del análisis de cambio en la línea de costa se tuvo en cuenta su incerteza posicional asociada a cada delimitación temporal. Partiendo de lo propuesto por Manno *et al.* (2017), los distintos errores que conforman la incerteza total no se correlacionan entre si y son aleatorios. La incerteza total ( $\sigma_T$ ) fue estimada, para cada línea de costa, según:

$$\sigma_T = \pm \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_D^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{Co}^2 + \sigma_{Wr}^2 + \sigma_{Td}^2} \quad (4)$$

Siendo,

$\sigma_P$  = error de pixel

$\sigma_D$  = error de digitalización

$\sigma_R$  = error de ortorectificación

$\sigma_{Co}$  = error de co-registro

$\sigma_{Wr}$  = error de run-up del oleaje

$\sigma_{Td}$  = error de mareas

El error de píxel ( $\sigma_P$ ) se asume igual al tamaño de píxel de la imagen (Romine *et al.*, 2009). En este caso se utilizó un tamaño de píxel constante de 1 m; el error de digitalización ( $\sigma_D$ ) depende de la calidad de la imagen utilizada para la delimitación (brillo, contraste, definición) y de la habilidad del operario. Blount *et al.* (2022) proponen considerarlo de igual magnitud al error de píxel. El error de ortorectificación ( $\sigma_R$ ) se corresponde con la referenciación de cada imagen. De esta manera, se tuvo en cuenta el RMSE de cada foto-mosaico generado (ver ecuación 3) (Nassar *et al.*, 2018). El error de co-registro ( $\sigma_{Co}$ ) es dependiente del “desalineamiento” entre foto-mosaicos, el cual es considerado de la misma magnitud que el error de píxel (Manno *et al.*, 2017). Por último, los errores de run-up del oleaje ( $\sigma_{Wr}$ ) y de fluctuación de mareas ( $\sigma_{Td}$ ) se corresponden con el run-up de oleaje extremo (R2%) y el régimen de mareas local, respectivamente (Virdis *et al.*, 2012).

Como puede observarse,  $\sigma_D$ ,  $\sigma_P$ ,  $\sigma_R$  y  $\sigma_{Co}$  son errores relacionados con las características de adquisición de las imágenes, sus metadatos y su resolución, mientras que  $\sigma_{Wr}$  y  $\sigma_{Td}$  se vinculan a las características geomorfológicas y del clima de olas del sitio de estudio. Con el objetivo de estimar estos últimos dos parámetros y dada la falta de datos *in-situ* para algunos sitios comprendidos por los municipios de análisis de este capítulo, se utilizó información extraída del dataset ERA5 del *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) (<https://www.ecmwf.int/>). Este modelo permite la adquisición de datos de pronóstico instantáneos dentro de una grilla de re-análisis de escala global con una resolución espacial de  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$  de latitud/longitud y una resolución temporal de 1 hora.

Partiendo de lo propuesto por Stockdon *et al.* (2006), se estimó el run-up extremo del oleaje (R2%) según:

$$R2\% = 1.1 \left[ (0.35\beta\sqrt{HsL}) + \frac{\sqrt{HsL(0.536\beta^2+0.004)}}{2} \right] \quad (5)$$

$$L = \frac{gT^2}{2\pi} \quad (6)$$

Siendo,

$\beta$  = pendiente de playa

$Hs$  = altura significativa del oleaje

$L$  = longitud de onda

$g$  = aceleración de la gravedad

$T$  = período del oleaje

Finalmente, el error de run-up ( $\sigma_{Wr}$ ) fue estimado según:

$$\sigma_{Wr} = \frac{Std_{R2\%}}{\beta} \quad (7)$$

Siendo,

$\beta$  = pendiente de playa

$Std_{R2\%}$  = desvío estándar del R2%

Para estimar el error de la fluctuación de mareas ( $\sigma_{Td}$ ), el registro de mareas local fue modelado mediante la herramienta T\_Tide según Byun and Hart (2019). Este paquete de datos



es utilizado para el análisis de series armónicas y predicciones de mareas mediante la interfaz gráfica del software MATLAB® (Pawlowicz *et al.*, 2002). Al igual que para la ecuación 7, el error de mareas fue estimado según (Manno *et al.*, 2017):

$$\sigma_{Td} = \frac{Std_{Td}}{\beta} \quad (8)$$

Siendo,

$\beta$  = pendiente de playa

StdTd = desvío estándar de la marea media estimada por el modelo T\_Tide

La incerteza posicional total ( $\sigma_T$ ) se calculó para cada una de las líneas de costa delimitadas (Tabla 15 – ver ecuación 4). Por un lado, aquellos errores relacionados con las características de adquisición, los metadatos y la calidad de las imágenes fueron estimados. Los errores de pixel ( $\sigma_P$ ), de digitalización ( $\sigma_D$ ) y de co-registro ( $\sigma_{Co}$ ) se correspondieron con un valor de 1 m; los errores de ortorectificación ( $\sigma_R$ ) resultantes del RMSE estimado a partir de los puntos de control (ver ecuación 3) se estimaron entre 0,78 y 1,72 m (ver tabla 13).

Por otro lado, el error de run-up del oleaje ( $\sigma_{Wr}$ ) se calculó partiendo de los datos modelados (1960-2020) del dataset ERA5 (Tabla 15). A partir de la altura significativa de ola ( $H_s$ ) y el período de ola ( $T$ ) se estimó inicialmente la longitud de onda ( $L$ ) (ver ecuación 6). De acuerdo a la resolución espacial del modelo, los datos corresponden a una grilla de escala global con una subdivisión de 0,5° x 0,5° latitud/longitud donde cada valor queda asociado a un nodo central de cada espacio de datos.

**Tabla 15.** Detalle del nodo central de la grilla del modelo global ERA5 tenido en cuenta para cada municipio de estudio. Datos de altura significativa de ola ( $H_s$ ) y período de ola ( $T$ ) extraídos del modelo. Longitud de onda ( $L$ ) estimada para cada caso. Fuente: Elaboración propia.

MUNICIPIO	Nodo Central ERA5	Hs [m]	T [seg]	L [m]
PINAMAR	37,5 S; 57,0 O	0,92	5,81	52,68
VILLA GESELL	37,5 S; 57,0 O	0,92	5,81	52,68
GRAL. PUEYRREDON	38,0 S; 57,5 O	1,09	6,45	64,92
GRAL. ALVARADO	38,5 S; 58,0 O	1,13	6,48	65,53

A partir de estas estimaciones se obtuvo el R2% para cada caso (ver ecuación 5). Finalmente, a partir de datos promedio de pendiente de playa frontal se estimó el error posicional de la línea de costa (ver ecuación 7) (Tabla 16). Los resultados variaron entre 1,54 m para Pinamar y 1,79 m para Gral. Pueyrredon. Los valores de pendiente de playa frontal tenidos en cuenta fueron tomados de estudios previos (Bértola, 2006; Bértola *et al.*, 2021; Merlotto y Bértola, 2021).

**Tabla 16.** Estimaciones de run-up extremo del oleaje (R2%) y su desviación estándar (STDR2%); pendiente de playa promedio ( $\beta$ ) y error posicional de la línea de costa por run-up ( $\sigma Wv$ ). Fuente: Elaboración propia.

MUNICIPIO	R2% [m]	STDR2% [m]	$\beta$ [%]	$\sigma Wv$ [m]
PINAMAR	0,45	0,09	5,89	1,54
VILLA GESELL	0,43	0,08	5,32	1,61
GRAL. PUEYRREDON	0,58	0,11	6,39	1,79
GRAL. ALVARADO	0,71	0,13	8,54	1,66

Finalmente, el error de fluctuación de mareas ( $\sigma Td$ ) fue estimado para los 4 municipios de estudio (ver ecuación 8) (Tabla 17). Los valores obtenidos presentaron un mínimo de 1,76 m para Gral. Alvarado y 3,19 m para Villa Gesell.

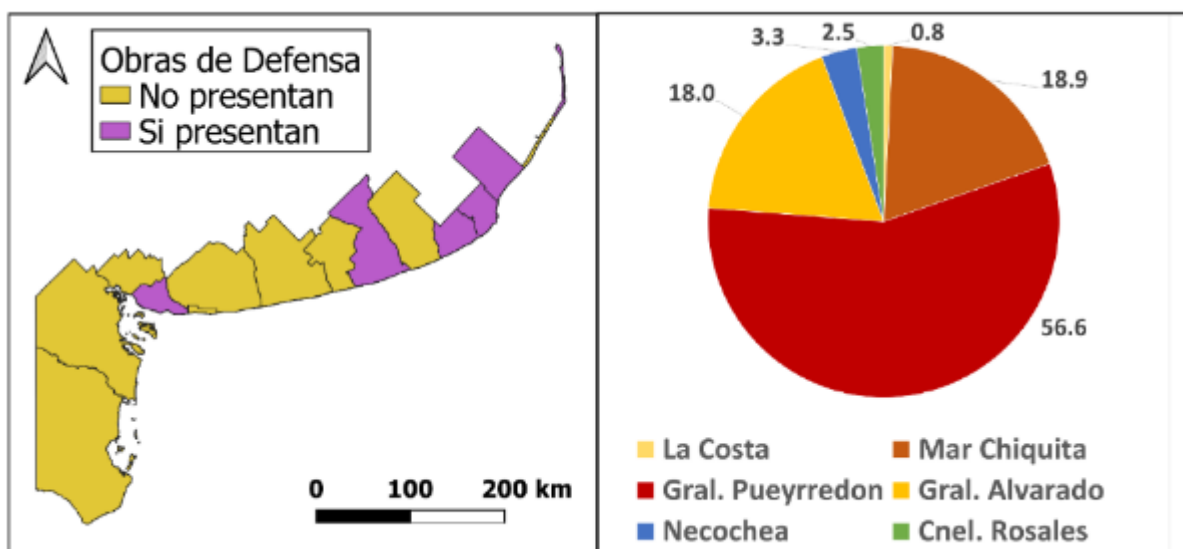
**Tabla 17.** Marea media modelada y su desviación estándar (STDTd); pendiente de playa promedio ( $\beta$ ) y error posicional de la línea de costa por la fluctuación de mareas ( $\sigma Td$ ). Fuente: Elaboración propia.

MUNICIPIO	Marea promedio [m]	STDTd [m]	$\beta$ [%]	$\sigma Td$ [m]
PINAMAR	0,90	0,17	5,89	2,89
VILLA GESELL	0,90	0,17	5,32	3,19
GRAL. PUEYRREDON	0,92	0,15	6,39	2,35
GRAL. ALVARADO	0,92	0,15	8,54	1,76

## 5.4. RESULTADOS

### 5.4.1. LAS OBRAS DE DEFENSA COSTERA ENTRE 2003 Y 2020

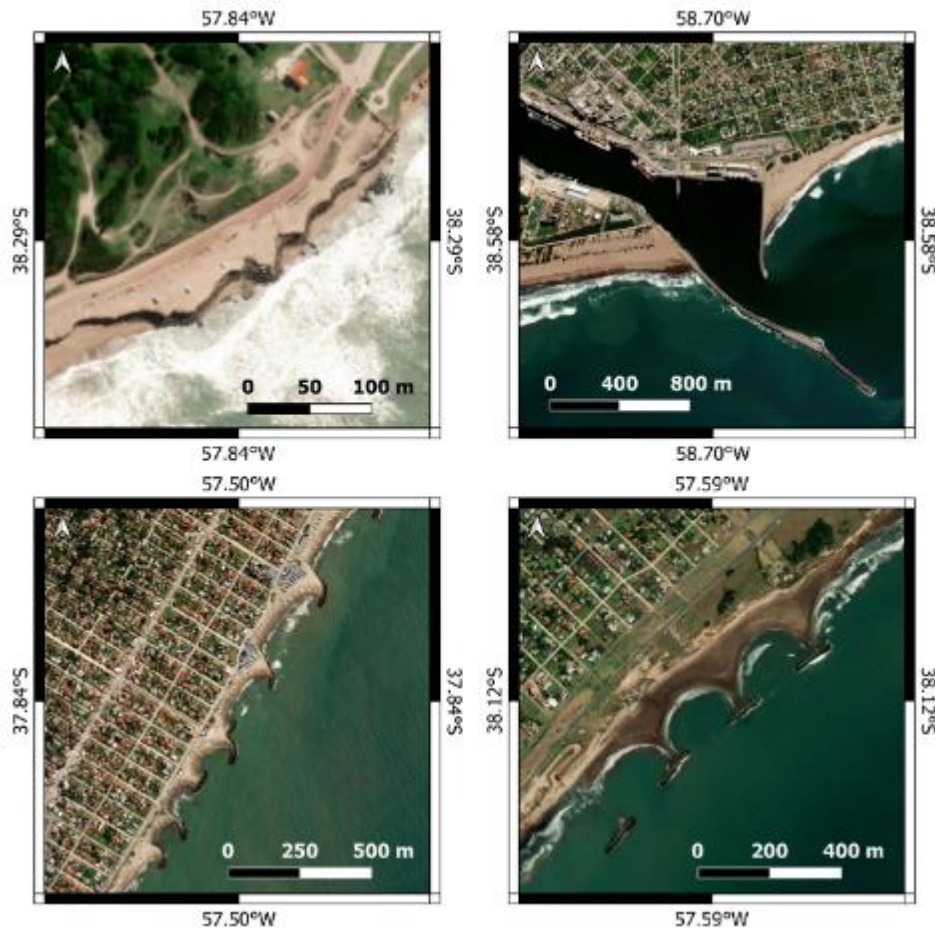
A partir del análisis propuesto se identificó, para el año 2020, la presencia de obras de defensa costera en 6 de los 16 municipios analizados: La Costa, Mar Chiquita, Gral. Pueyrredon, Gral. Alvarado, Necochea y Coronel Rosales. Sin embargo, casi la totalidad de las estructuras vinculadas a la mitigación de erosión en sectores de playas se concentró en la Región Acantilada, conformada por los partidos de Mar Chiquita, General Pueyrredon y General Alvarado (Fig. 56). Los municipios de Necochea y Coronel Rosales presentaron obras exclusivamente vinculadas al abrigo de las estructuras del Puerto Quequén y el Puerto Belgrano, respectivamente. La representación de esta infraestructura en el partido de La Costa se dio únicamente por el emplazamiento de una escollera en la localidad de Santa Teresita.



**Figura 56.** Representación de las obras de defensa costera en los 16 municipios litorales de la provincia de Buenos Aires (izquierda) y porcentajes de distribución de las mismas (derecha).

Fuente: Elaboración propia.

Se reconocieron principalmente tres tipos de obras de defensa costera: escolleras o espigones, rompeolas y protecciones de acantilados. Los primeros responden a aquellas estructuras perpendiculares y vinculadas a la costa, los rompeolas a aquellas obras paralelas a la costa pudiendo estar vinculadas o desvinculadas de la misma, y los últimos aparecen como aquellas estructuras paralelas a la línea de costa y emplazadas al pie de acantilados vivos (Fig. 57).



**Figura 57.** Defensas costeras identificadas en el litoral bonaerense: protecciones paralelas de acantilados vivos Miramar (superior izquierda), obras de abrigo del Puerto Quequén (superior derecha), escolleras en la localidad de Santa Clara del Mar (inferior izquierda), rompeolas vinculados y desvinculados de la costa en Barrio Los Acantilados (inferior derecha). Fuente: Elaboración propia.

Se observó una clara tendencia a la acumulación de estructuras al norte de los puertos de Quequén y Mar del Plata. Teniendo en cuenta las estructuras de los municipios de Gral. Pueyrredon y Mar Chiquita, el 85% de las mismas se encuentran al norte de la terminal portuaria ubicada en la ciudad de Mar del Plata (ver Tabla Sección Anexos).

Para el período 2003-2020 hubo cambios destacables en las obras de defensa costera del litoral bonaerense. En el año 2003 se identificaron 116 estructuras (96 escolleras, 6 rompeolas, 14 protecciones de acantilados), mientras que para el año 2020 se observaron 123 estructuras (77 escolleras, 16 rompeolas, 30 protecciones de acantilados). Se han observado algunas zonas sin cambio en las obras de defensa entre los años 2003 y 2020. Las localidades

de Mar de Cobo, Santa Clara del Mar, la zona céntrica de Mar del Plata y Miramar, Santa Teresita y Punta Alta son ejemplos de ello.

Los cambios observados se refieren principalmente a 3 acciones:

- 1- El reemplazo de infraestructura;
- 2- La instalación de nuevas defensas;
- 3- La modificación de obras ya existentes.

Dentro del primer caso se puede mencionar el reemplazo de 8 escolleras pequeñas por 3 rompeolas de mayor porte en la localidad de Balneario Parque Mar Chiquita; el retiro de 9 escolleras en la zona de Parque Camet, al norte de Mar del Plata (aunque se mantienen sus escombros en sectores de playa); el reemplazo de 7 escolleras por 2 rompeolas en la zona de Av. Constitución, Mar del Plata o el retiro de 2 escolleras en el centro de Miramar.

Con respecto a la instalación de nuevas defensas se detallan: 1 escollera y 3 sectores de protección e acantilados en Camet Norte (Partido de Mar Chiquita); la instalación de 3 escolleras de abrigo en la zona del Emisario Submarino Mar del Plata, 4 rompeolas desvinculados de la costa en Barrio Los Acantilados, al sur de Mar del Plata; 2 nuevas escolleras en Barrio Playa Los Lobos y protecciones de acantilados por 400 m lineales de costa; 500 m de protecciones entre los barrios de El Marquesado y San Eduardo del Mar; 600 m de protección de acantilados a la altura del Golf Club Miramar; 3 protecciones de acantilados por una extensión lineal de aproximadamente 1.800 m en la zona del Vivero Dunícola Florentino Ameghino de Miramar; y una nueva escollera en Mar del Sur, al sur de Miramar son ejemplos de nueva infraestructura de defensa emplazada entre el 2003 y el 2020 (ver Tabla Sección Anexos).

Finalmente, se han identificado sectores donde se ha ampliado la protección de acantilados ya existente hacia el año 2003 o bien se han protegido nuevos sectores. En los municipios de Mar Chiquita, Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado se observaron incrementos de 1.000, 2.200 y 2.000 m lineales de este tipo de infraestructura. A la vez, en el sector comprendido por el Puerto Quequén, en la desembocadura del Río Quequén Grande, se realizó una obra de ampliación del Espigón Sur en aproximadamente 400 m de extensión.

### 5.4.2. ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN

De los resultados de la sección previa se destaca que los sub-universos empleados para el análisis de percepción efectivamente responden a la estratificación propuesta: los municipios de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado concentran el 74,6% de las obras de defensa costera de toda la provincia, mientras que Pinamar y Villa Gesell no presentan este tipo de infraestructura. Del total de encuestados, el 59% fue de género femenino, el 40% de género masculino y valores menores al 1% representaron al género no binario y a personas que prefirieron no manifestarlo; el rango etario predominante fue entre 26 y 40 años (33%), seguido de entre 51 y 65 años (23%) y entre 18 y 25 años (21%); el nivel de estudios estuvo caracterizado por casi 40% de encuestados con estudios universitarios completos, seguido de 19% y 14% de encuestados con estudios universitarios incompletos y terciario completo, respectivamente (Fig. 58).



**Figura 58.** Distribución de rangos etarios, nivel de estudios y género para los 1080 encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

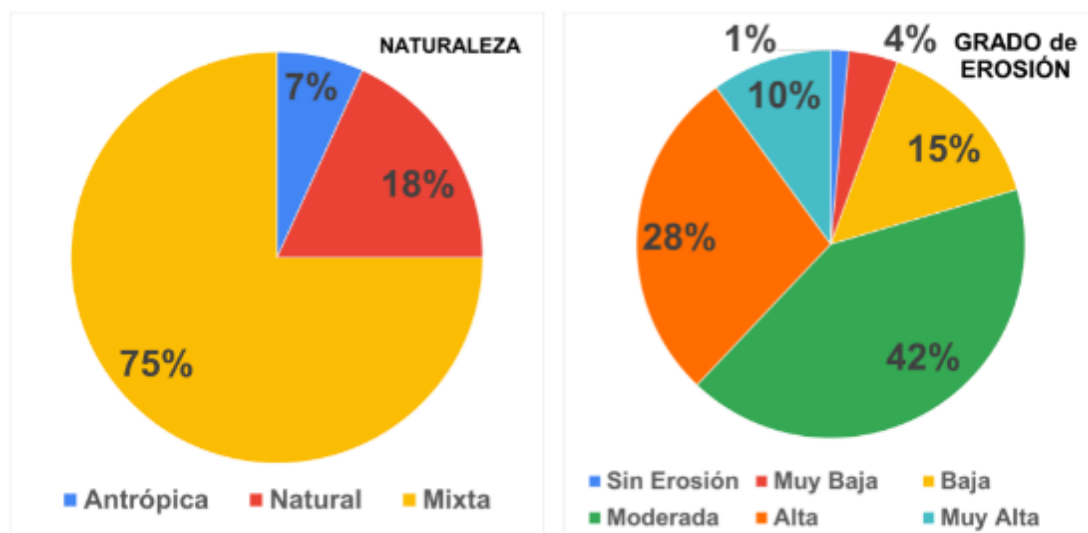
El análisis de los resultados correspondientes a las secciones B, C y D del cuestionario será detallado a continuación para cada sub-universo, a modo de poder ejercer un análisis comparativo entre los mismos. Los subuniversos considerados fueron: A- Residentes de Gral. Alvarado y Gral. Pueyrredon; B- Turistas de Gral. Alvarado y Gral. Pueyrredon; C- Residentes de Pinamar y Villa Gesell; D- Turistas de Pinamar y Villa Gesell.

### Los residentes de General Alvarado y General Pueyrredon

Las playas más frecuentemente visitadas fueron las correspondientes al centro de Mar del Plata (44%), seguidas por las ubicadas en la zona sur de Gral. Pueyrredon (entre el Faro de Mar del Plata y el límite con Gral. Alvarado – 29%) y en el centro de Miramar (entre Av. 9 y el Muelle de Miramar – 22%). Casi el 50% de los encuestados manifestó hacer uso de las playas principalmente en verano y con algunas visitas durante el año, a la vez que el 74% se relaciona con ellas a partir de su disfrute como espacios de ocio o esparcimiento. Sólo el 32% visita las playas frecuentemente durante todo el año, y el restante 21% lo hace sólo en temporada estival.

Los factores determinantes de la peligrosidad de erosión costera, los temporales, las tormentas y el fuerte oleaje representan 78% de los casos, seguidos de las obras de defensa costera (40%), la infraestructura balnearia (38%) y las infraestructuras portuarias (30%).

A la vez, 75% percibe a la peligrosidad de erosión costera como un proceso de naturaleza mixta, con una componente natural y una inducida antrópicamente. En cuanto a su magnitud, la peligrosidad de erosión costera fue percibida principalmente como un grado moderado (42%) y alto (25%) (Fig. 59).



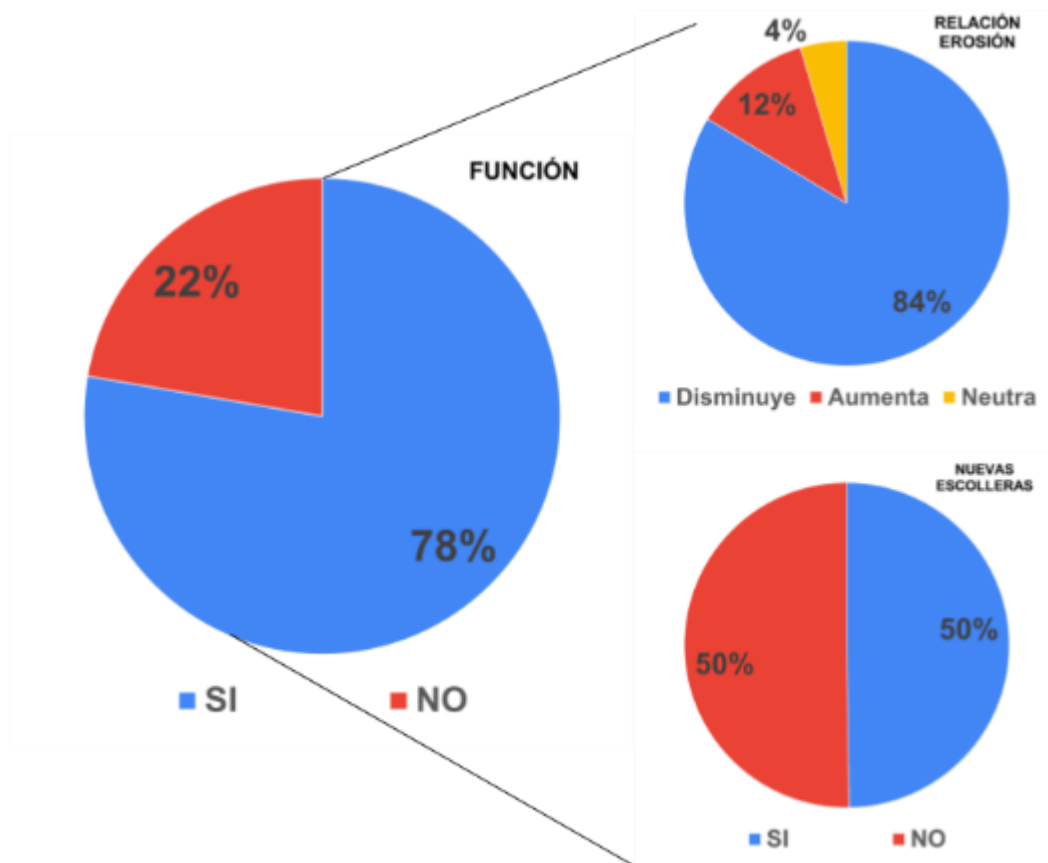
**Figura 59.** Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los residentes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado. Fuente: Elaboración propia.

La materialización del riesgo a la erosión costera fue percibida por 70% de los encuestados a partir de un menor espacio de playa, 54% mediante la destrucción de balnearios, 50% a partir de cambios en la morfología de la playa y 43% mediante el retroceso de acantilados. Tan sólo 3% manifestó no haber reconocido erosión costera en las playas de estos municipios. Asimismo, la ponderación de daños producto de la materialización del riesgo ubicó a la pérdida de ambientes naturales en primer lugar con 60%, seguida de la pérdida del espacio público de playa (32%) y las pérdidas económicas para el sector turístico (3%).

Finalmente, los sectores norte y sur de General Pueyrredón (entre Av. Constitución y el límite con Mar Chiquita, y entre el Faro de Mar del Plata y el límite con Gral. Alvarado, respectivamente) fueron identificados como los más afectados por la erosión costera con casi 30% para cada uno. Les siguió el centro de Mar del Plata, con 20% y el centro de Miramar con 12%.

Por último, 78% de los encuestados manifestó conocer la función de obras de defensa costera como herramienta de mitigación de la erosión. Sobre ese porcentaje, 84% consideró que esta infraestructura actúa disminuyendo la peligrosidad de erosión costera en las playas de estos municipios y 50% estuvo de acuerdo con la instalación de nuevas obras en las playas de estos municipios (Fig. 60).





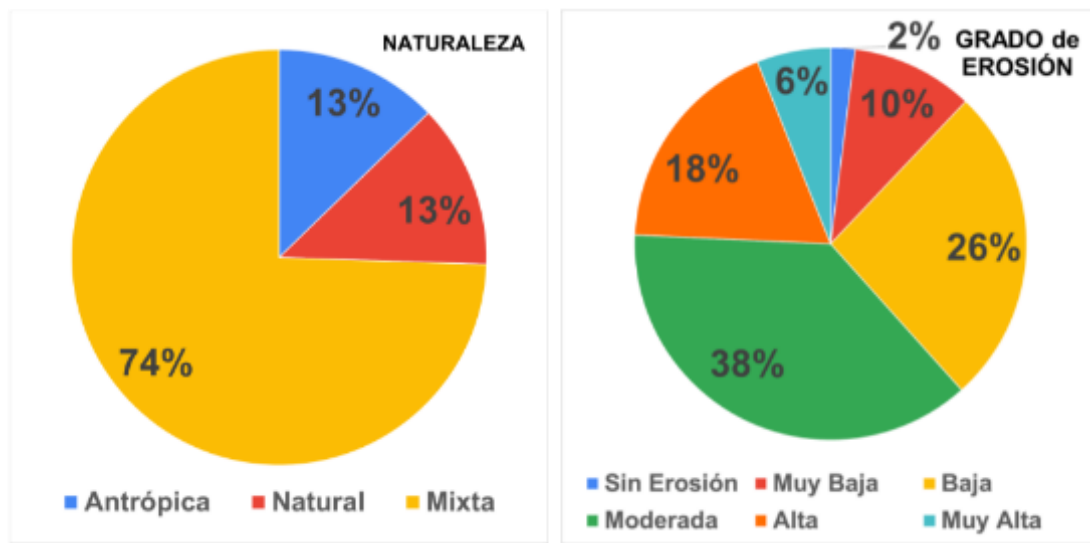
**Figura 60.** Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los residentes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado. Fuente: Elaboración propia.

### *Los turistas/visitantes de General Alvarado y General Pueyrredon*

Las playas más frecuentemente visitadas fueron las del centro de Mar del Plata (52%), seguidas de las ubicadas en la zona sur y norte de Gral. Pueyrredon con 18% para ambas categorías. El 52% de los encuestados manifestó hacer uso de las playas principalmente en verano y con algunas visitas durante el año, a la vez que 80% se relaciona con ellas a partir de su disfrute como espacios de ocio o esparcimiento y 18% mediante la práctica de algún deporte o actividad relacionada con el mar (surf y deportes de tabla, pesca deportiva, natación, etc.). El 45% de los encuestados manifiesta haber visitado estas playas todos los años durante los últimos 5 años, y 35% respondió haberlo hecho en al menos 2 años.

Los factores determinantes de la peligrosidad de erosión costera, los temporales, las tormentas y el fuerte oleaje fueron identificados en 63% de los casos, seguidos de los

balnearios y la infraestructura balnearia (50%), la infraestructura portuaria (34%) y el turismo (34%). Dentro de este sub-universo, 74% percibe a la peligrosidad de erosión costera como un proceso de naturaleza mixta. En cuanto a su magnitud, la peligrosidad de erosión costera fue percibida bajo un grado moderado en 38% de los casos, baja en 26% y alta en 18% (Fig. 61).



**Figura 61.** Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los turistas/visitantes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado.

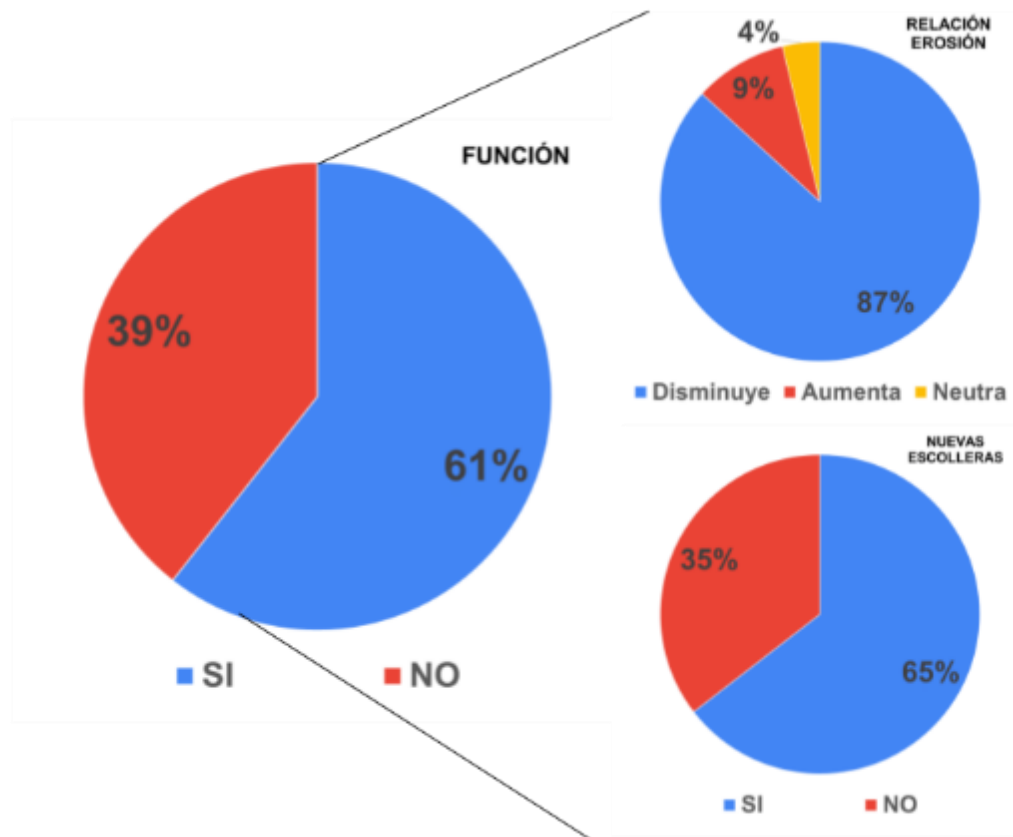
Fuente: Elaboración propia.

Los materialización de los daños producto del riesgo de erosión fueron percibidos por 64% de los encuestados a partir de un menor espacio de playa, por 41% por cambios en la morfología de la playa, 30% por el retroceso de acantilados y 28% por la destrucción de infraestructura balnearia. El 12% manifestó no haber reconocido daños por erosión costera en estas playas. La ponderación de daños ubicó a la pérdida de ambientes naturales como el de mayor importancia (67%), seguido de la pérdida de espacio de playa pública (25%) y de la pérdida en infraestructura de obras públicas (4%).

El 33% de los encuestados consideró que todos los sectores de estos municipios presentaron un nivel de erosión similar, y tan sólo 21% y 19% identificaron al centro y al sur de Mar del Plata como los sectores más afectados.

Finalmente, 61% de los encuestados identificó reconocer la función de las obras de defensa costera. Sobre ese porcentaje, 87% considero que estas actúan disminuyendo la

peligrosidad de erosión costera y 65% estuvo de acuerdo con la instalación de nueva infraestructura de defensa en las playas de estos municipios (Fig. 62).



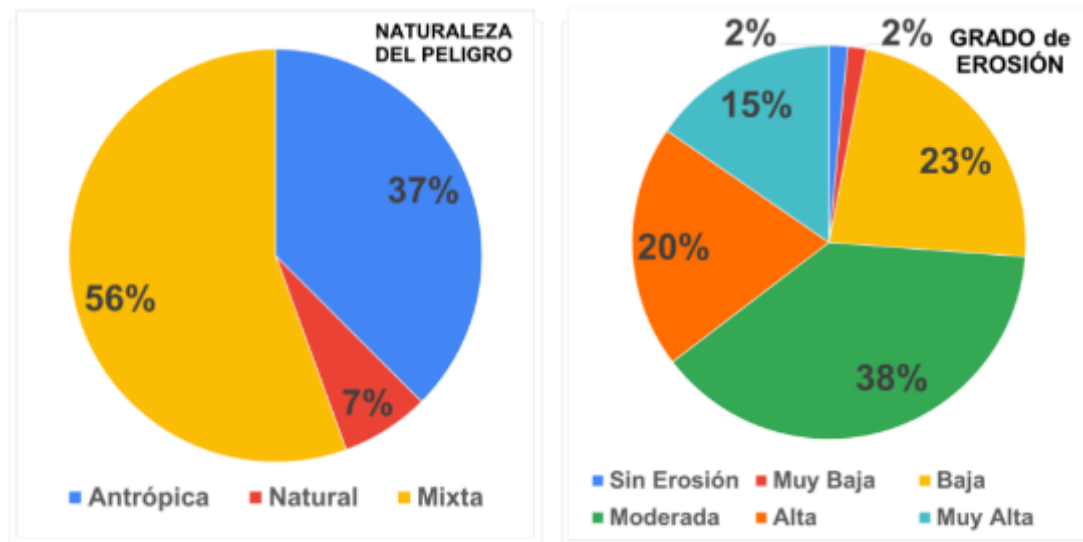
**Figura 62.** Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los turistas/visitantes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado. Fuente: Elaboración propia.

### ***Los residentes de Villa Gesell y Pinamar***

Las playas más frecuentemente visitadas fueron las de Villa Gesell (34%), Pinamar (27%), Mar Azul (16%) y Valeria del Mar (7%). El 78% de los encuestados manifestó hacer uso de las playas durante todo el año y 58% lo hace a partir del ocio y el esparcimiento. Cerca del 22% se relaciona con la playa a partir de la práctica de actividades o deportes ligados al mar y 11% lo hace por motivos laborales.

La percepción de los factores determinantes de la peligrosidad frente a la erosión costera fue caracterizada por la instalación de balnearios, paradores e infraestructura balnearia (61%), los eventos climáticos extremos (44%) y la instalación de infraestructura de acceso (rampas,

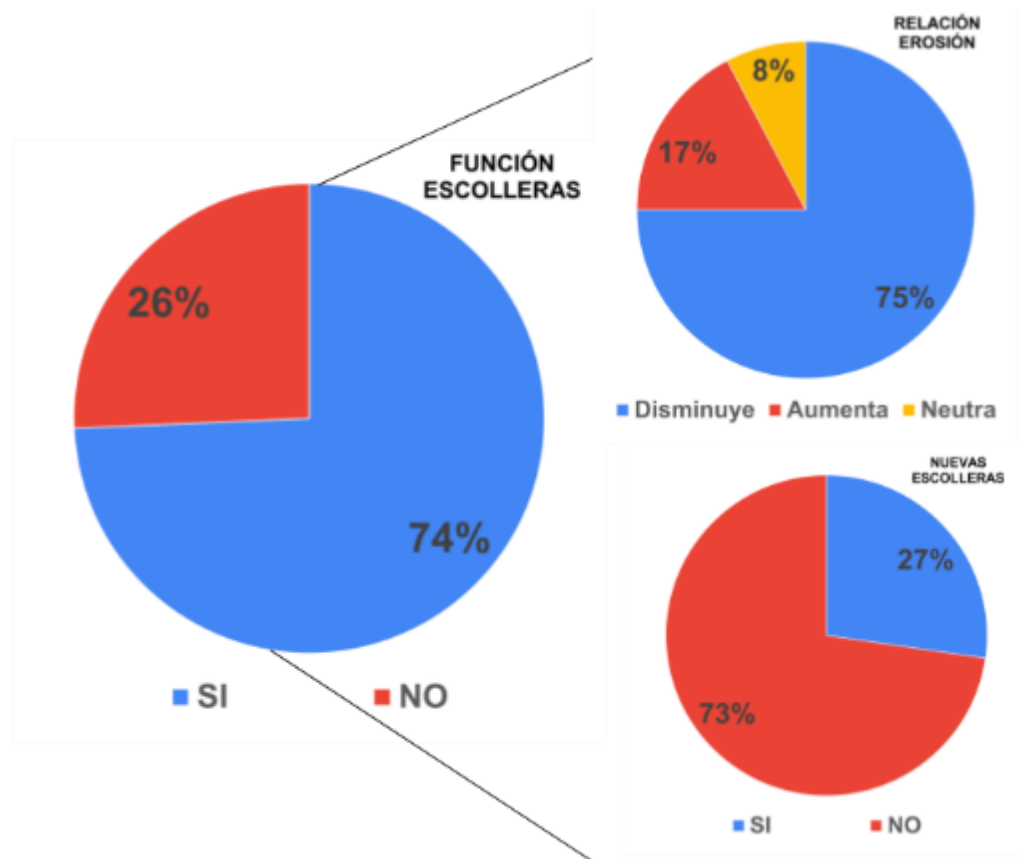
bajadas a la playa, accesos peatonales, etc.) (32%). Para 56% de los residentes de estos municipios la peligrosidad frente a este proceso es de naturaleza mixta, mientras que 37% la considera exclusivamente inducida antrópicamente. El 38% de este sub-universo consideró una magnitud de peligrosidad moderada, seguida de 23% de magnitud baja y 20% de magnitud alta. El 15% de los encuestados consideró un grado de erosión muy alto para Pinamar y Villa Gesell (Fig. 63).



**Figura 63.** Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los residentes de Villa Gesell y Pinamar. Fuente: Elaboración propia.

Los daños percibidos mayoritariamente fueron la destrucción de infraestructura balnearia (60%), los cambios en las características de la arena de la playa (por ej. cambios texturales) (50%) y los cambios en la morfología de la playa (44%). Tan sólo 2% manifestó no haber reconocido erosión costera. La ponderación de daños permitió identificar a la pérdida de ambientes naturales como el más relevante con 72% de las respuestas, seguido de la pérdida en espacio de playa pública (20%) y de pérdidas económicas para el sector turístico (6%). Asimismo, el centro de Villa Gesell fue identificado mayoritariamente como el sector más afectado (56%), seguido del centro de Pinamar (25%) y de Ostende (8%).

Finalmente, 74% de los encuestados manifestó reconocer la función de las obras de defensa costera. De ese porcentaje, 75% consideró que estas actúan disminuyendo la peligrosidad de erosión costera. Sin embargo, 73% estuvo en contra de la instalación de este tipo de infraestructura en los municipios de análisis (Fig. 64).

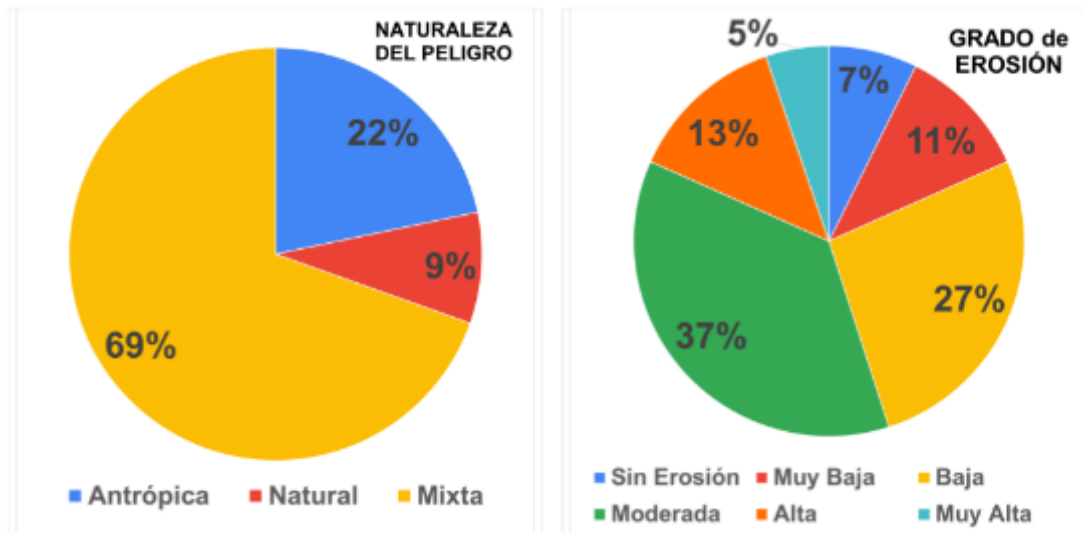


**Figura 64.** Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los residentes de Pinamar y Villa Gesell. Fuente: Elaboración propia.

### **Los turistas/visitantes de Villa Gesell y Pinamar**

Las playas más frecuentemente visitadas fueron las de Villa Gesell (30%), Pinamar (26%), Mar Azul (16%) y Mar de Las Pampas (10%). El 64% de los encuestados manifestó visitar estas playas sólo en temporada estival, mientras que más del 90% lo hace a partir del ocio y el esparcimiento como actividad principal. A la vez, el 41% de los encuestados visitó estas playas todos los años en los últimos 5 años y el 35% lo hizo al menos 2 años.

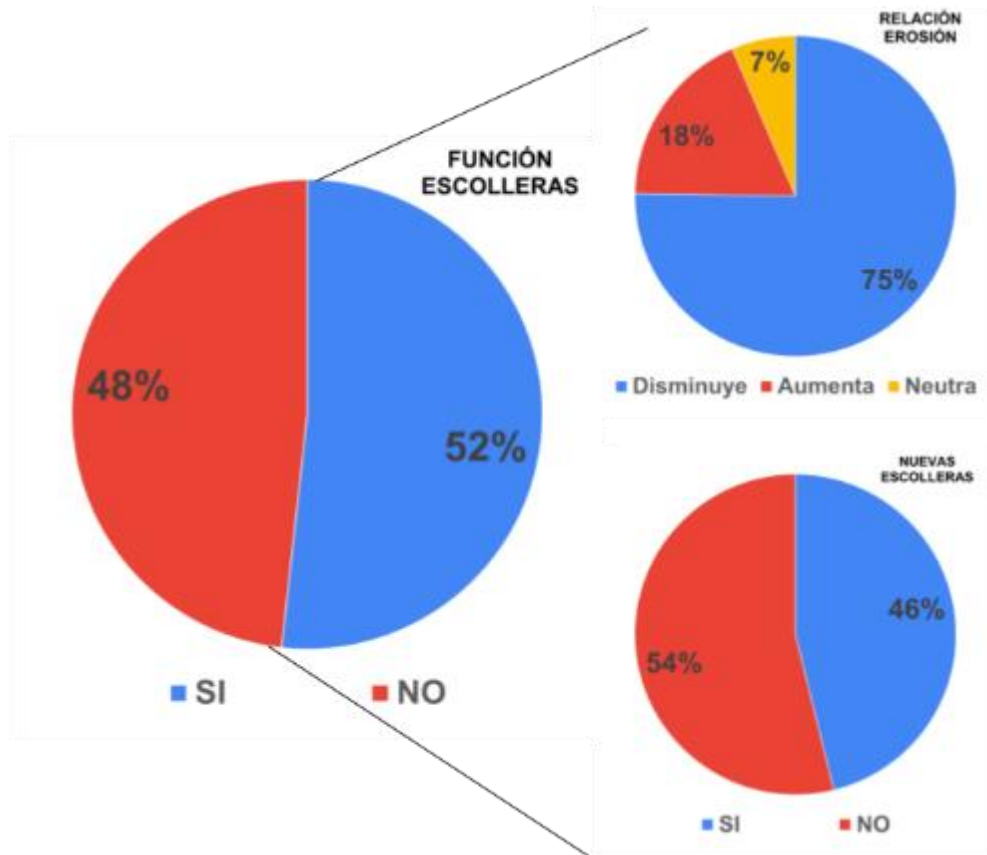
Los factores determinantes de peligrosidad fueron representados por los eventos climáticos extremos (59%), la instalación de balnearios y paradores de playa (55%), el turismo (35%) y la instalación de accesos a las playas (29%). El 69% identificó a esta peligrosidad según una naturaleza mixta, mientras que el 22% la atribuyó enteramente a causas antrópicas. Asimismo, el 37% de los encuestados manifestó percibir un grado de erosión moderado, el 27% una erosión baja y el 13% una erosión alta (Fig. 65).



**Figura 65.** Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los turistas/visitantes de Villa Gesell y Pinamar. Fuente: Elaboración propia.

La manifestación del riesgo fue percibida mediante menores espacios de playa (53%), destrucción de balnearios (37%), destrucción de infraestructura costanera (27%) y cambios en la morfología de playas (26%). El 15% de los encuestados no reconoció daños producto de la erosión costera en estos municipios. A la vez, la ponderación de daños determinó que la pérdida de ambientes naturales (74%) fue el más significativo, seguido de la pérdida de espacio de playa pública (18%). Finalmente, las zonas más afectadas según la percepción de los encuestados fueron el centro de Villa Gesell (40%), el centro de Pinamar (31%) y Valeria del Mar y Ostende (5%).

Finalmente, el 52% de los encuestados manifestó reconocer la función de las obras de defensa costera. De ese porcentaje, el 75% consideró que estas actúan disminuyendo la peligrosidad de erosión costera. Sin embargo, tan sólo el 46% estuvo a favor de la instalación de este tipo de infraestructura en los municipios de análisis (Fig. 66).



**Figura 66.** Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los turistas/visitantes de Pinamar y Villa Gesell. Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.3. INCERTEZA POSICIONAL DE LA LÍNEA DE COSTA

Los errores posicionales de la delimitación de línea de costa determinaron valores de incerteza total comprendidos entre 3,44 m y 4,29 m (Tabla 18). El error que más aportó fue aquel relacionado con la fluctuación de mareas, con un máximo de 3,19 m para el Municipio de Villa Gesell. En la Región Oriental se observaron valores ligeramente superiores a aquellos correspondientes a la Región Oriental, principalmente debido a menores pendientes en la playa frontal para las playas de Pinamar y Villa Gesell.

**Tabla 18.** Incerteza total ( $\sigma_T$ ) para cada municipio y año de estudio; errores posicionales de la línea de costa que conforman esta incerteza: error de pixel ( $\sigma_P$ ), error de digitalización ( $\sigma_D$ ), error de referenciación ( $\sigma_R$ ), error de co-registro ( $\sigma_{Co}$ ), error de run-up del oleaje ( $\sigma_{Wv}$ ) y error de fluctuación de mareas ( $\sigma_{Td}$ ). Fuente: Elaboración propia.

MUNICIPIO	AÑO	$\sigma_P$	$\sigma_D$	$\sigma_R$	$\sigma_{Co}$	$\sigma_{Wv}$	$\sigma_{Td}$	$\sigma_T$
PINAMAR	2003	1,00	1,00	1,72	1,00	1,54	2,89	<b>4,08</b>
	2020	1,00	1,00	1,28	1,00	1,54	2,89	<b>3,92</b>
VILLA GESELL	2003	1,00	1,00	0,78	1,00	1,61	3,19	<b>4,05</b>
	2020	1,00	1,00	1,64	1,00	1,61	3,19	<b>4,29</b>
GRAL. PUEYRREDON	2003	1,00	1,00	1,19	1,00	1,79	2,35	<b>3,63</b>
	2020	1,00	1,00	0,99	1,00	1,79	2,35	<b>3,56</b>
GRAL. ALVARADO	2003	1,00	1,00	1,13	1,00	1,66	1,76	<b>3,18</b>
	2020	1,00	1,00	1,73	1,00	1,66	1,76	<b>3,44</b>

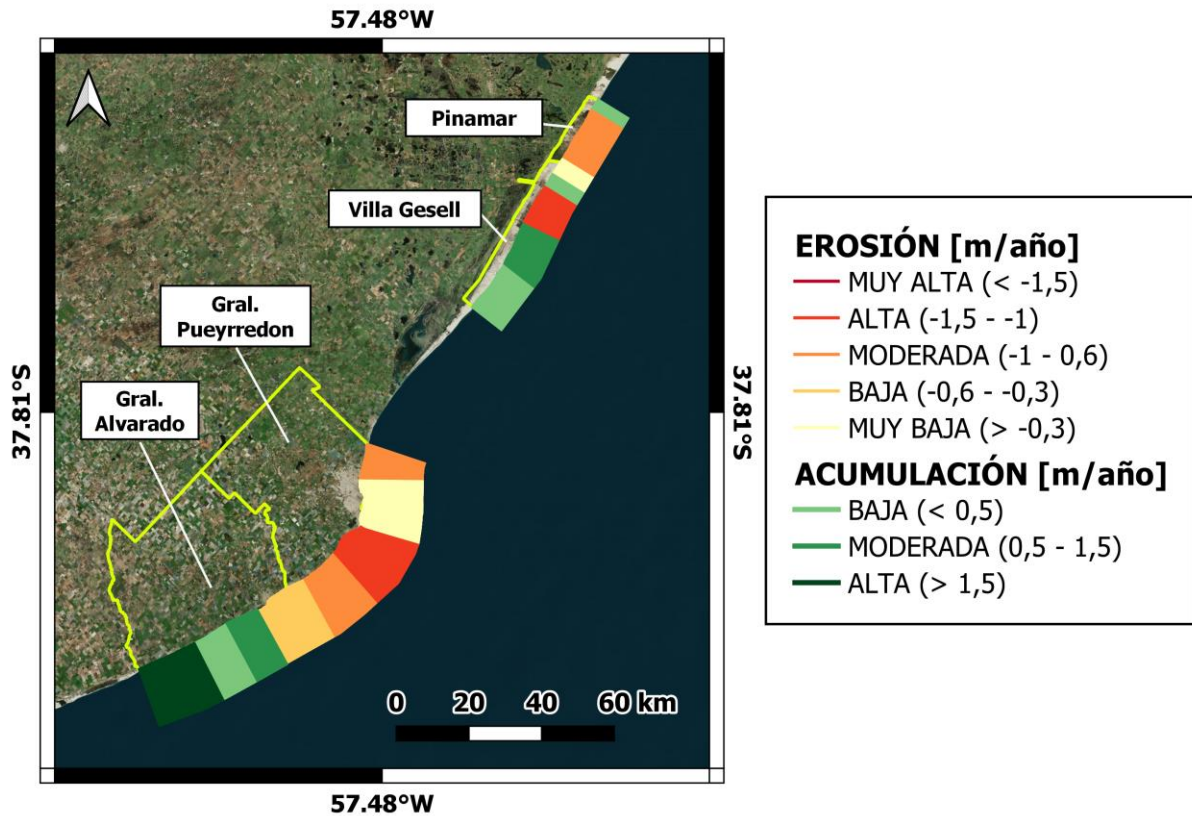
Estos resultados presentan un adecuado grado de validez respecto del proceso analizado teniendo en cuenta que todos los valores se encontraron por debajo del promedio de incerteza sugerido ( $\pm 10$  m) por el *National Assessment of Shoreline Change Project*, estimado por el *United States Geological Survey* (USGS) (Himmelstoss *et al.*, 2018).

Si bien la ventana temporal de imágenes consideradas para este estudio (2003-2020) no permite abarcar un análisis de mediano o largo plazo (Anfuso *et al.*, 2016), estos resultados presentan un buen acercamiento para reconocer la dinámica costera a escala regional en las últimas décadas. Asimismo, los resultados permiten una buena interpretación de diversos procesos de escala local, vinculados con la litoralización bonaerense, abordados en capítulos previos.

#### 5.4.4. LOS CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA 2003-2020

La sectorización propuesta para las 3.417 transectas de análisis permitió identificar, en una escala regional, la magnitud de los procesos erosivos/acumulativos para el área de estudio (Fig. 67). En líneas generales se observó una tendencia acumulativa en los municipios de la Región Oriental, interrumpida por procesos erosivos de moderados a altos en los sectores urbanos de las localidades de Villa Gesell y Pinamar. En los municipios de la Región Acantilada, se observa la transición de una costa erosiva hacia una costa acumulativa, en sentido norte-sur, en coincidencia con la transición entre el sector de costa acantilada y la Barrera Medanosa Austral.





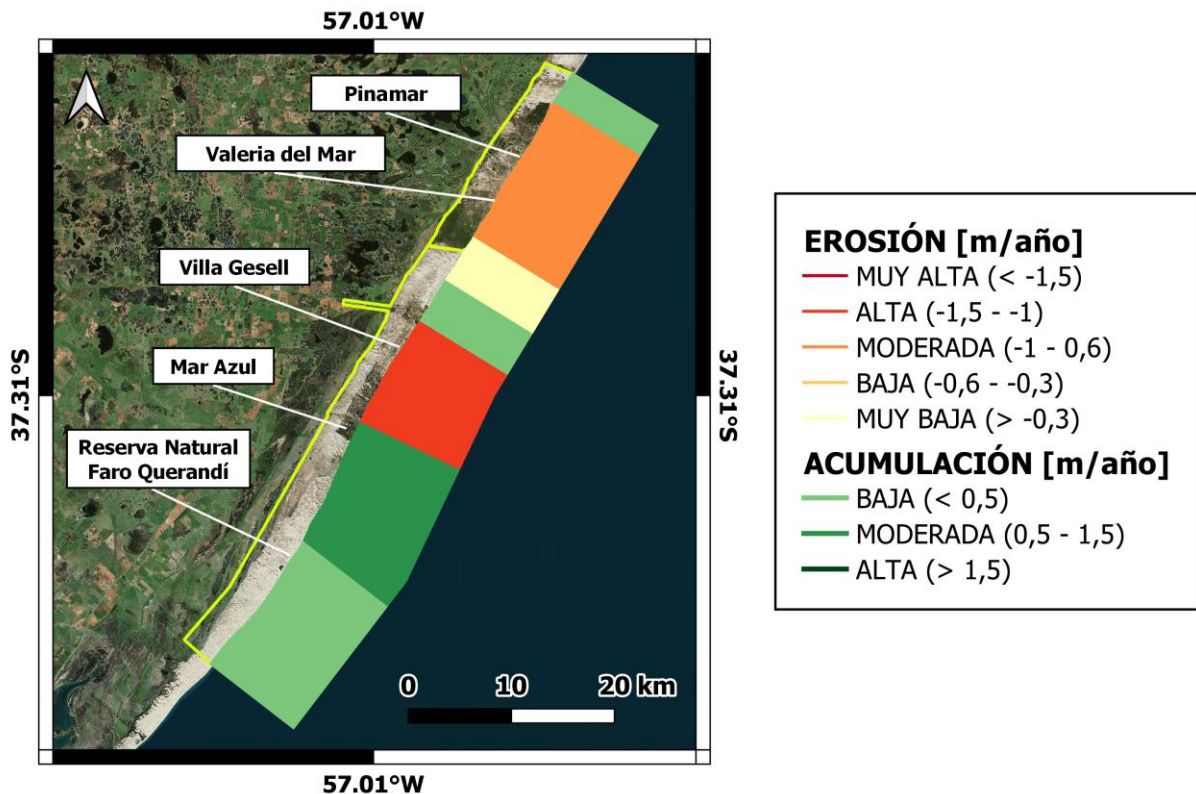
**Figura 67.** Categorización de las tasas de cambio estimadas a partir del EPR (2003-2020) para los municipios de estudio. Fuente: Elaboración propia.

### *Villa Gesell y Pinamar*

Las tendencias de cambio en la línea de costa para estos municipios permitieron observar el desarrollo de un sector costero con una tendencia mayoritariamente acumulativa. El 59% de las transectas presentaron valores positivos. En Villa Gesell, la acreción en el periodo 2003-2020 representó el 72% de su frente costero, abarcando principalmente el sector sur del partido que incluye a la Reserva Natural Faro Querandí (0,49 m/año) y a las localidades de Mar Azul y Las Gaviotas (1,47 m/año), así como a un sector al norte de Villa Gesell, representado por el Pinar del Norte (1,44 m/año) y el campo de dunas comprendido entre esta localidad y Cariló. En estos sectores se observaron ganancias máximas de hasta 25 m en el ancho de playa para el período de estudio.

Sin embargo, los procesos erosivos, con el 41% del total del frente costero, se observaron casi exclusivamente en los sectores urbanizados de estos municipios (Fig. 68). Los sectores sur y centro de la localidad de Villa Gesell presentaron tasas erosivas altas (-1,31

m/año) y se concentraron en una extensión de aproximadamente 5 km lineales de costa. Esto significó pérdidas de más de 20 m en el ancho de playa para las zonas críticas. En Pinamar, el 81% del frente costero del municipio se asoció a tasas erosivas moderadas (0,70 m/año) abarcando las localidades urbanas y peri-urbanas de Valeria del Mar, Ostende y Pinamar. Hacia el norte del partido se observó nuevamente la transición hacia una costa acumulativa entre Pinamar Norte y Costa Esmeralda (Partido de La Costa).



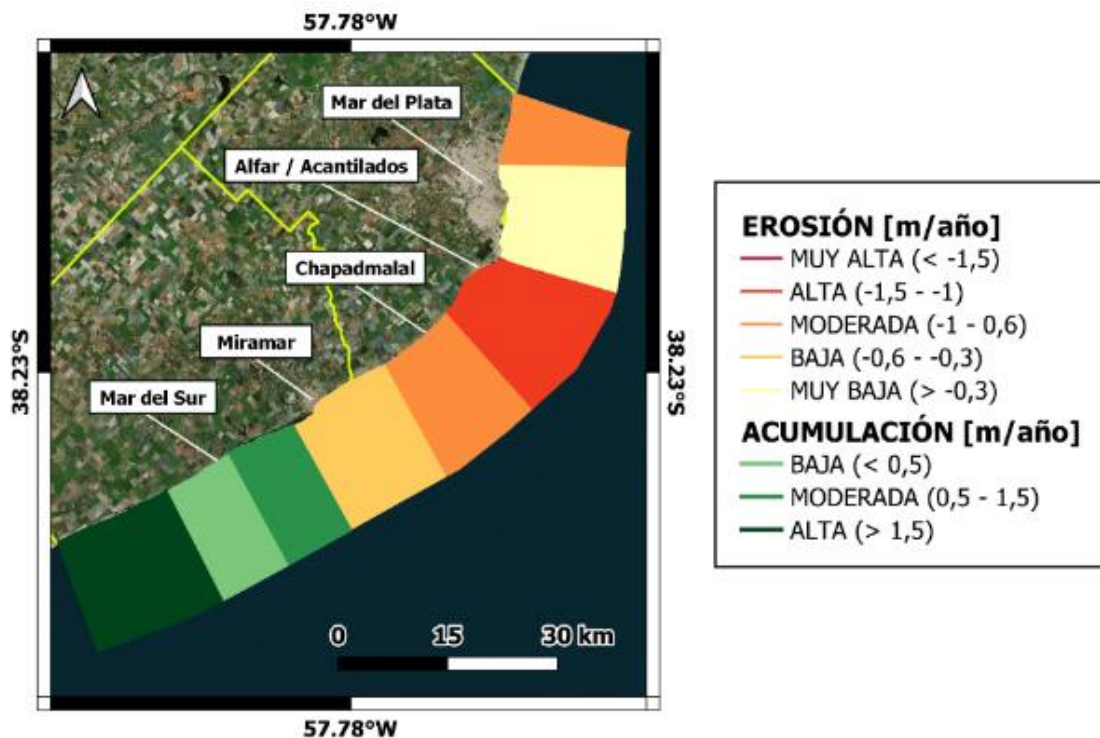
**Figura 68.** Categorización de las tasas de cambio estimadas a partir del EPR (2003-2020) para distintas localidades de los partidos de Villa Gesell y Pinamar. Los procesos erosivos se concentraron casi exclusivamente en los sectores urbanos, con tasas de moderadas a altas. Fuente: Elaboración propia.

### *Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado*

En los municipios correspondientes a la Región Acatilada, se observó una transición en sentido norte-sur desde una costa erosiva a una costa acumulativa. Estos patrones coinciden con el inicio del desarrollo de la Barrera Medanososa Austral, la cual se extiende desde el sur del partido de Gral. Alvarado hasta la localidad de Pehuen-Có en el partido de Coronel Rosales (ver figura 19, capítulo 3).

El frente costero de estos municipios estuvo representado por 65% de transectas erosivas (Fig. 69). Sin embargo, cerca de 78% de Gral. Pueyrredón presentó tasas erosivas entre bajas, moderadas y altas, mientras que Gral. Alvarado tan sólo 21% asociado a magnitudes bajas. En General Pueyrredón, la erosión fue baja para los sectores costeros acantilados correspondientes a las localidades de San Eduardo del Mar y El Marquesado (0,59 m/año); moderada para Chapadmalal y el sector norte del partido (0,93 m/año); y alta para el sector de las playas Alfar, Acantilados y Barranca los Lobos, (1,44 m/año) con retrocesos de hasta 25 m durante el período de estudio. Asimismo, se observó un sector costero en equilibrio, comprendido entre las Playas del Faro y la Av. Constitución (0,13 m/año). Este sector está enteramente representado por la presencia de obras de defensa costera (ver Tabla A, sección anexos). Este municipio no presentó zonas acumulativas entre 2003 y 2020.

En Gral. Alvarado se observaron tasas erosivas moderadas (0,89 m/año) principalmente en el sector acantilado al norte del partido. Hacia el sur, la costa presentó valores acumulativos importantes, con tasas máximas de 2,14 m/año en el sector de barrera lindante con el partido de Lobería.



**Figura 69.** Categorización de las tasas de cambio estimadas a partir del EPR (2003-2020) para distintas localidades de los partidos de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado. Los procesos erosivos se extienden para todo el frente costero de Gral. Pueyrredon y para el sector norte de Gral. Alvarado.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.5. COMPARACIÓN ENTRE DIAGNÓSTICOS

A partir de los resultados presentados en las secciones 5.4.2 y 5.4.4 de este capítulo, se pudo realizar una comparación entre el diagnóstico socialmente percibido y el técnicamente evaluado frente a la peligrosidad de erosión costera.

##### *Villa Gesell y Pinamar*

Del total de transectas erosivas observadas para estos municipios, el 42% presentó una magnitud alta mientras que el restante 58% una magnitud moderada. El sector de magnitud alta, se concentró los sectores sur y centro de la urbanización correspondiente a Villa Gesell, representando 28% del frente costero del municipio. Para Pinamar, la erosión representó casi el 80% de su costa, pero con una magnitud moderada. Los residentes y los turistas de estos partidos percibieron un grado de erosión moderada en el 40% de los casos y baja en el 25% de los casos. Tan sólo el 2 de cada 10 residentes y 1 de cada 10 turistas percibe un grado de erosión alta.

A la vez, tanto los turistas como los residentes perciben al centro de Villa Gesell como sector mayoritariamente afectado por la peligrosidad de erosión costera, seguido de la zona céntrica de Pinamar. Estas estimaciones sugieren una correlación directa con lo evaluado técnicamente; sin embargo la magnitud percibida tiende a ser menor que lo observado a partir de los cambios en la línea de costa para el período 2003-2020.

Finalmente, los residentes de estos municipios consideraron la destrucción de balnearios de playa como la principal materialización del riesgo de erosión costera, seguido de cambios texturales en las playas afectadas. En cambio, 5 de cada 10 turistas consideraron una disminución en el ancho de playa como el daño mayoritariamente percibido. De esta manera, la percepción de los residentes no se condice con lo observado a partir del estudio de los cambios en la línea de costa, principalmente para los sectores céntricos de Pinamar y Villa Gesell.

***Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado***

El partido de Gral. Pueyrredon presentó el 78% de transectas erosivas. De estas, el 13% presentó una magnitud baja, el 52% una magnitud moderada y el 35% una magnitud alta. En Gral. Alvarado, el sector erosivo fue enteramente caracterizado por magnitudes moderadas de peligrosidad. Los residentes de estos municipios percibieron en el 42% y en el 25% un grado moderado y alto, respectivamente; los turistas, en cambio, manifestaron reconocer una erosión moderada en 38% de los casos y baja en el 26% de los casos. De esta manera, la percepción de los residentes tendría un alto grado de correlación con lo evaluado técnicamente. Por el contrario, si bien casi el 40% de los turistas percibe una magnitud moderada, la cuarta parte de este sub-universo consideró una erosión baja. Esta percepción presenta algunas diferencias respecto de lo evaluado a partir de los cambios en la línea de costa.

A su vez, el 22% de la costa del partido se presentó en estabilidad dinámica con tasas de cambio menores a los 15 cm anuales. Este sector coincide enteramente con aquel altamente antropizado producto de la instalación de obras duras de defensa costera, así como por el desarrollo de planes de manejo de la arena por parte de las concesiones de playa. El 40% de los residentes consideró que estas obras eran determinantes de la peligrosidad de erosión; en el caso de los turistas no fueron tenidas en cuenta como uno de los principales factores. En este caso, si bien las defensas tienden a promover el equilibrio de las playas que protegen a escala microlocal, son mayoritariamente percibidas como causantes del proceso erosivo en otras playas a escala regional.

Tanto para residentes como para turistas, el menor espacio de playa y el retroceso de acantilados fueron mayoritariamente los productos de la materialización del riesgo de erosión costera. Esta percepción coincide con la metodología propuesta para la estimación de cambios en la línea de costa (cambios en el ancho de playa y/o en la línea de acantilados).

Por último, los residentes percibieron los sectores al norte y al sur de la ciudad de Mar del Plata como aquellos sitios con mayores niveles de peligrosidad de erosión costera en más del 60% de los casos; el sector norte de Gral. Alvarado, comprendiendo a la localidad de Miramar, les siguió en relevancia. Esta percepción coincide en gran medida con lo estimado a partir de los cambios en la línea de costa para el período 2003-2020. Sin embargo, los turistas

de estos municipios manifestaron reconocer un grado de erosión similar para todo el frente costero en el 33% de los casos, seguido de las playas del centro de Mar del Plata como las más afectadas en el 21% de los casos. Estas estimaciones no son coincidentes con lo observado a partir de la evaluación técnica.

## 5.5. CONSIDERACIONES FINALES

Los procesos erosivos a escala local han tenido su puntapié inicial en la provincia de Buenos Aires a partir de la construcción de los puertos de Mar del Plata y Quequén y sus consiguientes desbalances sedimentarios (Isla *et al.*, 2018). La instalación sistemática de obras duras de defensa costera como respuesta a esta problemática ha sido la única política pública de mitigación durante gran parte del siglo XX. La incidencia de las obras de defensa costera y su relación con la erosión costera aguas abajo en el sentido de la deriva litoral ha sido extensamente estudiada, principalmente en el sector de costa acantilada comprendido entre las localidades de Parque Atlántico Mar Chiquita y Miramar, en los partidos de Mar Chiquita y General Alvarado, respectivamente (Merlotto y Bértola, 2007; Bunicontro *et al.*, 2013; San Martín *et al.*, 2014; Bunicontro *et al.*, 2015; Isla *et al.*, 2015; Padilla y Benseny, 2016; Isla *et al.*, 2018; entre otros). Se ha llegado a registrar incluso la construcción de defensas costeras duras de manera ilegal. Ejemplos de este tipo de infraestructura promovida por intereses privados se han observado en Punta Cantera (Mar del Plata) y Estancia San Manuel (Camet Norte).

Las obras de defensa construidas entre las décadas del '60 y el '90 en la Región Acantilada pueden estar sufriendo actualmente la socavación de sus rocas, lo que disminuye su eficacia para la retención sedimentaria (Pilarczyk, 2010). Sin embargo, la resistencia del material que conforma el sustrato les otorga una ventaja diferencial frente a las cosas blandas de las regiones oriental y austral. Diversas cuestiones estructurales deben ser tenidas en cuenta a la hora de su emplazamiento: la separación, la forma, la orientación respecto de la costa y el material utilizado. Estos factores debieron considerarse bajo el objetivo de no bloquear totalmente el transporte de deriva litoral (Kristensen *et al.*, 2016). Sin embargo, los estudios previos a su construcción han obviado históricamente ciertas cuestiones técnicas que llevaron a su mal funcionamiento actual (Isla *et al.*, 2018).

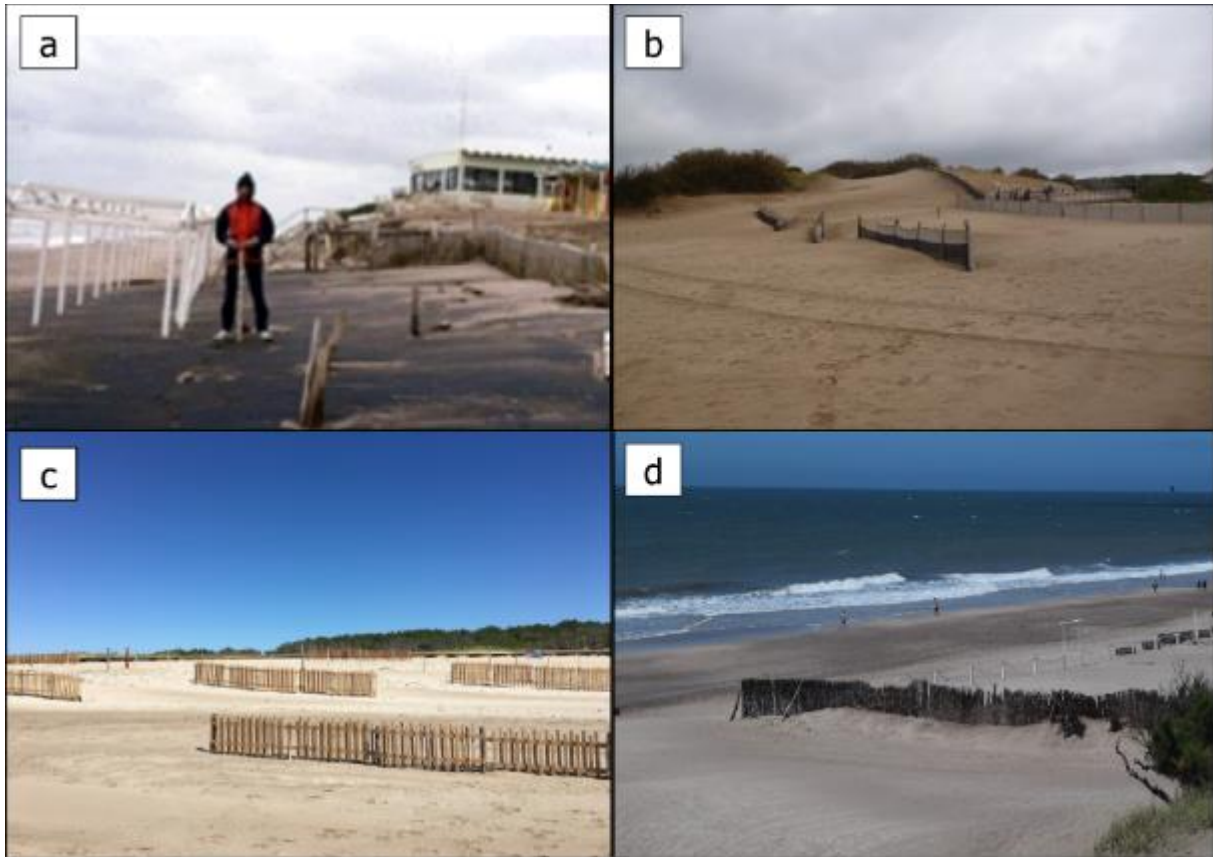
Otras herramientas de gestión del riesgo orientadas a mitigar la peligrosidad de erosión costera han sido poco utilizadas en la provincia de Buenos Aires. El método de alimentación artificial de playas (*beach nourishment*) fue propuesto en la década del '80 (Isla y Schnack, 1986) y realizado por única vez en 1998 en tres playas de Mar del Plata (Bértola, 2001; Marcomini y López, 2006). Luego fue descartado ante la falta de equipamiento que realice los costosos dragados en el área de estudio. Por otro lado, se ha documentado la eficacia de los rompeolas paralelos y desvinculados de la costa (*detached breakwaters*), los cuales reducen el retroceso de acantilados a la vez que no interrumpen la deriva litoral (Bunicontro et al., 2015). De los 18 planificados hacia el año 2007, se han instalado tan sólo 4 de estas estructuras en el sur de la ciudad de Mar del Plata (Isla et al., 2018). Otros autores han propuesto la utilización de geotextiles (bolsas contenedoras de arena) para aquellas zonas donde el transporte de rocas sea muy costoso (Oumeraci y Recio, 2010).

De esta manera, las obras duras continúan siendo la herramienta más utilizada para la resolución de problemas erosivos a escala local y micro-local en la provincia de Buenos Aires. El crecimiento de este tipo de infraestructura identificado entre los años 2003 y 2020 ratifica esta tendencia, a la vez que se logra asociarla a un creciente proceso de litoralización y de artificialización de las costas en la provincia.

Este proceso no es exclusivo de las costas bonaerenses y existen diversos ejemplos a escala global. En Colombia, se han instalado defensas costeras duras a lo largo de los sectores costeros orientados principalmente al turismo con el objetivo de disminuir los ritmos erosivos. Se estima que más del 90% de las estructuras han fallado en su propósito y en más del 85% de los casos se han observado impactos aguas abajo de las mismas (Rangel-Buitrago et al., 2018).

Por otro lado, los vallados, los enquinchados o las trampas de arena (*sand fences*) han sido implementados profusamente en las localidades ubicadas sobre las barreras medanosas de la provincia. Desde la década del '50 fueron utilizados en para la fijación y forestación de dunas. Estas trampas sedimentarias generaron las condiciones propicias para el establecimiento de las especies introducidas de crecimiento rápido fijadoras de las dunas activas (Isla et al., 1998). Posteriormente, fueron promovidas durante las décadas del '80 y '90, aunque sin mantenimiento. En la actualidad, estas estructuras siguen siendo implementadas de manera aislada, bajo iniciativas privadas o públicas, pero sin un mantenimiento ni un control que garanticen su adecuado funcionamiento y su eficacia en la regeneración de playas (Fig.

70). La sobreacumulación de los enquinchados “sin vaciar” ha generado que las dunas litorales sean más altas (proceso de agradación) a la vez que estas fueron posteriormente fijadas por dispersión de vegetación nativa o exótica y de esta manera desequilibraron sedimentariamente a las playas (Isla *et al.*, 2022).



**Figura 70.** Distintas configuraciones de vallados y enquinchados en el litoral bonaerense. a – Playa Alfara, Gral. Pueyrredon (1990); b – Cariló, Pinamar (2019); c – Costa Esmeralda, La Costa (2020); d – Pinar del Norte, Villa Gesell (2022). Fuente: Isla *et al.* (2022).

La economía de muchos municipios costeros está basada en el desarrollo urbano y la actividad turística; al mismo tiempo es altamente dependiente de la preservación de sus espacios costeros y la calidad ambiental de sus playas. El alto dinamismo y la fragilidad de estos espacios, determinantes de su vulnerabilidad, le otorgan una relevancia fundamental a los estudios de riesgo costero. Del Río y Gracia (2009) destacan que las evaluaciones de riesgo analizan sus dos principales componentes (la peligrosidad y la vulnerabilidad). De la combinación de estos factores se puede determinar la distribución espacial de los espacios de riesgo y la magnitud de los daños previstos (Cardona, 1993).



La erosión costera ha sido previamente identificada como un problema ambiental significativo y un importante factor de peligrosidad generador de riesgo en diversas localidades del litoral bonaerense. Los cambios de uso del suelo y las modificaciones antrópicas sobre el frente costero han sido determinantes para el desarrollo de estos procesos. Sin embargo, también se ha identificado al incremento en la frecuencia y la altura del oleaje incidente y de las ondas de tormenta positivas como factores inductores de la peligrosidad de erosión (D'Onofrio *et al.*, 2008; Dragani *et al.*, 2010; Kokot, 2010; Codignotto *et al.*, 2012). A la vez, existen previsiones de una mayor recurrencia de tormentas sudestadas para el litoral bonaerense (Fiore *et al.*, 2009).

Se han realizado diversos diagnósticos del riesgo técnicamente evaluado respecto de la problemática erosiva para la costa marítima bonaerense, con cierta coincidencia respecto de los resultados obtenidos en este trabajo. Merlotto *et al.* (2017) generaron una zonificación del riesgo a partir de indicadores físicos (geomorfología, pendiente de playa, tasas de erosión, entre otros) y socio-económicos (demografía, condición sanitaria, nivel educativo, entre otros). Para estos autores, el riesgo fue definido espacialmente a partir de la variabilidad en la peligrosidad del fenómeno, ya que la vulnerabilidad socioeconómica de la sociedad expuesta fue predominantemente baja o muy baja.

A su vez, la peligrosidad de erosión costera ha sido evaluada previamente para el litoral bonaerense, alcanzando magnitudes altas. Las geoformas costeras predominantes y la orientación del frente costero respecto de la incidencia de las tormentas sudestadas han sido identificados como los indicadores determinantes (Merlotto *et al.*, 2017). La Región Acantilada ha sido caracterizada por la presencia de acantilados de variadas alturas, con el escaso desarrollo de playas arenosas o plataformas de abrasión. Estas geoformas le otorgan naturalmente condiciones de peligrosidad alta a estos sectores costeros. La Región Oriental en cambio, presenta playas extensas precedidas de grandes cadenas de médanos vivos, semi-fijos o estabilizados generalmente de manera artificial. Las geoformas de esta última región, aunque poseen una mayor capacidad de defensa de la costa ante eventos extraordinarios de tormentas y presentan una menor vulnerabilidad a los procesos erosivos, se encuentran localmente afectadas por procesos de urbanización y antropización del frente costero que pueden inducir magnitudes de peligrosidad altas.

Asimismo, otros autores han desarrollado estudios de riesgo para las costas patagónicas (Kokot *et al.*, 2004; Monti, 2007A; Monti y Escofet, 2009; Monti, 2011; Monti, 2012). Por su parte, Ferrari (2015) analizó la operatividad de comparar diagnósticos de riesgo a la erosión costera en Playa Magagna, Chubut, a partir de resultados de estudios previos de riesgo técnicamente evaluado (Ferrari, 2013) y de riesgo socialmente percibido (Ferrari, 2011). Este tipo de estudios se han realizado también para Playa Unión (Rawson, Chubut) (Ferrari y Monti, 2013) y Barrio Etchepare (Trelew, Chubut) (Ferrari, 2012), así como en otros sectores costeros patagónicos (Monti y Lanza, 2003; Ferrari y Monti, 2009; Ferrari y Monti, 2013).

De esta manera, se han realizado estudios previos relacionados con diagnósticos técnicos de riesgo para el litoral bonaerense. Sin embargo, la comparación de estos con aquellos diagnósticos socialmente percibidos aparece como una herramienta escasamente explorada en la actualidad. Similitudes en la comparación de ambos diagnósticos significarían fortalezas para la gestión, mientras que las discrepancias podrían plantear debilidades que debieran ser consideradas en cualquier proceso de manejo costero y de gestión del riesgo (Ferrari y Monti, 2007; Ferrari, 2011).

El análisis de percepción frente al peligro de erosión costera demostró que ésta fue generalmente orientada hacia una magnitud moderada y asociada a procesos de origen natural inducidos o potenciados por actividad antrópica. La excepción a este último concepto la presentan los residentes de Pinamar y Villa Gesell, los cuales en un 40% consideraron que la erosión costera se debe exclusivamente a la intervención antrópica sobre las costas. En estos mismos municipios, la identificación de los sitios mayoritariamente afectados por la erosión es enteramente coincidente con la evaluación técnica. Sin embargo, la magnitud de los procesos presenta diferencias en los diagnósticos: 1 de cada 10 turistas percibe una erosión alta, al tiempo que el 42% del frente costero sometido a erosión evidencia tasas de retroceso mayores a 1 m/año.

En Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado, la magnitud de la peligrosidad de erosión evaluada técnicamente y percibida socialmente tiene una elevada correlación. El 52% del frente costero erosionado presentó una magnitud moderada y el 25% una magnitud alta; más de 4 de cada 10 residentes y turistas percibieron una erosión moderada. Sin embargo, el 25% de los residentes reconoció una erosión alta y el 25% de los visitantes una erosión baja, como segundo orden de percepción en los distintos sub-universos analizados. Respecto del área

afectada por los procesos erosivos, las diferencias entre residentes y turistas también fueron identificadas. Los residentes percibieron al norte y al sur de Mar del Plata como los sitios más afectados; los visitantes no reconocieron un sitio mayoritariamente afectado. Son embargo, la evaluación técnica demostró que los sitios más afectados se ubican en los sectores costeros acantilados del sur de dicha ciudad.

Las tormentas, los temporales y la acción del oleaje fueron mayoritariamente percibidos como los determinantes de la peligrosidad de erosión costera, a excepción de los residentes de Pinamar y Villa Gesell quienes identificaron a las concesiones de playa. Los residentes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado percibieron como segundo factor en importancia por detrás de las tormentas a las obras duras de defensa costera. La influencia de los eventos climáticos extremos también ha sido extensamente documentada para el litoral bonaerense (Bértola *et al.*, 2013; Verón y Bértola, 2014; Rodríguez *et al.*, 2016, Bértola *et al.*, 2021), aportando un nuevo punto de comparación entre los diagnósticos técnicamente evaluados y la percepción social.

Los principales daños identificados se asociaron a cambios en el paisaje costero natural: angostamiento de los sectores de playa, cambios morfológicos y texturales y retroceso de acantilados. Como principal impacto a la infraestructura costera se reconoció la destrucción de balnearios y paradores, daño mayoritariamente percibido en Villa Gesell y Pinamar. En este punto, la gestión y manejo del riesgo podría estar orientada a la mitigación de este tipo de daños. A la vez, el porcentaje de residentes y turistas de estos municipios que no percibió daños producto de la peligrosidad a la erosión costera fue sustancialmente mayor que en los municipios de la Región Acantilada. Para todos los encuestados las mayores pérdidas se vinculan a los ambientes naturales y al espacio de playa pública; valores menores al 5% fueron asignados al sector turístico y a la infraestructura de obras públicas. Estos resultados indican que puntos fuertes en la gestión del riesgo deberían estar relacionados con la mitigación y el control de daños relacionados con la pérdida del paisaje costero. Se refuerza así la importancia de los procesos de regeneración de playas y de protección del frente costero basados en soluciones blandas.

Finalmente, la percepción sobre las defensas costeras presentó resultados contrastantes. Casi el 80% de los residentes y el 60% de los turistas de General Pueyrredon y General Alvarado consideraron conocer su función, al tiempo que más del 85% las considera

como una herramienta que efectivamente reduce la erosión costera y entre el 50% y el 65% de los encuestados estaría de acuerdo con la instalación de nuevas obras para mitigar esta peligrosidad. La situación para los municipios de la Región Oriental es bien distinta. Tan sólo 50% de los turistas reconoce su función, y de estos, casi 20% considera que las mismas inducen la peligrosidad de erosión costera. Asimismo, sólo el 45% de los turistas y el 25% de los residentes de estos municipios estarían de acuerdo con la instalación de defensas duras en estas playas.

Francis *et al.* (2019) evaluaron mediante encuestas la percepción de informantes clave (ciudadanos, empresarios y expertos técnicos) respecto de la erosión costera y las medidas para su mitigación en la zona costera de Waikiki, Hawaii. Mientras que el 100% de los encuestados identificó a la erosión costera como una peligrosidad elevada para la región, la percepción respecto de las medidas fue disímil. El 80% de los empresarios optaron por la instalación de nuevas obras duras de defensa costera, mientras que tan sólo el 35% de los expertos técnicos y los ciudadanos optaron por estas obras. Los autores destacan que en aquellos tópicos donde se encontrara un acuerdo total entre los tres grupos de actores se podrían establecer mejores bases para el entendimiento y la concreción de ciertas medidas de manejo costero.

De esta manera, se reconocieron algunas diferencias tanto en la percepción de la peligrosidad de erosión costera como en el riesgo de erosión costera entre los partidos de General Pueyrredon y General Alvarado, con casi 100 años de antecedentes en la instalación de obras de defensa costera, y los partidos de Pinamar y Villa Gesell, sin este tipo de infraestructura a la actualidad. Es menester incluir los resultados de evaluaciones de percepción social como un instrumento para la gestión del riesgo y en procesos de gestión integrada costera.



# *CAPÍTULO 6*

*CONCLUSIONES FINALES Y  
HERRAMIENTAS PARA LA  
GESTIÓN DEL RIESGO DE  
EROSIÓN EN EL LITORAL*

# **CAPÍTULO 6.**

## **CONCLUSIONES FINALES Y HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN EN EL LITORAL BONAERENSE**

### ***Sección Primera.***

### ***Conclusiones Finales***

#### **6.1. LA LITORALIZACIÓN Y SU IMPACTO SOBRE LA EROSIÓN DE PLAYAS**

Los resultados obtenidos en los capítulos previos han permitido analizar el proceso de litoralización en la provincia de Buenos Aires para el período 2003-2020 a partir de su crecimiento demográfico, la expansión de las urbanizaciones costeras, los cambios en el uso del suelo no urbano, la implementación de obras de defensa costera y el nivel de infraestructura y servicios. Este análisis ha permitido determinar la influencia de la litoralización sobre la erosión costera en cuatro municipios tomados como casos de estudio. Asimismo, se ha evaluado comparativamente la percepción social de diversos componentes del riesgo de erosión costera frente al diagnóstico técnicamente evaluado de este proceso.

Se han reconocido patrones disímiles de desarrollo y de relevancia de los procesos vinculados a la litoralización actual. Su influencia sobre la dinámica de playas y la erosión costera también se evidencia de manera heterogénea a lo largo de la provincia, incluso identificándose comportamientos de la línea de costa contrastantes dentro de la extensión territorial de un mismo municipio.

Estos resultados representan ineludiblemente la necesidad de una adecuada gestión del litoral que promueva la sostenibilidad ambiental y socio-económica de estos espacios. Este capítulo resume de manera sucinta los principales aspectos derivados de la aplicación de la

metodología propuesta y, a partir de ellos, propone herramientas de gestión basadas en conceptos tomados de la Gestión Integrada de Áreas Litorales y de la Gestión del Riesgo.

### 6.1.1. INFRAESTRUCTURA Y POBLAMIENTO

Las actividades portuarias, el desarrollo de los ferrocarriles y las actividades militares promovieron el desarrollo temprano de importantes ciudades como Bahía Blanca, Punta Alta, Mar del Plata y Necochea-Quequén. Esto les confiere en la actualidad un fuerte desarrollo demográfico y un elevado nivel de infraestructura y servicios, encontrándose en una etapa de consolidación avanzada. A excepción de Bahía Blanca, estas ciudades se han reconvertido hacia mediados del siglo pasado, incorporando el turismo masivo de sol y playa e incrementando así sus niveles de desarrollo costero.

El cambio de paradigma en cuanto a la valorización de los espacios costeros de mediados del siglo XX en conjunto con la masificación del modelo turístico de sol y playa, promovieron el crecimiento exponencial de numerosos pueblos y villas balnearias, al tiempo que fueron fundadas otras tantas. Los actuales municipios de La Costa, Pinamar, Villa Gesell, Mar Chiquita, General Alvarado y Monte Hermoso, experimentaron el avance de su poblamiento y la instalación de infraestructura costera a partir de este proceso. Los tres primeros han alcanzado niveles de crecimiento y densidad poblacional que permiten compararlos con aquellos mencionados en una etapa de litoralización avanzada; los restantes se encuentran aún con menores niveles de desarrollo costero, significando una etapa de consolidación intermedia y una litoralización en franco avance.

Diversos municipios de la Región Sur y la Región Medanosas Austral se encuentran, en cambio, ante niveles de consolidación bajos o iniciales. En Coronel Rosales y Tres Arroyos, su desarrollo demográfico y sus niveles de infraestructura permiten interpretar una escasa litoralización, reducida a algunos enclaves turísticos aislados y en etapas de consolidación incipiente; Patagones, Villarino, Coronel Dorrego, San Cayetano y Lobería no revisten desarrollo costero alguno. La litoralización en estos municipios es nula, siendo la costa un espacio geográfico marginal e improductivo perteneciente a las grandes extensiones de campos privados orientados a las actividades primarias.

A partir del crecimiento demográfico como indicador del proceso de litoralización, se evidencia que algunos sectores del litoral bonaerense se encuentran sujetos a este proceso. Los municipios de la Región Oriental han llegado a presentar una densidad 5 veces por encima del promedio para la provincia y casi 20 veces el promedio nacional, con crecimientos del 6% anual. Los municipios de la Región Austral, en cambio, han presentado tasas de incremento menores al 0,3% anual representando hoy en día una densidad equivalente a la tercera parte del promedio nacional.

### 6.1.2. EXPANSIÓN URBANA Y USOS DEL SUELO NO URBANOS

El uso de suelo predominante para los municipios costeros de la provincia es el rural. La gran extensión territorial en sentido continental de la mayoría de ellos, en consonancia con su concepción fundacional fuertemente ligada al modelo agroexportador y con la aptitud agrícola de sus tierras, promueven el desarrollo de las actividades primarias a gran escala. Tal es así, que en 11 de los 16 municipios el uso rural abarcó más de las dos terceras partes de los mismos.

En las últimas décadas, la Región Oriental incrementó casi en un 50% su superficie urbana a expensas de una disminución en las coberturas naturales. En estos municipios el uso rural es inexistente, destacando la importancia de la actividad turística en la conformación espacial de los patrones de desarrollo territorial. En los restantes municipios, el incremento de la superficie urbana fue menor al 3% entre 2003 y 2020.

Sin embargo, la situación observada a escala costera fue contrastante. El avance urbano en el litoral, en contraposición con lo observado para los municipios completos, permitió identificar un claro proceso de urbanización costera y por tanto de litoralización. Los municipios como Gral. Pueyrredón, Gral. Alvarado, Bahía Blanca, Necochea, Mar Chiquita y Tres Arroyos, han demostrado tasas de avance de urbano-costero importantes, sumándose a los ya mencionados municipios de la Región Oriental (La Costa, Pinamar y Villa Gesell).

El origen de los municipios y la pertenencia de sus localidades cabecera parecieran tener una correlación directa con el nivel de desarrollo urbano-costero actual. En los municipios con origen costero y con su localidad cabecera en la zona costera, se evidenció un claro proceso de litoralización por avance urbano; en aquellos de origen costero-rural y con su localidad cabecera ubicada en el hinterland, sus tasas de avance costero fueron sustancialmente



menores. Mar Chiquita representa una excepción a esta tendencia, con tasas de crecimiento urbano que permiten identificar su litoralización actual; los municipios de origen costero-rural y con su cabecera en la zona costera (Gral. Alvarado y Necochea) demuestran hoy un fuerte desarrollo costero en contraposición a la importancia de las actividades primarias y su gran extensión territorial.

De esta manera se ha podido concluir que el proceso de litoralización asociado al uso del espacio costero como soporte de asentamientos humanos ha ocurrido, al menos para algunos municipios, en el período 2003-2020. Esto refuerza nuevamente la noción de la heterogeneidad espacial en la ocurrencia este proceso con marcadas diferencias a escala regional, local y micro-local.

### 6.1.3. OBRAS DE DEFENSA COSTERA

Los procesos erosivos a escala regional de la provincia de Buenos Aires han tenido sus inicios hace más de un siglo, a partir de la construcción de los puertos de Mar del Plata y Quequén y sus consiguientes desbalances sedimentarios. La instalación sistemática de obras duras de defensa costera como respuesta a esta problemática ha sido la única política pública de mitigación de la erosión durante gran parte del siglo XX y XXI.

La incidencia de estas obras de defensa y su relación con la erosión costera aguas abajo en el sentido de la deriva litoral ha sido extensamente documentada. Otras herramientas de gestión del riesgo orientadas a mitigar este factor de peligrosidad han sido poco utilizadas en el litoral bonaerense: la realimentación artificial de playas (*beach nourishment*) fue realizada, con poco éxito, por única vez en 1998 para tres playas de Mar del Plata; menos de la cuarta parte de los rompeolas paralelos y desvinculados a la costa (*detached breakwaters*), de mayor eficiencia documentada, propuestos hacia el año 2007 han sido instalados en la actualidad; los vallados, enquinchados o trampas de arena (*sand fences*) son utilizados de manera aislada en la actualidad, bajo iniciativas públicas o privadas, y sin un mantenimiento adecuado que garanticen su funcionamiento y su eficacia en la regeneración de playas.

Las obras duras de defensa costera han incrementado su presencia en el litoral bonaerense entre los años 2003 y 2020. Sin embargo, su implantación espacial se encuentra casi totalmente circunscripta a los 3 municipios de la Región Acanalada. Estos resultados

refuerzan nuevamente la hipótesis de una creciente artificialización y litoralización de las costas de la provincia, siendo un proceso que se desarrolla de manera heterogénea y a distintas escalas a lo largo del litoral bonaerense.

#### **6.1.4. PELIGROSIDAD DE EROSIÓN COSTERA TÉCNICAMENTE EVALUADA**

Los diversos diagnósticos técnicos sobre la magnitud de la erosión costera han sido realizados para la provincia de Buenos Aires. La mayoría de estos han sido orientados hacia una escala de análisis local. La erosión ha sido identificada como un problema ambiental significativo para muchas playas y localidades a la vez que esto refiere su carácter de factor de peligrosidad y potencial generador de riesgo. Los cambios de uso del suelo y coberturas, modificaciones antrópicas del frente costero, la infraestructura litoral y las obras de defensa son tan sólo algunos de los determinantes de la magnitud actual de estos procesos. A la vez, las tormentas y el oleaje incidente también se configuran como un factor relevante que induce procesos erosivos en las costas bonaerenses.

La evaluación técnica de la erosión costera realizada en esta tesis ha permitido reconocer la existencia de procesos erosivos de escala local y micro-local para el período 2003-2020. La incidencia de estos procesos guarda una importante relación con aquellos espacios que presentan un nivel de litoralización más intenso; el centro de Villa Gesell es un claro ejemplo de esta relación.

#### **6.1.5. RIESGO DE EROSIÓN COSTERA SOCIALMENTE PERCIBIDO**

El análisis de la percepción social frente al riesgo de erosión costera permitió concluir ciertos aspectos generales:

- La erosión costera es mayoritariamente percibida con un grado moderado.
- Esta se asocia generalmente a procesos de origen natural potenciados por las actividades antrópicas.
- Existen diferencias entre la percepción de turistas y residentes de algunos municipios a la hora de identificar las playas más afectadas por la erosión costera.

- Las tormentas, los temporales y la acción del oleaje fueron mayoritariamente percibidos como los determinantes de la peligrosidad de erosión costera. Los balnearios y concesiones de playa y las obras duras de defensa costera le siguieron en importancia.
- Los principales daños identificados se asociaron a cambios en el paisaje costero natural: menores anchos de playa, cambios morfológicos y texturales, y retroceso de acantilados. A la vez, la pérdida de playa pública es el daño que más preocupa a los encuestados.
- Los residentes y turistas de los municipios de la Región Acantilada afirman conocer la función de las obras duras de defensa costera. En la Región Oriental, el nivel de desconocimiento es mayor.
- En los municipios que ya presentan defensas costeras instaladas, más de la mitad de los encuestados estaría de acuerdo con un mayor volumen de obras. En cambio, en los municipios sin presencia de estas estructuras, tan sólo la cuarta parte de los residentes estaría de acuerdo con su instalación.
- Estas diferencias podrían establecerse en un punto gracias a la larga tradición de infraestructura de defensa costera instalada en los municipios de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado desde hace más de un siglo, en contraposición con Pinamar y Villa Gesell, municipios sin este tipo de estructuras a lo largo de sus playas.

### 6.1.6. EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIAGNÓSTICOS

La comparación del riesgo técnicamente evaluado con aquel socialmente percibido es una herramienta escasamente explorada en la actualidad. Similitudes en la comparación de estos diagnósticos podrían significar fortalezas para la gestión, mientras que las discrepancias podrían plantear debilidades a ser consideradas en cualquier proceso de manejo costero.

De manera resumida, la comparación de estos análisis arrojó los siguientes puntos para un diagnóstico integral:

- En la Región Oriental, los sitios identificados por los encuestados como los más afectados por la erosión costera coinciden directamente con aquellos donde se

observaron las mayores tasas de retroceso de la línea de costa en la evaluación técnica. La magnitud de las tasas evaluadas no es del todo coincidente con la percepción de los encuestados. Más del 40% del frente costero de Pinamar y Villa Gesell sometido a erosión presentó tasas elevadas. Sin embargo, tan sólo 1 de cada 10 turistas percibe una erosión alta en estas playas.

- En la Región Acantilada, la percepción de los residentes respecto de las playas más afectadas coincide con la evaluación técnica. Sin embargo, los turistas no reconocieron playas con mayores ritmos de retroceso que otras. La magnitud de la peligrosidad de erosión estimada técnicamente y percibida socialmente tienen una elevada correlación.
- La percepción general acerca de las tormentas, los temporales y el oleaje como factores determinantes de la peligrosidad de erosión costera es coincidente con evaluaciones técnicas previas (Bértola *et al.*, 2013; Verón y Bértola, 2014; Rodríguez *et al.*, 2016, Bértola *et al.*, 2021) que atribuyen una gran influencia de estos eventos climáticos extremos en la morfodinámica de playas bonaerenses.

De esta manera, se refuerza una de las hipótesis de esta tesis: en ciertos casos, la percepción social del riesgo de erosión costera no es coincidente con los diagnósticos técnicos de este proceso. Esto podría suponer debilidades para la gestión que deben indefectiblemente ser subsanadas en busca de la sostenibilidad ambiental y socio-económica de estos espacios.

## *Sección Segunda.*

# *Herramientas para la gestión del riesgo de erosión en el litoral bonaerense*

## **6.2. BASES METODOLÓGICAS PARA LA GESTIÓN**

A partir de los resultados expuestos en los apartados anteriores, el objetivo de este capítulo final radica en generar propuestas orientadas a mitigar la incidencia de la erosión costera en el litoral bonaerense. Para ello, se tendrán en cuenta los marcos rectores de la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) y el Manejo Integrado de Zonas Costeras (ICZM, siglas correspondientes a su concepción original según *Integrated Coastal Zone Management*), con especial énfasis sobre los procesos de gestión del riesgo.

### **6.2.1. LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES**

Las particularidades de las áreas costeras suponen abordajes y necesidades especiales en lo que a su gestión se refiere. Su fragilidad, su dinamismo y su conjunción de usos, actividades, actores e intereses transforman al litoral en un espacio que debe ser contemplado y gestionado indefectiblemente desde una visión integradora.

De manera contraria a lo que suele suponerse, la conservación de los espacios costeros y su desarrollo económico no son ideas antagónicas (Barragán, 2014). El logro de los objetivos de conservación requiere que las sociedades costeras modifiquen sus patrones de desarrollo vigentes. Sin embargo, para el manejo costero basado en el uso sostenible de los recursos estas comunidades deben encontrar un balance entre una merma en el beneficio de corto plazo y los beneficios de la sostenibilidad en el largo plazo.

Los beneficios potenciales de los socio-ecosistemas costeros ofrecen oportunidades para el desarrollo socio-económico. Sin embargo, son altamente dependientes del mantenimiento de su integridad funcional y de su calidad ambiental. Por ello, deben ser

desarrollados teniendo en cuenta un amplio espectro de usos sostenibles sin tender a la maximización de un uso en particular (Bjilsma *et al.*, 1996).

De esta manera, Olsen (1999) refuerza la importancia del concepto de “*costo de oportunidad*”, representando al valor económico de aquellas oportunidades perdidas de utilización de un recurso por destinarlo a otro uso. Por ejemplo, un sector costero puede ser determinado como sector de conservación de playas o de restauración de dunas impidiendo su uso para instalación de concesiones balnearias o extracción de arena. En este caso, el costo de oportunidad del uso para la conservación sería equivalente a la ganancia de utilización turística o extractiva de ese mismo espacio. Por su parte, Clark (1997) reafirma que en términos económicos, los programas de manejo costero deben minimizar la suma de los costos de oportunidad para usos potenciales de estos espacios. A la vez, la promoción de usos múltiples de los espacios costeros tiende a reducir los riesgos de inversión. La multiplicidad de usos disponibles tiende a proveer un resguardo ante cambios de mercado, ante la variabilidad natural de los recursos costeros o ante escenarios de desastre. Este abordaje de usos múltiples, indefectiblemente requiere de la participación intersectorial en cualquier programa de manejo costero, con el objetivo puesto en la sostenibilidad del sistema a largo plazo. Se debe avanzar un paso más en lo que se refiere al manejo sectorial para dar paso a la gestión integrada (Barragán, 2003).

Clark (1992) considera al borde costero como el eje rector de las políticas de manejo. Este es considerado como el lugar con mayor competencia, conflicto de intereses y superposición de usuarios y hacia donde se deben orientar las estrategias de gestión. Se destaca entonces, que los límites de actuación de la GIAL no son precisos ni estrictos. En cambio, estos deben ser delineados directamente sobre la base de los problemas particulares que se buscan resolver y por tanto deben ser adaptativos a los objetivos de la gestión y plausibles de ser modificados en el tiempo. Bjilsma *et al.* (1996) consideran que los planes de manejo suelen ser más efectivos cuanto más reducido sea el alcance. Asimismo, mientras que las políticas y el planeamiento costero cubren zonas espacialmente mayores, los programas operativos deben estar volcados sobre sectores costeros más circunscriptos.

Tal como se mencionó en el primer capítulo de esta tesis, la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) se interpreta directamente como un instrumento especialmente diseñado para afrontar una política pública costera (Barragán, 2003). Esta caracterización supone un punto

no menor en lo que refiere a la aplicación de este modelo: se vincula a las políticas públicas, es decir de aplicación estatal o gubernamental en cualquiera de sus niveles (municipal, provincial o nacional). De esta concepción se desprende otra característica relevante de la GIAL: esta busca regular y controlar usos y actividades en terrenos tanto públicos como privados con el propósito principal de propiciar la conservación y la sostenibilidad socio-económica y ambiental de los espacios comunes. Dado que una de las principales funciones del Estado radica en la salvaguarda de los bienes comunes, se refuerza que la GIAL corresponde a la órbita de las políticas públicas aunque puede existir un claro solapamiento de jurisdicciones gubernamentales.

El manejo costero requiere entonces del compromiso de todos los niveles de gobierno. El nivel local es donde la gestión se materializa; el nivel provincial debe indefectiblemente formar parte de cualquier estrategia de manejo que involucre aspectos locales y/o regionales; y el nivel nacional tiene responsabilidad directa sobre todos los asuntos marinos y de límites territoriales (Barragán, 2003). Los bordes costeros se encuentran generalmente coordinados por los gobiernos locales o provinciales, aunque con baja representatividad de los gobiernos nacionales. Este último suele presentarse como la autoridad prevalente para las zonas marinas y de transición. Finalmente, conforme nos desplazamos tierra adentro hacia el *hinterland*, el estado pierde control gradualmente para dar paso a la propiedad privada.

De esta manera, las áreas costeras se pueden definir como “*jurisdiccionalmente complejas*”, requiriendo un alto nivel de coordinación entre los distintos niveles gubernamentales de actuación. La importancia de la acción estatal sobre las áreas costeras es definida repetidas veces en la bibliografía (Clark 1991 y 1992; Cicin-Sain y Knetch, 1998; Barragán, 2014), marcando como puntos destacados que:

- El solapamiento de intereses públicos en las zonas costeras es muy elevado.
- Los impactos y conflictos que puedan generar las actividades de determinados actores o grupos de actores sobre otro/s requieren indefectiblemente de la intervención estatal.
- Hay una especial relevancia de los recursos públicos de propiedad común, y por tanto de su conservación, en las zonas costeras.

Uno de los principales deberes del Estado, como garante de un adecuado proceso de GIAL, radica en asegurar la participación pública (PP) a lo largo de todo el proceso. Esta debe

estar disponible para cualquier esfera de la comunidad costera: tomadores de decisiones, ONGs, sociedad civil, empresas, estratos de gobierno, etc. Con su implementación se busca asegurar el aval de las estrategias de gestión propuestas. De esta manera, la participación pública debe ser entendida como un deber y como un instrumento democrático que garantice una mejora en la realidad de cualquier sociedad costera.

. Clark (1992) presenta una adaptación de los supuestos de Renard (1986) para comprender la importancia de la participación pública en el manejo costero:

1. La participación pública a lo largo de todo el proceso de GIAL promueve el compromiso de todos los sectores de una comunidad costera en la toma de decisiones.
2. Un adecuado proceso de participación pública es una vía para garantizar el conocimiento y la experiencia de la sociedad, integrándola en todo el proceso de gestión.
3. Este proceso asegura que todas las prioridades y necesidades de las comunidades costeras sean discutidas.
4. Esto optimiza las soluciones propuestas para el abordaje de problemáticas de gestión y sus adaptaciones para cada caso y cada comunidad en particular.

A partir de esto se destaca que el éxito en el largo plazo del manejo costero está directamente vinculado al apoyo de aquellos sectores e individuos cuyos intereses se vean más afectados por la implementación dicho programa. En este punto, la participación de una comunidad costera en su conjunto es necesaria desde las etapas de formulación hasta las de implementación de estas estrategias.

### 6.2.2. LA GESTIÓN DEL RIESGO COMO PARTE DE LA GIAL

Diversos autores afirman que las estrategias de GIAL e ICZM (Integrated Coastal Zone Management) actúan como los mejores vehículos para combinar la conservación de espacios costeros, su sostenibilidad socio-económica y ambiental y la reducción de riesgos. Olsen (1999) sostiene que las medidas orientadas a la preservación de los bienes y servicios ambientales suelen ser las mismas que aquellas necesarias a la hora de mitigar o prevenir la ocurrencia de ciertos desastres. A la vez, la combinación de ambos objetivos es una herramienta para reducir los costos económicos de la gestión.



Es importante no concebir a la materialización del riesgo como una “*manifestación de la naturaleza inevitable*” (Lavell y Rodríguez, 2003). En cambio, es menester evaluar las condiciones pre-existentes de vulnerabilidad pensando en la reducción de daños y promover transformaciones que impidan la construcción de nuevas formas de vulnerabilidad o que favorezcan la reducción de aquellos niveles presentes. Entonces, los planes de gestión deben estar signados por la reducción o el control de la construcción de vulnerabilidad y riesgo para mitigar daños futuros. Este proceso es denominado por Wilches Chaux (1993) como “*gestión de la reducción del riesgo*” (GRR). Este “sub-universo de gestión” tendrá estrategias e instrumentos particulares dentro de la GIAL; todo proceso de manejo costero debe pasar un filtro relacionado con la GRR.

Para ello, es imprescindible considerar al riesgo como un componente socialmente construido (Lavell, 1996). Un potencial evento físico sólo se transforma en peligrosidad o amenaza en tanto y en cuanto sea considerado como plausible de generar daños por una sociedad costera. Por lo tanto, la expresión más palpable del riesgo se da a escala local o micro-local. Aun cuando los factores de peligrosidad operan a escalas regionales, el riesgo se concreta, se evalúa y se transforma en una condición de desastre a escala de localidad o incluso solamente en algunos sectores determinados. Esto requiere de la consolidación de la autonomía local, sin embargo no se puede prescindir de las supra-estructuras, las normativas y los sistemas interinstitucionales de nivel provincial y nacional que promuevan el fortalecimiento de las instancias locales de gestión (Lavell y Rodríguez, 2003)

Con la sostenibilidad como eje central, las acciones de manejo desde el nivel local deben promover la creación de capital social y formas organizadas de gestión; lograr el convencimiento en cuanto a la pertinencia de los problemas abordados y de los instrumentos de acción y decisión introducidos por la sociedad en su conjunto; abrir espacios de discusión y participación pública más allá de los problemas particulares que se encuentren bajo consideración; propiciar la creación de nexos de cooperación extra-local que puedan llegar a proyectarse a niveles regionales e incluso nacionales (Lavell, 2003).

El daño es el fin de un proceso de construcción de condiciones de riesgo en la sociedad. Con la materialización del desastre se conforman nuevos escenarios de riesgo y condiciones de vulnerabilidad, representando nuevos desafíos para la gestión. Por lo tanto, los riesgos, amenazas y vulnerabilidades son temporalmente dinámicos (Lavell y Rodríguez, 2003). Este

escenario refuerza la importancia de una gestión adaptativa que no se centre en acciones o análisis estáticos.

La Gestión de la Reducción del Riesgo (GRR) no significa simplemente discutir los cambios en los patrones de desarrollo con el fin de reducir la vulnerabilidad o mitigar las amenazas, debe sino también incorporar la toma de decisiones integrada acerca de los niveles y formas de riesgo que una comunidad costera asume como aceptables durante un determinado período (Monti, 2012). Este proceso supone una constante evaluación de los cambios progresivos frente al daño probable y de los niveles de riesgo socialmente aceptados. Por lo tanto, la GRR se apoya, al igual que la GIAL y el ICZM, sobre los pilares de la participación pública a lo largo de todo el proceso.

La gestión del riesgo no puede ser reducida a una acción concreta como la construcción de un sistema de regeneración de playas o una obra de defensa costera. Debe ser entendida como un proceso por el cual una sociedad costera toma conciencia del riesgo que enfrenta, considerando prioridades en términos de su reducción a partir de los recursos disponibles y diseña estrategias para enfrentarlo (Lavell y Arguello, 2003). Por lo tanto, las acciones implementadas surgen del contexto donde se puede producir el riesgo y probablemente, para una misma problemática (por ej. la erosión costera) de una magnitud similar, en distintos espacios se configuren diferentes soluciones. Yendo un escalón más arriba, la GRR debe formar parte de un marco de acción más amplio: abarca sólo un programa estratégico en el marco de la GIAL.

La GRR se apoya principalmente sobre dos enfoques: el compensatorio y el prospectivo (Lavell, 2003). El compensatorio se orienta a reducir los niveles previos o existentes de riesgo. Para ello, se parte de la base de que es imposible eliminarlo completamente, enfocándose en su reducción hacia niveles socialmente aceptados y manejables a partir de los recursos disponibles. El enfoque prospectivo, en cambio, representa el control del riesgo futuro. Si bien resulta aparentemente más sencillo que las acciones compensatorias, se representa como un proceso de gestión con mayores dificultades económicas y políticas. Este no depende de revertir procesos negativos ya consolidados en el tiempo y el espacio, sino de controlar el desarrollo futuro.

Por lo tanto, se requiere de una importante voluntad política y un elevado grado de preocupación y compromiso de toda la sociedad involucrada. A la vez, vuelve a cobrar relevancia el costo de oportunidad de utilización de los recursos costeros y los niveles de riesgo socialmente aceptables hacia escenarios futuros.

Por último, es importante destacar que la GRR también encierra su componente económica. El riesgo es un “cálculo de costos y beneficios”: obtener un beneficio de manera inmediata y pagar los costos de los daños durante años o décadas. Entonces, el riesgo representa la obtención de un usufructo inmediato de condiciones deseables, frente a la incertidumbre de pagar un costo final (o que lo paguen las generaciones futuras) (Lavell y Rodríguez, 2003). La GRR debe indefectiblemente incorporar esta componente económica en sus análisis y no simplemente limitarse a caracterización e identificación de las amenazas y las vulnerabilidades.

### 6.2.3. PROCESOS ESTRATÉGICOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Previamente en este capítulo se ha realizado un abordaje teórico-metodológico de las bases conceptuales de la GIAL, con especial énfasis en el desarrollo de programas de GRR. Con el objeto de hacer operativos dichos conceptos, es importante tener en cuenta algunos aspectos.

Por un lado, se refuerza nuevamente la noción de la GIAL como una política pública o al menos como una herramienta para la concreción de estas. De esta manera, sus acciones pueden desarrollarse de manera compensatoria o de manera prospectiva frente problemas de interés público. Esto signa una relación directa entre la administración pública y las políticas públicas; la primera de ellas es quien se encarga de ejecutar a las segundas (Barragán, 2003).

En este punto es necesario diferenciar la planificación de la gestión. La primera de ellas es definida por Barragán (2014) como aquel proceso intelectual que establece la realización de una serie de tareas ejecutadas de forma metódica hacia la consecución de un objetivo. La gestión, en cambio es un proceso ejecutivo con la finalidad de administrar un bien, un objeto o una situación a partir de acciones previamente planificadas. Ambos instrumentos son independientes y se retroalimentan, formando parte del mismo proceso de políticas públicas.

A la vez, el mismo autor establece que dentro de las instituciones públicas se encuentran dos grandes grupos de objetivos: los que pretenden marcar el desarrollo de las políticas públicas y los que se relacionan con su funcionamiento y aplicabilidad cotidiana. Los primeros se agrupan bajo la órbita de la *planificación y gestión estratégica*, mientras que los segundos dentro de la *planificación y gestión operativa*. La planificación y gestión estratégica busca objetivos de largo plazo teniendo como meta el desarrollo esperado para un área litoral específica; en cambio la operativa se establece para horizontes temporales de corto plazo y se orienta hacia tareas rutinarias dentro de la órbita de la administración pública que buscan la concreción de un plan (controles presupuestarios, controles de operaciones y procedimientos, etc.).

A partir de la problemática propuesta para este capítulo, el eje se centrará casi exclusivamente en los procesos estratégicos. Barragán (2003) retoma conceptos de Cleland y King (1983) para mencionar los elementos principales de estos procesos según: 1) un sistema de planes (políticas, programas, planes, proyectos); 2) un proceso de planificación; 3) un conjunto de mecanismos para la toma de decisiones; 4) un sistema de información; 5) una cultura organizativa; y 6) un sistema de gestión para desarrollar la planificación. Todo el proceso estratégico resulta entonces como un instrumento de utilidad para las actuaciones de las instituciones públicas, a la vez que se concibe luego de elaborado un necesario proceso participativo.

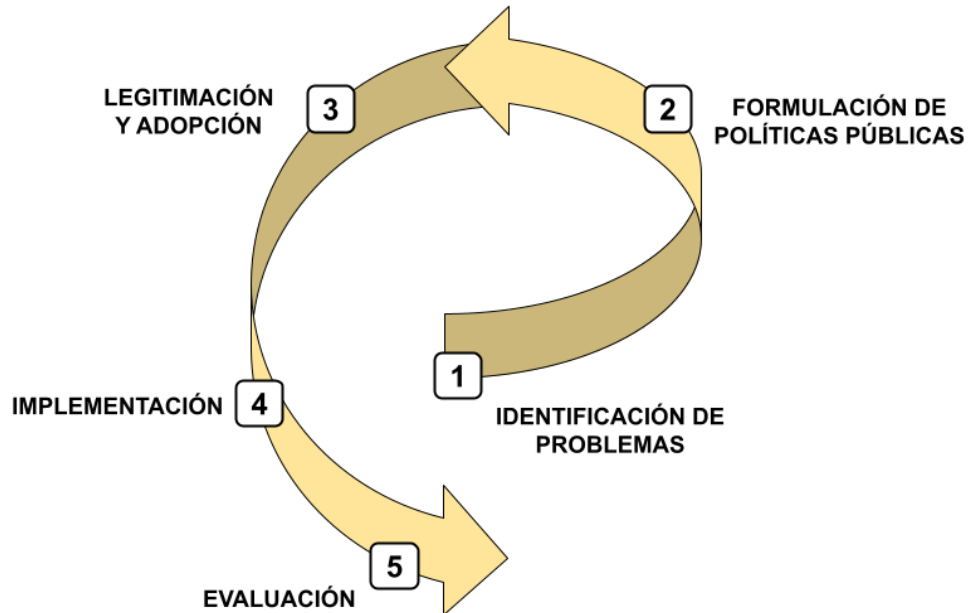
Las políticas públicas que encierran a los procesos estratégicos deben tener en cuenta a los actores involucrados en tanto sean autoridades político-administrativas de aplicación o tomadores de decisiones, grupos objetivo o beneficiarios finales; manejar los recursos disponibles para la gestión estratégica (recursos humanos, dinero, información, organización, plazos, etc.); seguir los cuerpos normativos y las reglas institucionales para las políticas públicas; y definir de manera clara el contenido de esta política pública (Barragán, 2003).

En este último punto, el contenido de una política pública estará signado por:

1. La definición del problema público de interés.
2. El programa político-administrativo, siendo las propuestas generales para la GIAL.
3. El acuerdo político-administrativo, de manera de institucionalizar el proceso.
4. Los planes de acción, con el detalle de los programas a llevarse a cabo.

5. Las acciones de implementación, con la ejecución programa de actividades.
6. La evaluación de los resultados alcanzados.

Esto lleva a la definición del Ciclo de Políticas Públicas (CPP), desarrollado por Jones (1977) y recuperado por Barragán (2014) para las políticas de GIAL (Fig. 71).



**Figura 71.** CPP para la GIAL. Fuente: Elaboración propia a partir de Barragán (2014).

En este ciclo se destacan las etapas de:

1. Identificación de problemas e incorporación a la agenda política.
2. Formulación de las políticas públicas para la GIAL.
3. Legitimación y adopción de la política pública.
4. Implementación de la política pública.
5. Evaluación de la política pública costera.

Sin bien el CPP presenta una sucesión lógica de etapas, los procesos estratégicos no tienen que coincidir estrictamente con este orden. Finalmente, una vez concluido un CPP, se espera que la etapa de evaluación de las políticas implementadas promueva el comienzo de otro ciclo teniendo en cuenta la adaptación a las nuevas condiciones del socio-ecosistema costero a partir de los aprendizajes generados.

#### 6.2.4. LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN TODO EL PROCESO DE GIAL

Tal como se mencionó anteriormente, la participación pública es un aspecto clave en cualquier proceso de GIAL y más específicamente de GRR. De esta manera, el foco se encuentra puesto directamente sobre la apertura de espacios de discusión sobre las problemáticas particulares que se encuentren sobre consideración a la vez que se toma conciencia del riesgo que se enfrenta, se consideran prioridades en términos de su reducción y se diseñan estrategias para enfrentarlo. Retomando el CPP, la participación pública debe llevarse a cabo indefectiblemente a lo largo de sus 5 etapas (identificación de problemas – formulación – institucionalización – implementación – evaluación).

Partiendo de lo propuesto por Barragán (2014) se propone entonces el siguiente organigrama para promover procesos de participación pública orientados a la gestión del riesgo de erosión costera en el litoral bonaerense:

1. Seleccionar los participantes, teniendo en cuenta la representatividad en términos de la comunidad costera involucrada y su cantidad. Se deben incluir miembros de instituciones de gobierno, organizaciones ciudadanas, sectores económicos, la ciencia y la academia, entre otros. La cantidad de participantes dependerá de cada proceso en particular, pero se ha registrado un promedio de entre 30 y 60 personas para experiencias de escala municipal.
2. Organizar del proceso, procurando repartirlo armoniosamente a lo largo de las distintas etapas del proceso de GIAL y teniendo en cuenta su distribución espacial, temporal y organizativa. Se deben organizar los temas a tratar, las actividades a realizar (talleres, exposiciones, informes de avance, etc.), el reparto de sedes y la duración de cada reunión por medio de una detallada orden del día.
3. Definir los procedimientos a utilizar, eligiendo la forma de interacción entre los participantes y las agrupaciones de trabajo que se proponen. Se suelen recomendar Grupos de Trabajo de entre 5 y 10 participantes ligados a un tema específico. Luego se da paso a Foros donde todos los participantes debaten y aprueban las propuestas que elevan los Grupos de Trabajo. A la vez, se pueden tomar procedimientos orientados al trabajo según dinámicas abiertas, dinámicas orientadas, talleres, exposiciones, presentaciones, etc.

4. Por último, utilizar medios de comunicación y difusión adecuados para poner en contacto a los participantes con los responsables de la organización del proceso de participación pública dentro de la GIAL.

### 6.3. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA

#### 6.3.1. NORMATIVA E INSTITUCIONES: EL SOPORTE OPERATIVO

A la hora de proponer cualquier esquema de manejo integrado para el litoral bonaerense, es necesario partir del análisis de sus cuerpos normativos vigentes. Sobre la base de estos se fundamentarán las políticas públicas derivadas de un proceso de GIAL, a la vez que se sustentará el campo de acción de los diferentes niveles de gobierno involucrados.

En el marco de una adecuada gestión litoral, la normativa debe promover el marco para la gobernanza de los espacios costeros a la vez que genere un claro reparto de responsabilidades; facilite la creación o fortalecimiento de órganos colegiados y autoridades de aplicación para el desarrollo de las distintas etapas y acciones de gestión por medio de agentes sociales e institucionales; crear mecanismos que aseguren la participación pública; crear instrumentos e incentivos orientados a la concreción de los objetivos de gestión (Barragán, 2014). Tomando como eje central los espacios de playas y su abordaje para el tratamiento del riesgo de erosión costera, se detallan a continuación algunos de los textos normativos más relevantes para el litoral bonaerense.

En nuestro país, el art. 124° de la Constitución Nacional establece que *“corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”*. Es decir que las provincias sustentan la mayor responsabilidad y las competencias en cuanto a la administración del espacio costero (art. 121° CN). A la vez, el nuevo Código Civil de la Nación, en su art. 35° establece a las playas marítimas como bienes pertenecientes al dominio público, definiendo a estos espacios según *“...porción de tierra que las mareas bañan y desocupan durante las más altas y más bajas mareas normales y su continuación hasta la distancia que corresponda de conformidad con la legislación especial de orden nacional o local aplicable en cada caso”*. De esta manera, las playas, en tanto y en cuanto recurso natural, corresponden al dominio de la órbita provincial salvo casos especiales.

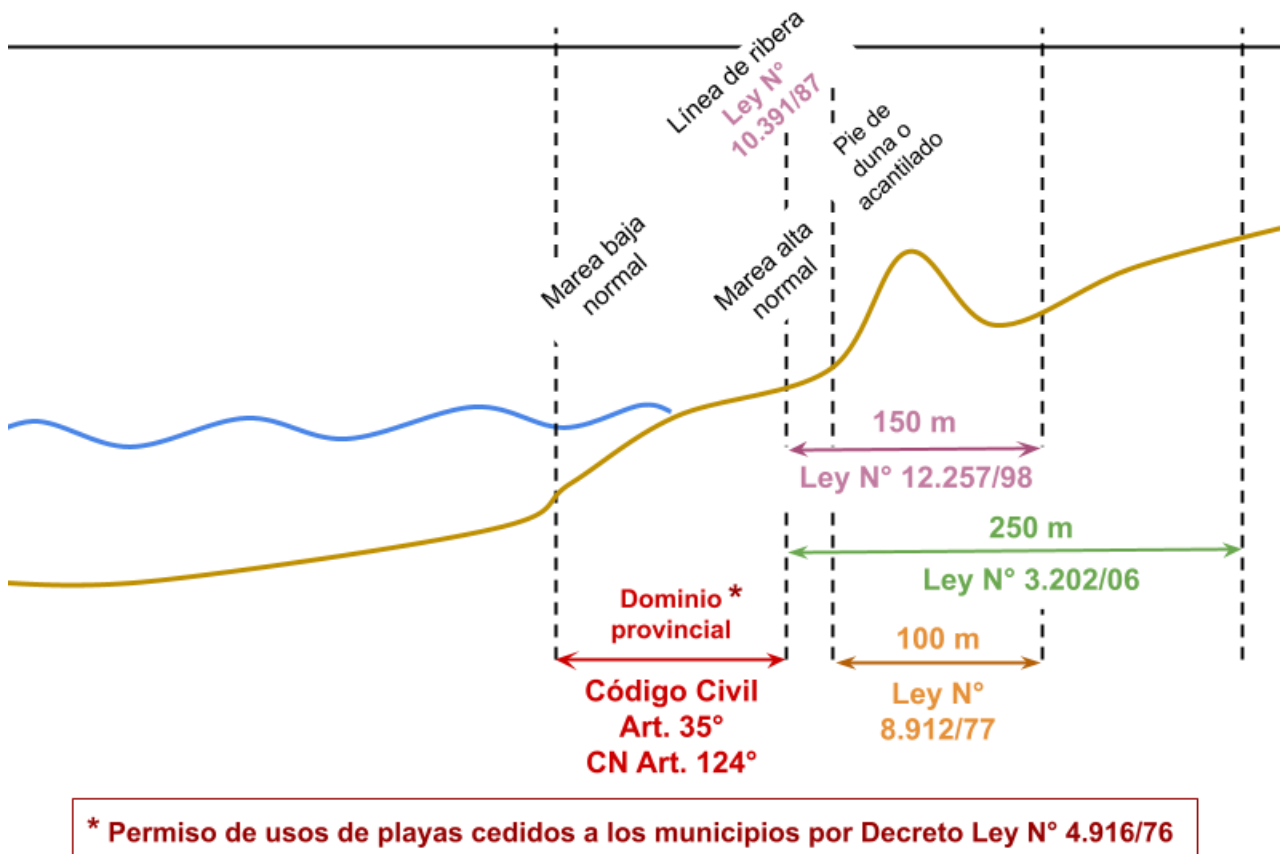
A la vez, las provincias deben asegurar el régimen municipal de gobierno. En el caso de la provincia de Buenos Aires, esta se encuentra sub-dividida en 135 municipios, 16 de los cuales corresponden al borde marítimo-costero. En la provincia de Buenos Aires, la Ley Orgánica de las Municipalidades (Decreto Ley 6.769/58) en su art. 226° establece que constituyen recursos municipales los permisos de uso de playas y riberas que se encuentren en su jurisdicción. De esta manera se les transfiere a los municipios la administración, uso y goce de las playas y unidades turísticas fiscales, incrementando las incumbencias municipales sobre los espacios costeros.

Para terminar de definir el ámbito de actuación municipal sobre los bienes costeros del dominio público bonaerense es necesario remitirse a algunos cuerpos normativos específicos de la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, existe una gran disparidad de criterios en la definición de los espacios costeros y en cuanto a la regulación de sus usos. El Decreto Ley N°8.912/77, en su art. 58°, establece que al crear o ampliar núcleos urbanos en zonas costeras, deberá delimitarse una franja de 100 m más allá del pie de dunas o acantilados destinada a usos complementarios de playa. Esta deberá ser cedida a la provincia “...fijada, arbolada, parqueizada y con espacio para estacionamiento de vehículos”.

Por otra parte, el Decreto Ley N° 10.391/87 declara potestad exclusiva de la provincia de Buenos Aires la determinación y fijación de la línea de ribera en el marco de su ámbito territorial. A la vez, el Código de Aguas de la provincia (Decreto Ley N° 12.257/98), en su art. 11°, decreta a la Autoridad del Agua (ADA) como órgano competente para la fijación de la Línea de Ribera entendida como la cota correspondiente al límite externo de las playas y debiendo actualizarla cada 10 años. El mismo código prohíbe el loteo y la edificación en una franja de 150 m desde dicha Línea de Ribera así como la edificación sobre sectores de dunas que lleguen a una mayor distancia. Por último, el decreto Ley N° 3202/06 define para las urbanizaciones costeras una franja de protección no menor a 250 m desde la Línea de Ribera. De esta manera, el límite de la zona urbanizable debe respetar los 150 m establecidos por el art. 142° de la Ley N° 12.257 y los 100 m fijados por el art. 58° de la Ley N° 8.912/77. A estas franjas se le sumará un área de resguardo definida por cada jurisdicción municipal, pero en ningún caso la sumatoria de estas tres restricciones podrá significar un ancho menor a los 250 m. La figura 72



pretende sintetizar de manera esquemática los cuerpos normativos anteriormente mencionados.



**Figura 72.** Esquema sintético de la normativa de orden nacional y provincial en lo referido al uso y aprovechamiento de los sectores de playas de la Provincia de Buenos Aires. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se destaca la falta de normativa específica, en cuanto a la GIAL se refiere, para el litoral de la provincia de Buenos Aires. En el año 2008, por medio de un Decreto (N° 1.802/08) del gobernador de la provincia de Buenos Aires se creó la Unidad de Coordinación de Manejo Costero Integrado de la Provincia de Buenos Aires. Esta tenía el objeto de “(...) *coordinar, supervisar y ejecutar las acciones que demande la implementación del Plan Integral de Costa, como así también articular y viabilizar la participación de las distintas áreas de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires y de los municipios involucrados, en la gestión de la zona costera*”. Sin embargo, este nunca fue reglamentado, por lo que en la actualidad no se encuentra vigente.

A escala municipal, es importante destacar la existencia de normativa, materializada por medio de Ordenanzas Municipales, referidas principalmente hacia la ordenación de usos

en sectores de playas. El Plan de Manejo Integrado Estratégico del Frente Costero de Pinamar (Ord. N° 3.754/09), el Plan De Manejo Integrado del Frente Costero de Villa Gesell (Ord. N° 2.050/06) y el Plan de Regulación del correcto uso de playas del Litoral Marítimo de Claromecó, Tres Arroyos (Ord. N° 7.295/19), son ejemplos de ello. Sin embargo, estos textos legales no abordan acciones ni estrategias referidas a la gestión del riesgo de erosión costera aun siendo este un proceso evaluado técnicamente y documentado para diversos municipios de la provincia.

De esta manera, y basándose en Lavel y Rodriguez (2003), se propone la introducción de nueva normativa que garantice métodos para mantener el riesgo en un nivel socialmente aceptable, destacando la importancia de los procesos de ordenamiento del territorio. Para ello, es crucial la búsqueda de usos alternativos y la complementación de actividades en espacios de riesgo, a fin de que una matriz productiva local no se centre exclusivamente en una actividad económica. A la vez, esa normativa debe garantizar los procesos continuos de capacitación y sensibilización social sobre el riesgo, dirigidos a todos los actores de la comunidad involucrada.

Otro aspecto relevante a la hora de generar operatividad cualquier proceso de GIAL es la existencia de instituciones específicas para las tareas de gestión y necesarias para el avance de la integración (Barragán, 2014). Estas instituciones deben necesariamente ser dependientes de la órbita gubernamental, aunque deben incorporar a todos los actores sociales en el marco de su funcionamiento y su toma de decisiones. De esta manera, se busca el fortalecimiento de los niveles de gobierno local y de las instituciones de gobierno, con especial énfasis en la participación pública para la toma de decisiones.

En el litoral bonaerense, el manejo de las playas suele estar circunscripto a las carteras municipales de ambiente. La Tabla 19 resume las instituciones públicas que operan en cada municipio y bajo la órbita de las cuales se ubica actualmente la gestión y el control de las actividades desarrolladas en sectores de playas, así como las acciones referidas a la reducción del riesgo de erosión costera.

**Tabla 19.** Detalle de las instituciones gubernamentales de escala local encargadas del manejo de playas para cada uno de los 16 municipios del litoral bonaerense. Fuente: Elaboración propia.

MUNICIPIO	INSTITUCIÓN
La Costa	Dirección de Playas
Pinamar	Dirección de Frente Marítimo
Villa Gesell	Dirección de Medio Ambiente
Mar Chiquita	Dirección de Playas
Gral. Pueyrredon	Dirección de Gestión Ambiental
Gral. Alvarado	Dirección de Gestión Ambiental
Lobería	Dirección de Ambiente y Hábitat
Necochea	Dirección General de Gestión Ambiental
San Cayetano	Dirección de Producción, Turismo y Medio Ambiente
Tres Arroyos	Secretaría de Gestión Ambiental
Cnel. Dorrego	Secretaría de Salud y Medio Ambiente
Monte Hermoso	Secretaría de Gestión Ambiental
Cnel. Rosales	Dirección de Protección Ciudadana y Medio Ambiente
Bahía Blanca	Subsecretaría de Gestión Ambiental
Villarino	Agencia de Energías Renovables y Medio Ambiente
Patagones	Subsecretaría de Desarrollo Territorial

Es destacable que tan sólo 3 municipios (La Costa, Pinamar y Mar Chiquita) presentan una repartición municipal exclusivamente orientada al sector de playas o de borde costero. Los restantes municipios, incluso con un importante desarrollo del turismo de sol y playa, carecen de carteras orientadas a estos espacios. A la vez, los niveles de actuación municipal sobre las playas se circunscriben sobre direcciones o secretarías donde comparten competencias con otros sectores tales como turismo, hábitat, producción, salud o desarrollo territorial. Inclusive dentro de los espacios de ambiente, los sectores de playas suelen estar solapados con la gestión ambiental en lo que a los municipios de gran extensión territorial se refiere, abordando problemáticas vinculadas a los residuos urbanos, la contaminación, el uso de agrotóxicos, inundaciones y anegamientos en zonas rurales, etc. Asimismo, desde la órbita provincial también se carece de instituciones específicas, siendo la Dirección Provincial de Ordenamiento Ambiental del Territorio y Bienes Comunes del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires la encargada actual de los temas costeros.

Se propone entonces, fortalecer los niveles de gobierno local mediante la creación de instituciones municipales directamente orientadas a la actuación sobre los bordes costeros y los sectores de playas, dunas y acantilados, con especial énfasis en abordar procesos de reducción del riesgo de erosión costera. A la vez, la creación de estas instituciones debe estar indefectiblemente ligada a una discusión acerca de sus competencias, recursos financieros, capacidades de financiamiento e instrumentos de gestión disponibles (los cuales deben consolidarse mediante normativa adecuada).

### 6.3.2. PROGRAMAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)

Si bien la concreción de una política pública específica sobre manejo costero es el objetivo máximo de la GIAL, muchas veces las políticas estatales se desarrollan a otras escalas y representando otras formas de gestión (con mayor o menor éxito) que ayudan temporalmente al desarrollo de estas políticas deseadas. Entre estas formas de gestión Barragán (2014) destaca a las estrategias, los planes, los programas, los proyectos, las actividades, etc. La relación entre estos instrumentos no refiere necesariamente a una escala territorial ni jurisdiccional. Sin embargo, es importante destacar que los planes son los instrumentos técnicos que otorgan concreción a las políticas y a las estrategias. Un plan se desglosa en programas coherentes entre sí que concretan objetivos específicos del propio plan.

Los programas aseguran las actuaciones que deciden llevarse a cabo en un orden adecuado y en el momento correspondiente. De esta manera, los programas aparecen como el primer escalón de la aplicación operativa de una política de GIAL y lo hacen gracias a los proyectos, las actividades y las tareas (Barragán, 2014). Los proyectos son un conjunto de actividades concretas e interrelacionadas; las actividades son un conjunto de acciones o tareas que pretenden intervenir la realidad de un socio-ecosistema costero; y las tareas resultan el grado máximo de operatividad y de concreción en el territorio de la GIAL.

Dada la importancia de la dimensión local en la concreción de escenarios operativos de reducción del riesgo, se considera para este trabajo que la escala de gestión más adecuada corresponde a los programas. En este punto, un programa para enfrentar a la erosión costera contemplará diversas instancias participativas, estratégicas y operativas que darán paso a

proyectos. A la vez, cada uno de ellos dispondrá de sus correspondientes actividades y acciones. En los siguientes apartados se detallarán propuestas orientadas a conformar un *“Programa de Reducción del Riesgo de Erosión Costera”* de operatividad a escala municipal.

No se debe dejar de lado que, si bien la gestión local cobra especial relevancia en el manejo de los espacios de playas, las políticas, los planes o las estrategias regionales e incluso provinciales son una herramienta muy importante a la hora de enfrentar la reducción de riesgos relacionados a procesos de escala regional. En este punto, la regionalización tomada para esta tesis (regiones Oriental, Acantilada, Austral y Sur) es una buena base para la proposición y el abordaje de estrategias inter-municipales, un escalón por debajo de lo que podría significar una estrategia provincial.

### 6.3.3. OBJETIVO GENERAL DE UN PROGRAMA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)

Partiendo de los patrones morfodinámicos descritos en el capítulo previo, y ante el conocimiento de diversos procesos (urbanización costera, escurrimiento superficial, fijación artificial de dunas, defensas costeras, etc.) que inducen el desequilibrio sedimentario de las playas bonaerenses, el objetivo general de estos programas debería establecer la:

***“Protección, restauración y/o promoción de dos procesos fundamentales dentro del balance sedimentario local de los espacios problema: el aprovisionamiento de arena y la capacidad de retención sedimentaria”***

De esta manera, el objetivo general apunta a proteger estos procesos, sobre la base de que no todos los impactos son antrópicos y que los sistemas de playas tienen una componente natural del riesgo (materializada por las tormentas y marejadas) que afecta la dinámica de sus procesos sedimentarios. Los objetivos específicos de PRREC serán detallados hacia el final de este capítulo, luego de detallar algunos aspectos relevantes para la concreción del objetivo general propuesto.

#### 6.3.4. LOS LÍMITES DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)

El área de acción del programa de manejo propuesto puede variar dependiendo del objeto y las necesidades de cada caso. Los límites dependerán directamente de consideraciones políticas, administrativas, legales, ecológicas y de aplicación pragmática de las acciones de manejo. Sin embargo, con el objetivo puesto sobre la reducción de la erosión costera, los programas pueden circunscribirse a los bordes costeros (sean de costa acantilada o de cordón medanoso).

Desde un punto de vista estratégico, el éxito de los programas es mayor si la zona de influencia es menor (Cicin-Sain y Knetch, 1998). De esta manera, una estrategia que apunta a manejar un sector de playas comprendido por ambientes inter-mareales que representan bienes públicos comunes podrá conseguir una aprobación mayor que un programa que incluya zonas oceánicas o grandes extensiones del *hinterland* alejadas de la costa.

De esta manera, los límites deben remitirse a las problemáticas puntuales del marco de acción de cada programa a escala local. Por lo tanto, deben ser tenidas en cuentas diversas variables relacionadas tanto con la acción antrópica como con los parámetros físicos de las playas: la extensión de las playas en sentido perpendicular a la línea de costa, la presencia o ausencia de médanos litorales, la avenida costanera, las primeras líneas de edificación, la injerencia de procesos de erosión de playas por escorrentía superficial, los desagües pluviales en sectores de playas, el régimen de mareas, la vegetación (nativa o exótica) de las dunas, las concesiones de playa, entre otros aspectos.

Poner en consideración todos estos aspectos permitirá la identificación de sitios prioritarios de intervención, la definición de límites al programa de acción, la zonificación de los sectores alcanzados por la propuesta y la definición de un plan de monitoreo y evaluación de los ritmos de cambio de la línea de costa antes, durante y después de la estrategia implementada.

### 6.3.5. EL MANEJO DE LA ARENA

La estabilización de playas supone un proceso sumamente complejo. Diversos autores recomiendan no intervenir estos espacios con obras duras de ingeniería dada la evidencia sobre los desbalances que esto provoca sobre los perfiles de playa a escala regional en la provincia de Buenos Aires (Isla *et al.*, 2018). El manejo de la arena es necesario con el objetivo de proteger los procesos naturales de provisión sedimentaria así como la capacidad de almacenamiento de arena de los sub-ambientes costeros como las dunas primarias y las playas. Comprender los ciclos de intercambio de arena con sus “entradas y salidas” (depositación y erosión) y las respectivas fuentes y volúmenes involucrados es un punto esencial en el manejo de las playas.

La extracción de arena de cualquier sector de playa (sumergida, frontal, distal) puede promover procesos directos de erosión costera y un retroceso de la línea de costa. La minería de arena, principalmente destinada a la construcción, es uno de los impactos más agresivos que pueden sufrir las playas, alterando de manera directa sus patrones morfodinámicos. Asimismo, la implementación de estructuras de concreto, edificaciones o cualquier cobertura urbana impermeable, genera el reemplazo del sustrato arenoso e interrumpe la dinámica de las playas. En la provincia de Buenos Aires, la extracción de arena de playas se encuentra prohibida (Decretos Ley N° 8.758/77 y N° 10.392/87) aunque se sigue realizando de forma ilegal en algunos sectores. Asimismo, los sectores de dunas, conforme reservorios sedimentarios fundamentales, también deben ser protegidos de la extracción de arenas.

Partiendo de la premisa de no introducir nueva infraestructura de defensa costera en el litoral bonaerense, se detallan a continuación algunos métodos del manejo de arena que pueden formar parte de un adecuado PRREC dependiendo de las características del sitio.

1. **Enquinchados/Vallados/Trampas de arena/Sand fences:** Este es uno de los métodos más efectivos y de menor inversión para promover la retención sedimentaria en sectores de playas. Tiene dos ventajas fundamentales: pueden ser implementados en cualquier época del año; y comienzan a ser efectivos desde el momento mismo de su instalación, sin necesidad de esperar un tiempo de respuesta en el sistema. Se recomienda su instalación en simultáneo con la revegetación de dunas (ver siguiente apartado).

Este tipo de estructuras han sido implementadas desde mediados del siglo pasado para la fijación artificial de dunas y posteriormente para regeneración de playas. En la actualidad son utilizadas de manera aislada, bajo iniciativas privadas o públicas, pero sin un mantenimiento ni un control que garanticen su adecuado funcionamiento y su eficacia. La sobreacumulación de los enquinchados “sin vaciar” ha generado que en algunas localidades las dunas litorales sean más altas (proceso de agradación) a la vez que estas fueron posteriormente fijadas por dispersión de vegetación nativa o exótica y de esta manera desequilibraron sedimentariamente a las playas (Isla *et al.*, 2022).

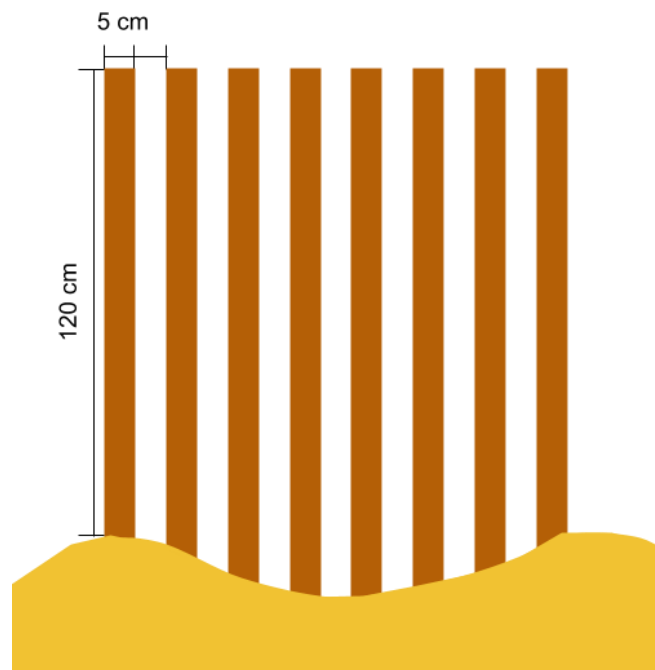
De manera general, se recomienda para estas estructuras una porosidad del 50%. Esto significa que la superficie de retención sea igual a la de espacio aéreo, no debiendo superar los 5 cm de ancho para cada estaca del enquinchado. Los mejores resultados se obtienen con vallados de 1,2 m de altura y ubicados de manera perpendicular o normal al viento predominante o de mayor intensidad. A la vez, se recomienda una alineación recta de los enquinchados, ya que la disposición en zigzag no incrementa la eficacia en el trampeo de sedimentos. Esta disposición estructural (Fig. 73) le otorga al enquinchado una capacidad de retención sedimentaria de entre 5 m<sup>3</sup> y 8 m<sup>3</sup> de arena por metro lineal construido (Salm *et al.*, 2000). Por último, se aconseja ubicar estas trampas de arena directamente por delante del comienzo de la línea de vegetación natural o del pie de duna frontal, siendo el sub-ambiente de playa que mayor provecho toma del *fetch* eólico y el acarreo de sedimentos (Fig. 74). Una vez acumulada la arena en los enquinchados, el objetivo de regeneración dispondrá la siguiente acción de manejo. Por ello, es fundamental llevar a cabo un plan de monitoreo continuo de estas estructuras para conocer su tiempo de llenado.

Si se desea regenerar una duna frontal en algún espacio donde previamente fuera eliminada, se podrá incorporar un nuevo enquinchado de manera paralela al original y sobre el montículo de arena acumulado. De esta manera, se podrá disponer de hasta 4 estructuras una encima de la otra. Una vez alcanzado este objetivo, se deberá estabilizar esta geoforma con vegetación dunar nativa (más



detalles en sección *revegetación en playas*), evitando así la pérdida de arena a la vez de permitir el intercambio sedimentario playa-médano local.

Por otro lado, si la duna frontal se encuentra bien establecida los enquinchados pueden promover la retención sedimentaria para alimentar playas que se encuentren en déficit. Para ello, el manejo de los espacios de playas no debe partir de la premisa que cualquier movimiento de arena es adverso. Una vez completos los vallados, estos deben ser vaciados, disponiendo así de un volumen sedimentario destinado a alimentar otra playa o bien el sector de *foreshore* de la misma playa (más detalles en sección *beach nourishment*). Como ejemplo de esto podría proponerse la instalación de enquinchados en el sector norte de Villa Gesell, identificado como un sector fuertemente acumulativo (ver Capítulo 5) y con una duna frontal bien consolidada, para acumular sedimentos que serán dispuestos en las erosionadas playas céntricas del mismo municipio.



**Figura 73.** Disposición recomendada para la construcción de enquinchados con un 50% de porosidad, estacas de no más de 5 cm de ancho y una altura de 1,2 m.

Fuente: Elaboración propia



**Figura 74.** Ubicación y orientación recomendada de una serie de enchinados de aproximadamente 30 m de largo en un sector de playas al norte de Pinamar. Los vallados se dispusieron en dirección normal al viento sudeste; en línea recta entre con una separación al menos igual al largo de cada estructura; y ubicados directamente por delante del pie de duna y el comienzo de la vegetación dunar.

Fuente: Elaboración propia.

2. **Revegetación en playas**, esta técnica, al igual que los enchinados, presenta una alta efectividad ante una baja inversión requerida. Sin embargo, presenta dos desventajas importantes: no puede ser implementada en cualquier momento del año ya que es altamente dependiente de los períodos de germinación y emergencia de las especies seleccionadas; y no es efectiva inmediatamente, ya que requiere del desarrollo de los rizomas y otras estructuras vegetales que promueven la retención sedimentaria.

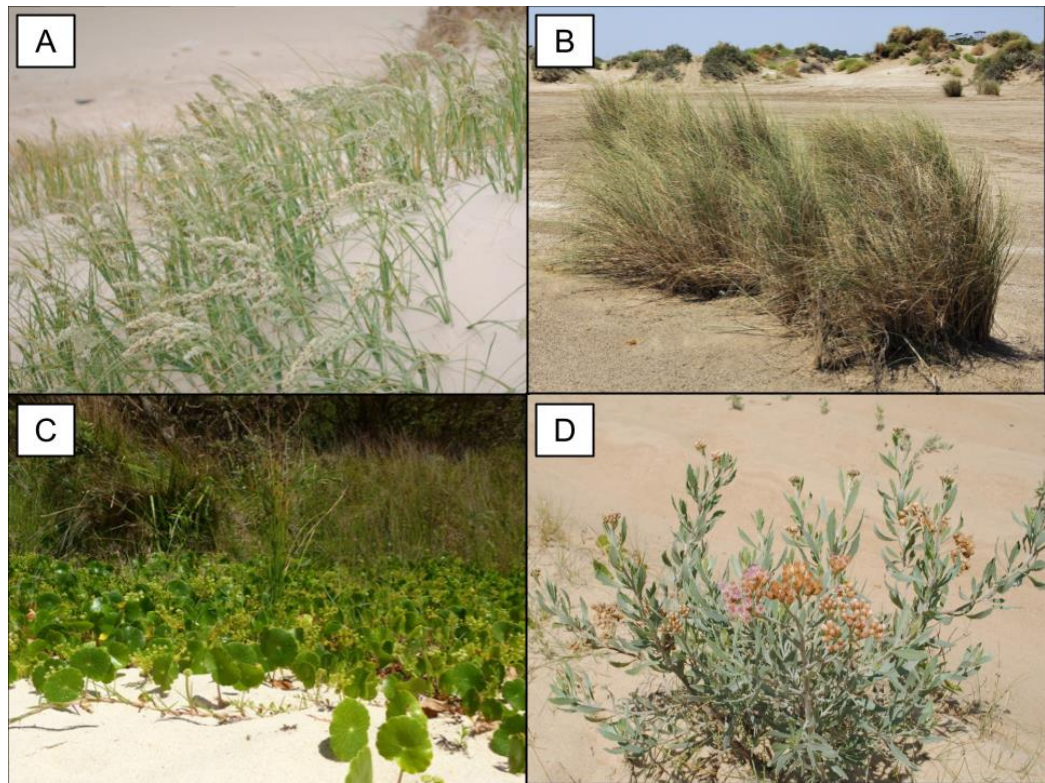
La revegetación podrá ser llevada a cabo en distintos sectores del sistema de playas, dependiendo de los objetivos del programa (pie de dunas, duna frontal, bajos interdunares, dunas secundarias, etc.). Sin embargo, cualquiera sea el caso, la fijación debe ser llevada a cabo por medio de especies nativas de alto poder de colonización y de adaptación a los ambientes costeros (Garzo *et al.*, 2022). Esto permite evitar la introducción de nuevas especies exóticas fijadoras

de dunas con sus consiguientes impactos en la morfodinámica costera y el intercambio sedimentario, en los acuíferos costeros y en la biodiversidad local (erosión de playas, pérdida de biodiversidad nativa, alteraciones en los niveles freáticos).

Para ello se deben tener en cuenta algunos aspectos:

1. Las especies utilizadas deben tender a reestablecer el paisaje original de dunas o al menos promover un alto porcentaje de similitud florística. Para ello, existen relevamientos de la década del '40 que demuestran las especies presentes en los sectores de dunas hace más de 80 años atrás (Cabrera, 1941; Fig. 75).
2. Se debe tener en cuenta que no todas las especies nativas de las dunas colonizan cualquier sub-ambiente de playas. En las dunas activas, la vegetación tenderá a establecerse en los bajos de alta humedad; en la cara continental de las dunas frontales el establecimiento será más efectivo que en la cara orientada hacia el mar; la vegetación de las dunas fijas será distintas de las semi-fijas al igual que entre las crestas de dunas y las pendientes de las mismas. En la tabla 20 se recuperan especies nativas adaptadas para cada sub-ambiente en particular.
3. La utilización de enquinchados adecuadamente contruidos puede generar la retención sedimentaria necesaria para el establecimiento de la vegetación. A la vez, las trampas de arena protegen a las plántulas en el momento de emergencia y en los primeros estadios de su desarrollo.

De esta manera, el uso combinado de enquinchados y estrategias de revegetación genera un efecto sinérgico que garantiza los dos objetivos generales del manejo de arena para reducción del riesgo de erosión costera: promoverla retención sedimentaria y, a la vez, garantizar un adecuado ciclo sedimentario local.



**Figura 75.** Ejemplos de vegetación nativa de las dunas bonaerenses: *Panicum racemosum* (A), *Spartina ciliata* (B); *Hydrocotyle bonariensis* (C); *Tessaria absinthoides* (D). Fuente: Isla *et al.* (2023)

**Tabla 20.** Especies dominantes para cada uno de los sub-ambientes de los sistemas de dunas y nivel de cobertura dunar. Status de las especies: ntv = nativas; ntz = naturalizadas; end = endémicas. Fuente: Adaptado de Isla *et al.*, (2023).

Tipo de Duna	Sub-ambiente	Especie dominante y status	Nivel de cobertura de dunas
Dunas activas	Crestas	<i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Cortaderia selloana</i> [ntv]	Bajo
	Bajos interdunares	<i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Calycera crassifolia</i> [ntv] <i>Cakile maritima</i> [ntz] <i>Sporobolus coarctatus</i> [ntv]	Bajo
	Dunas incipientes	<i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Cakile maritima</i> [ntz] <i>Sporobolus coarctatus</i> [ntv]	Bajo

	Caras continentales	<i>Baccharis genistifolia</i> [ntv] <i>Tessaria absinthoides</i> [ntv] <i>Androtrichum trigynum</i> [ntv] <i>Cortaderia selloana</i> [ntv] <i>Solidago chilensis</i> [ntv] <i>Cyperus prolixus</i> [ntv] <i>Achyrocline satureioides</i> [ntv]	Intermedio – Alto
	Caras marítimas	<i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Calycera crassifolia</i> [ntv] <i>Cakile maritima</i> [ntz] <i>Sporobolus coarctatus</i> [ntv]	Bajo
Dunas semi-activas	Crestas	<i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Calycera crassifolia</i> [ntv] <i>Hydrocotyle bonariensis</i> [ntv]	Bajo
	Bajos interdunares	<i>Adesmia incana</i> [ntv] <i>Tessaria absinthoides</i> [ntv] <i>Cortaderia selloana</i> [ntv] <i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Androtrichum trigynum</i> [ntv]	Intermedio - Alto
	Caras de deslizamiento	<i>Senecio crassifolius</i> [ntv] <i>Panicum racemosum</i> [ntv]	Intermedio
	Caras de derrumbe	<i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Calycera crassifolia</i> [ntv] <i>Hydrocotyle bonariensis</i> [ntv]	Bajo
Dunas fijas	Crestas	<i>Achyrocline satureioides</i> [ntv] <i>Panicum racemosum</i> [ntv] <i>Ambrosia tenuifolia</i> [ntv] <i>Cortaderia selloana</i> [ntv] <i>Hydrocotyle bonariensis</i> [ntv] <i>Adesmia incana</i> [ntv] <i>Schoenoplectus californicus</i> [ntv]	Intermedio - Alto
	Pendientes	<i>Achyrocline satureioides</i> [ntv] <i>Tessaria absinthoides</i> [ntv] <i>Cortaderia selloana</i> [ntv]	Intermedio
	Bajos	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> [ntv] <i>Cortaderia selloana</i> [ntv] <i>Ambrosia tenuifolia</i> [ntv]	Muy alto

		<i>Conyza blakei</i> [ntv] <i>Typha sp.</i> [ntv] <i>Mikania parodii</i> [end] <i>Eleocharis viridans</i> [ntv]	
	Márgenes de dunas	<i>Ambrosia tenuifolia</i> [ntv] <i>Cortaderia selloana</i> [ntv] <i>Melilotus albus</i> [ntz] <i>Hydrocotyle bonariensis</i> [ntv] <i>Equisetum giganteum</i> [ntv] <i>Melilotus indicus</i> [ntz] <i>Eleocharis viridans</i> [ntv]	Muy alto

3. **Disipadores de energía del oleaje**, tal como se mencionó anteriormente, la infraestructura dura de defensa costera no es recomendada a partir de la cantidad de evidencia respecto de los desbalances sedimentarios promovidos por estas obras. Las estructuras perpendiculares a la línea de costa, como escolleras y espigones, interrumpen drásticamente el transporte sedimentario por deriva litoral, impidiendo así el aprovisionamiento de arena de las playas contiguas.

Sin embargo, algunas de estas estructuras pueden ser de utilidad en la regeneración de playas. Los rompeolas paralelos y desvinculados de la costa (*detached breakwaters*), reducen la energía del oleaje a la vez que no interrumpen la deriva litoral (Bunicontro et al., 2015). Esto evita el retroceso de acantilados a la vez que promueve la acumulación sedimentaria y la formación de playas artificiales. Otros autores han propuesto la utilización de geotextiles (bolsas contenedoras de arena) para aquellas zonas donde el transporte de rocas sea muy costoso (Oumeraci y Recio, 2010; Fig. 76). Sin embargo, se debe tener en cuenta que estas técnicas presentan una elevada eficacia en la Región Acantilada de la provincia de Buenos Aires, dada la estabilidad del sustrato; en las regiones de costas blandas arenosas estas obras carecen de sustento estructural, pudiendo fallar en su propósito.

Pueden ser utilizadas bajo diversas funcionalidades, entre las que se destacan los rompeolas sumergidos (Carol, 2004): estas estructuras, desvinculadas de la

costa tienden a disminuir o inhibir la energía del oleaje a la vez que permiten el normal transporte sedimentario por deriva litoral.



**Figura 76.** Ejemplo de instalación de un sistema geotextil como rompeolas sumergido y desvinculado de la costa en Yucatán, México. Perfil de playa acumulado entre junio de 2005 (izq) y julio de 2006 (der). Fuente: Álvarez *et al.* (2007).

Otra estructura utilizada en el litoral bonaerense han sido los *tetrápodos de hormigón* (también llamados *erizos*), como se observa en la figura 77. Estas defensas, colocadas inicialmente a fines de la década del '70 en Mar del Plata, tienen como objetivo la protección de zonas costeras a partir de la atenuación de la acción mecánica del oleaje (Lagrange, 1980). Posteriormente fueron incorporadas a mediados de la década del '80 en el Partido de La Costa y en Santa Clara del Mar. En la actualidad son utilizados en Mar Chiquita y recientemente en playas urbanas de Mar del Tuyú. Nuevamente este tipo de estructuras es altamente dependiente de la estabilidad del sustrato sobre el que se asientan; en Mar del Plata y en zonas acantiladas del sur de la ciudad tuvieron una alta efectividad, mientras que en zonas de barrera de Mar Chiquita y La Costa fracasaron en su propósito al hundirse y taparse con arena.



**Figura 77.** Tetrápodos para protección de playas en Balneario Parque Mar Chiquita en el año 2019. Se observa parte de la estructura cubierta por arena.

Fuente: Fotografía de archivo propio.

4. ***Beach nourishment***, el balance sedimentario de una playa surge de la diferencia entre los volúmenes ganados y perdidos por estos ambientes costeros, determinando su comportamiento erosivo o acumulativo. Las obras duras ofrecen soluciones puntuales en lo referido a las entradas y salidas del sistema, a expensas de una reducción en el aprovisionamiento de arena en tramos adyacentes. Una solución que evita promover los problemas a zonas vecinas es aportar sedimentos desde fuera del sistema, buscando aportar un volumen de arenas que compense las pérdidas. El relleno artificial de playas (*beach nourishment*) se utiliza entonces para crear, ampliar o mantener playas. Este método fue propuesto en la década del '80 para la provincia de Buenos Aires (Isla y Schnack, 1986) y realizado por única vez en 1998 en tres playas de Mar del Plata a partir de sedimentos obtenidos del dragado del puerto (Bértola, 2001; Marcomini y López, 2006).

El *beach nourishment* no detiene el ritmo de los procesos erosivos ya que no altera las variables de circulación sedimentaria del sistema, si no que genera un material disponible para “consumo” durante un tiempo determinado. La erosión costera actúa sobre el material de relleno en lugar de hacerlo sobre el



*backshore*, la duna frontal o bien sobre paseos costaneros, calles, rutas o infraestructura urbana. La duración y efectividad del relleno dependerá de las características del material aportado y de cómo se distribuye en el sitio a alimentar. De esta manera, sus ventajas radican en proveer una recuperación efectiva del perfil de playa en el corto plazo al tiempo que no reduce el aporte sedimentario hacia playas vecinas y en generar una entrada de sedimentos en sistemas que pudieran estar comprometidos en cuando al aprovisionamiento de arena en la actualidad. Entre sus desventajas se destaca que no evita la ocurrencia de los procesos erosivos, requiere de una gran movilización de sedimentos y maquinaria pesada, puede generar cambios en la textura y la pendiente de la playa, y requiere una elevada inversión en términos económicos. A la vez, este tipo de proyectos requiere una adecuada Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y, llegado el caso de que la arena se transporte entre municipios, autorización por parte de la Dirección de Minería de la provincia. Durante el proceso de rellenado o refulado de una playa, esta queda fuera de operatividad en lo que a actividades turísticas y recreativas se refiere, al encontrarse en proceso de obras y tránsito de maquinaria pesada (CFI, 2007). El sedimento utilizado para el relleno debe ser similar al sedimento original de la playa. Por medio del análisis de compatibilidad sedimentaria desarrollado por James (1975) se puede constatar si el sedimento de préstamo es adecuado para el sistema natural que se desea repoblar.

Para ello se definen dos factores:

1. El Factor de Sobre-relleno (*overfill factor*) indica el comportamiento probable del material de préstamo;
2. El Factor de Reabastecimiento (*re-nourishment factor*) indica la periodicidad de rellenos necesaria. Este último factor es altamente dependiente de la susceptibilidad de ser erosionado del material de relleno; arenas finas serán más fácilmente erosionadas que arenas correspondientes a granulometrías más gruesas.

Se debe tener en cuenta que el repoblamiento artificial de playas con altos déficits sedimentarios tiende a ser un proceso proyectado hacia el largo plazo,

con repoblamientos periódicos que garanticen la recuperación progresiva de los perfiles de playa y el mantenimiento de las condiciones adecuadas del sistema para evitar que los procesos erosivos afecten a espacios urbanos, sectores de dunas o sectores acantilados (Mojica *et al.*, 2022).

Más allá de los rellenos artificiales de playas, el método comparativo de James (1975) permite evaluar la eficacia de arenas utilizadas para intervenciones menores como pueden ser los enquinchados o los geotextiles. El análisis de compatibilidad sedimentaria aporta aspectos clave para saber si la arena retenida en trampas eólicas es adecuada para el relleno de playas cercanas (como en el caso del ejemplo propuesto entre el norte de Villa Gesell y el centro de la misma localidad); a la vez, este mismo análisis permite identificar que granulometría de arenas es necesaria para rellenar los tubos geotextiles a ser colocados en una determinada playa.

5. **Accesos y concesiones balnearias**, toda infraestructura emplazada sobre el cordón costero debe tender a generar el menor impacto posible sobre la dinámica sedimentaria local. Esto significa garantizar el transporte eólico de arenas y el intercambio sedimentario barras sumergidas-playa-duna. Para ello, las concesiones balnearias, los espacios de sombra, los chiringos y cualquier otro servicio de playa no debe ser ubicado por delante de la berma de playas ni sobre sectores de la duna frontal; el *backshore*, por detrás de la berma de tormentas, es el lugar recomendado para estas estructuras. Asimismo, la disposición de estas construcciones de manera sobre-elevada (palafitos) es recomendada para la libre circulación de sedimentos.

Los accesos a playa son un punto clave del manejo de la arena de playas. El tránsito peatonal de manera perpendicular a la duna primaria de manera incontrolada tiende a erosionar estas geoformas, a la vez que el pisoteo impacta directamente sobre la vegetación nativa. Esto puede generar que una duna en equilibrio sedimentario pierda su cobertura vegetal induciendo así procesos erosivos. Para ello, se recomiendan que los accesos estén canalizados hacia algunos puntos establecidos y bien señalizados, donde los turistas pueden

concentrar su paso por encima de la duna primaria a través de pasarelas o rampas sobre-elevadas (Fig. 78).



**Figura 78.** Accesos de playa sobre elevados atravesando el cordón de dunas frontales de manera perpendicular en Peniche, Portugal. Fuente: Archivo propio.

Para aquellos sectores de playas con escaso desarrollo del perfil de playas que no presentan una berma ni permiten definir la zona de *backshore* (como el caso de los sitios críticos de erosión en el Partido de La Costa), se proponen dos alternativas de manejo: 1. Que las concesiones de playas estén ubicados sobre el paseo costanero, garantizando acceso a los sectores de baño por medio de rampas construidas sobre palafitos que permitan el intercambio sedimentario local. 2. Que las concesiones de playas sean desmontables en su totalidad (no sólo los espacios de sombra), garantizando un período de uso del recurso en verano y un período de recuperación de la playa principalmente en otoño e invierno ante las tormentas costeras más intensas. Esto garantiza la evolución de la dinámica sedimentaria a la vez que protege la infraestructura turística en sitios sensibles. Las concesiones desmontables deben ser también instaladas de manera sobre-elevada respecto del perfil de playa, pudiendo desmontarse por completo o dejando alguna estructura estable como los pilotes de las mismas.

6. **Protección de sitios de intervención**, cualquiera de las estrategias anteriormente mencionadas debe estar acompañada de acciones de protección que garanticen su adecuado desarrollo. El tránsito de peatones puede afectar directamente los sitios de re-vegetación de dunas; el uso de enquinchados por parte de los turistas como sitios de reparo de la acción del viento promueve su deterioro y se afecta su capacidad de retención sedimentaria; las actividades recreativas pueden afectar sitios de relleno de playas en momentos críticos del proceso. Un factor sobre el que se debe tener especial cuidado es el tránsito vehicular sobre sectores de playas, el cual será abordado en la siguiente sección de este capítulo.

Más allá del impacto potencial al que estén sometidos los sitios de intervención es fundamental contar con una adecuada cartelería y delimitación de las zonas problema con el objetivo de alertar a la comunidad a la vez de involucrarlos en el desarrollo de las acciones de manejo involucradas. Asimismo, un plan de monitoreo debe ser llevado a cabo y tenido en cuenta desde etapas tempranas de la estrategia de manejo seleccionada. La figura 79 muestra a modo de ejemplo la cartelería informativa y de delimitación de sitios de regeneración de dunas.

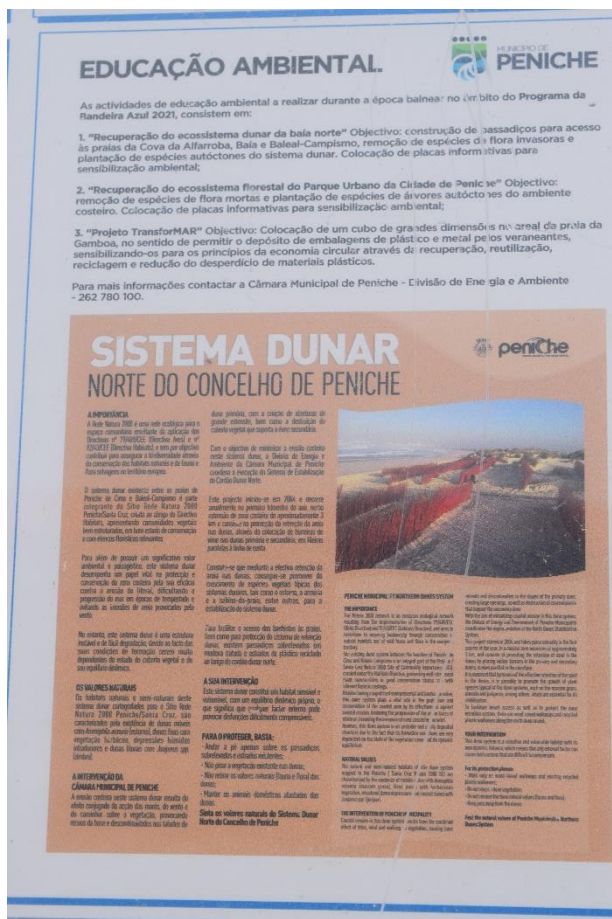


Figura 79. Cartelería informativa y de delimitación de sitios de regeneración de dunas en Peniche, Portugal.

Fuente: Archivo propio.

### 6.3.6. TRÁNSITO VEHICULAR EN SECTORES DE PLAYAS

El impacto de los vehículos todo terreno (VTT) sobre los ambientes litorales se restringe casi exclusivamente a las playas y a las dunas. Al referirnos a las playas, los principales impactos ocurren cuando el tránsito vehicular se desarrolla sobre la playa distal, generando una disminución en la cantidad de cobertura vegetal. Esto impide la retención sedimentaria que promueven ciertas especies y da origen a la erosión eólica; a la vez, la erosión provoca la pérdida de mayor cobertura vegetal, incrementando el impacto de estos procesos. Las actividades de tránsito vehicular sobre playa distal también afectan a las especies de aves que allí nidifican; en la playa delantera o el sector intermareal el impacto sobre los recursos pesqueros de bivalvos es muy importante. Se ha estimado que un automóvil transitando por la parte baja de la playa puede destrozar hasta 360.000 juveniles por kilómetro recorrido (Dadon, 2005).

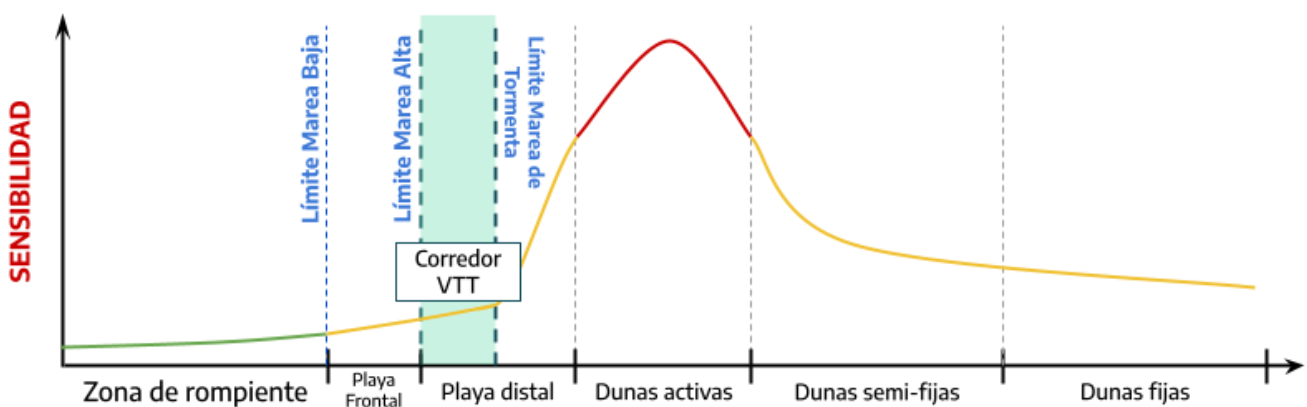
Cuando el tránsito se restringe a otro sub-ambiente, como por ejemplo la playa frontal o los sectores de playa distal sin vegetación el impacto es distinto. Se ha reconocido que la arena que puede ser movilizada por el viento depende directamente del contenido de humedad de la misma. Cuando la cantidad de agua excede el 2%, son necesarios vientos muy intensos para mover los granos de arena (Pérez García, 1999). El tránsito continuo produce una mezcla en la playa, volcando el sedimento húmedo que se encuentra en profundidad sobre la arena seca de la superficie. Esto hace que, al aumentar la humedad, se requiera una mayor velocidad del viento para movilizar los granos y disminuya el intercambio de arena entre la playa y el médano. Finalmente se altera el equilibrio sedimentario, pudiendo inducir problemas de erosión costera (Pérez García, 1997 y 1999).

Los cambios que los VTT generan en la morfología de las playas son menores comparados con los que pueden producir las tormentas sudestadas en apenas algunas horas. Sin embargo, el tránsito vehicular puede tener impactos significativos por acumulación, de manera que un elevado número de vehículos transitando de manera continua, pueden afectar seriamente los movimientos de arena a lo largo del perfil de playa (Pérez García, 1997).

El tránsito en la zona de dunas puede detener su crecimiento y aumentar las pendientes de las escarpas de médanos. El paso de los VTT daña a las raíces en forma de rizomas de las plantas fijadoras de las dunas, proceso que las desestabiliza completamente. A la vez, se ha

demostrado que el ángulo de las huellas vehiculares respecto de la dirección de los vientos tiene importancia en la erosión eólica. Se ha observado que cuando están alineadas con los vientos dominantes, la erosión eólica se incrementa producto de la formación de *blowouts* y geoformas de erosión eólica, amenazando la estabilidad de las dunas frontales (Pérez García, 1999).

Ante esto, la única zona recomendada sobre la que el tránsito de VTT tiene un menor efecto sobre la dinámica sedimentaria, y hacia la cual debe canalizarse, es aquella comprendida entre la playa frontal y el sector de la playa distal sin vegetar, donde se aprecian los restos de detritos producto de las mareas extraordinarias de tormentas (Godfrey y Godfrey, 1980; Fig. 80). Se propone como medidas de manejo: mantener el tránsito sobre una zona estrecha de la playa distal sin vegetar; monitorear de manera continua los perfiles de playa y los sectores de dunas; restringir el acceso en aquellos períodos donde la playa necesite regenerarse ante la pérdida de sedimentos (por ejemplo después de una sudestada); crear accesos vehiculares sobre-elevados por medio de rampas de madera, evitando así el tránsito transversal a las dunas frontales; restringir el tránsito totalmente sobre sectores de dunas.



**Figura 80.** Nivel de sensibilidad al tránsito vehicular para los distintos sub-ambientes del sistema playa-dunas. Se recomienda restringir el tránsito al sector del *backshore* comprendido entre la línea de la marea alta la aparición de la primera vegetación dunar.

Fuente: Elaboración propia a partir de Pérez (1997).

### 6.3.7. EL TURISMO EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)

Los desarrollos costero-turísticos no integrados, poco planificados y sin un adecuado manejo de sus bordes costeros son más propensos a sufrir daños producto de la materialización del riesgo erosivo. Estos daños pueden operar incluso en detrimento de la propia actividad turística. La búsqueda de beneficios en el corto plazo signada por la restrictiva estacionalidad del turismo agrava acciones que se desarrollan en desmedro de la sostenibilidad litoral.

En Argentina, el turismo masivo de sol y playa está fuertemente sujeto a las fluctuaciones macroeconómicas que alternan períodos de fomento o desaliento del sector. Esto otorga una elevada vulnerabilidad a aquellas ciudades de borde costero orientadas exclusivamente al monocultivo de la actividad turística. Estos componentes de la vulnerabilidad socio-ecosistémica de los espacios litorales turísticos se ve directamente relacionada con el riesgo de erosión costera. La pérdida de sectores de playas afecta a los sectores turísticos, hoteleros y gastronómicos y por tanto de manera indirecta a toda la sociedad de estas localidades.

Se ha detallado en capítulos previos de esta tesis, que la litoralización vinculada a la sobre-urbanización de diversos municipios del litoral bonaerense producto de la infraestructura y la urbanización turística han promovido históricamente un deterioro en la sustentabilidad de estos espacios. Uno de los impactos más destacados es la erosión costera que amenaza al turismo en diversas localidades. Para este sector económico, las playas son una parte fundamental de los productos y servicios ofrecidos. Playas de mayor calidad ambiental atraen turistas; playas degradadas desalientan al turismo (tal como se planteaba en el “ciclo de vida de los destinos turísticos” de Cooper (1993)).

Muchas localidades balnearias de la provincia de Buenos Aires se encuentran sujetas al típico dilema del turismo. Se pretende maximizar los ingresos estacionales al tiempo que se producen impactos socio-ambientales negativos. Por lo tanto, el abordaje del desarrollo turístico en cualquier PRREC para la provincia es ineludible.

La capacidad de carga se define como la capacidad de un ecosistema de sustentar un determinado uso de recursos de manera sostenible (Clark, 1991). En el caso de las playas, la

capacidad de carga turística (CPT) se refiere a la cantidad máxima de visitantes que un determinado espacio puede soportar. Este parámetro estará definido por diversas variables físicas tales como la superficie de playa disponible, el régimen de mareas, la disposición espacial de los sectores de playas (*foreshore*, *backshore*, pie de duna), etc. Asimismo, dependerá de otros factores socio-económicos que se relacionan con la disponibilidad de accesos a la playa o sanitarios, los servicios turísticos de sombra y gastronomía, etc.

Teniendo en cuenta el riesgo de erosión costera, la CPT se verá mayoritariamente determinada por factores físicos. Una playa en franco retroceso de su línea de costa verá mermada su capacidad de acogida de turistas por más que se sigan instalando balnearios, sanitarios o accesos a playa. Por lo tanto, de manera general, se puede establecer que un adecuado PRREC, con su consiguiente regeneración o estabilización de playas debe tender a mantener o incrementar la CPT de las playas como motivo de un incremento en la superficie disponible de uso del recurso. Este punto, suele ser una estrategia importante a la hora de integrar diversos sectores económicos y de la toma de decisiones en los programas de gestión de playas; playas más anchas y más saludables permiten un mayor sustento de la actividad turística a la vez que protegen a las costas de la acción erosiva. Esto trae aparejados beneficios a una amplia gama de sectores económicos de los municipios costeros, aspecto que facilita el consenso social respecto de las estrategias de gestión propuestas.

Sin embargo, esta mayor capacidad de acogida de turistas en playas debe ser correctamente manejada y ser contemplada en los planes de manejo a escala local. Cicin-Sain y Knetch, (1998) recomiendan ciertas “medidas de control de visitantes” para garantizar la sostenibilidad del sistema de playas ante las actividades turísticas:

1. Controlar el número y el tipo de usos y actividades permitidas en playas, poniendo límites a la superficie y a la cantidad de concesiones de playa. A la vez, se debe promover una adecuada separación entre los sitios concesionados a fin de no sobrecargar sectores con una elevada concentración de establecimientos y, por lo tanto, reducir así el espacio público de playa disponible. Para ello, la zonificación de usos y actividades, identificando los sitios prioritarios de regeneración y acción es indispensable.
2. Aplicar tasas de turismo a los visitantes de los sectores concesionados de playa. De esta manera se controla el número de accesos por medio de la “disposición



a pagar”. Si bien las concesiones aplican una tarifa a sus usuarios, esta debe ser transmitida al municipio por medio del canon de ocupación del espacio público; muchas veces estos impuestos no reflejan la importancia del cuidado de playas y de los beneficios que un PRREC puede traer aparejados para el sector turístico. Estas tasas deberían ser específicamente destinadas a la regeneración de playas y a la recuperación de la calidad ambiental de las mismas, siendo el principal sustento de la actividad.

3. Restringir actividades en zonas de regeneración de playas de manera definitiva o temporal. A la vez restringir el acceso a zonas de re-vegetación de dunas y/o de repoblamiento de playas. La fuerte estacionalidad turística volcada hacia la temporada estival otorga una ventaja en cuanto a estas estrategias: el manejo de la arena de manera sostenible puede ser realizado, sin mayores dificultades, entre marzo y diciembre, garantizando la protección de las playas durante los períodos deficitarios (invierno) y la disponibilidad de sedimentos durante los períodos de recuperación (primavera) sin solaparse con el pico de la actividad turística.

La CPT, entonces, permite interpretar la calidad del sistema de playas desde el punto de vista físico. Playas más anchas, con una berma de mareas bien consolidado, un *backshore* extenso y una duna frontal equilibrada, contarán con una CPT mayor que playas angostas, sin duna primaria y con poco espacio de *backshore* en momentos de pleamar. Asimismo, un PRREC eficaz, tendería a mantener o incrementar esta CPT de playas. Se debe partir de la premisa que un incremento en esta capacidad de carga no se debe promover una utilización no sostenible del recurso.

Asimismo, es importante aclarar que la CPT se concibe como una variable establecida teóricamente. Partiendo de una base teórica de 4m<sup>2</sup> por usuario (Bértola *et al.*, 2021), se ha estimado una CPT de 120.750 personas para el frente costero de la localidad de Villa Gesell (Garzo *et al.*, 2021). Sin embargo, este valor representa tan sólo el 66% de la Población Turística Máxima Potencial (PTMP) determinada por las autoridades municipales para momentos de máxima ocupación. De esta manera, la ocupación efectiva en los momentos pico de la temporada se estaría materializando por encima del límite de utilización sostenible del recurso, y por tanto las medidas de control deben ser adoptadas. Ante este escenario, en las playas de

Villa Gesell los usuarios disponen de 2,65 m<sup>2</sup> por usuario. Para Mar de Las Pampas, Las Gaviotas y Mar Azul, localidades del mismo municipio, el escenario es contrastante. Su CPT representa el 285%, 179% y 268% de la PTMP, disponiendo de 11,40 m<sup>2</sup>, 7,19 m<sup>2</sup> y 10,72 m<sup>2</sup> por usuario, respectivamente.

Como se mencionó anteriormente, en muchos municipios costeros, y principalmente en aquellos restringidos al borde litoral (La Costa, Villa Gesell, Pinamar, Monte Hermoso), la actividad turística de sol y playa actúa como el principal sustento económico. No se puede concebir esta actividad sin el uso sustentable de los sistemas de playas. Asimismo, la erosión costera impacta directamente sobre estos ambientes, y por tanto sobre el turismo. Un PRREC generará indefectiblemente beneficios para diversos sectores económicos tales como el hotelero, el gastronómico, las concesiones balnearias, los comercios, etc. Por lo tanto, sería importante aplicar una tasa o impuesto a estos sectores directamente orientada a la implementación de medidas de control de la erosión costera. Asimismo, se propone que las concesiones privadas sobre sectores de playas incorporen estrategias de regeneración costera (enquinchados, revegetación de dunas) en los sectores destinados al usufructo de sus actividades.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, la dinámica de las playas no responde exclusivamente a procesos de escala micro-local; la importancia de la deriva litoral en cuanto al suministro sedimentario determina que las actividades desarrolladas “aguas arriba” repercutan sobre otros espacios. Entonces, superar la capacidad de carga turística de una determinada playa podrá tener impactos a otras escalas. En este punto, las reservas costeras se presentan como herramientas de gestión muy relevantes referidas al mantenimiento de los ciclos sedimentarios locales actuando como áreas buffer a la vez que promueven beneficios turísticos para los municipios costeros.

### **6.3.8. RESERVAS COSTERAS PARA PROGRAMAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)**

A medida que los núcleos urbanos se extienden, se densifican o proliferan, los ambientes naturales se ven impactados. En este punto se destaca la importancia de los paisajes costeros protegidos y las reservas costeras desde dos dimensiones: por un lado, su funcionalidad

ambiental y su importancia en el balance morfodinámico litoral a escala local y regional; por otro lado, los paisajes mejor conservados también forman parte de la lógica de mercado, donde su preservación trae beneficios para la actividad turística (Dadon, 2002).

Clark (1992) propone que las reservas costeras deben conformarse como un aspecto ineludible y complementario de los programas de manejo costero. Estos espacios protegidos hacen posible la concreción de otros objetivos dentro de un marco de GIAL a partir de los beneficios que otorgan. Respecto de los PRREC, las reservas costeras son capaces de actuar como espacios de sustento para los procesos sedimentarios a la vez que incrementan los ingresos por turismo y los beneficios recreativos, promueven la investigación científica y preservan la biodiversidad como la vegetación dunar nativa, también involucrada en la morfodinámica costera. De manera sinérgica, estas reservas se benefician de los programas de GIAL, al estar protegidas de los impactos externos. Esto asegura el mantenimiento de la salud ecosistémica bajo la premisa del desarrollo sostenible.

En la provincia de Buenos Aires, el Decreto N° 3.202/06, de carácter optativo para los municipios que se adhiresen, establecía que el otorgamiento de autorizaciones para ampliaciones de planta urbana estaba sujeto a la disposición y/o creación de áreas de reservas de dunas. El frente costero urbanizado (FCU) debería ser menor a la semisuma del 25% del frente costero consolidado o fijado (FCC) y el 20% del frente costero libre o protegido (FCL) antes del 30 de mayo de 2006  $(FCU (m) < [(0,25 FCC (m)) + (0,2 FCL (m))] / 2)$ . A modo de ejemplo, un municipio con 5 km de extensión de frente costero urbanizado y otros 2 km de frente costero consolidado debía disponer de, al menos, 48 km de frente costero libre o asignado a reservas para obtener permisos de ampliación urbana.

Este requerimiento llevó a la creación de diversas reservas dunícolas a lo largo del litoral bonaerense. En la actualidad, existen 8 categorías de manejo aplicadas sobre un total de 20 reservas (Tabla 21). La mayoría de estas se encuentra administrada dentro de la órbita provincial bajo el recientemente creado Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. A la vez, algunas reservas son administradas por municipios, por órganos nacionales o por comités de gestión. Actualmente no se reconoce la existencia de áreas protegidas bajo iniciativas privadas, aunque esta modalidad podría ser aplicable y se encuentra reconocida por legislación provincial (Celsi, 2016).

**Tabla 21.** Detalle de las 20 reservas presentes en el litoral bonaerense. Fuente: Celsi (2016).

ID	Reserva	Municipio	Categoría de Manejo	Administración	Superficie [has]
1	Mar Chiquita	Mar Chiquita	Reserva Natural de Uso Múltiple	Provincial	10.000
2	Arroyo Zabala	Necochea / San Cayetano			2.000
3	Arroyo Los Gauchos	Cnel. Dorrego			707
4	Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde	Bahía Blanca / Villarino / Cnel. Rosales			210.000
5	Bahía San Blas	Patagones			250.000
6	Puerto Mar del plata	Gral. Pueyrredon	Reserva Natural de Objetivos Definidos	Mixta Provincial y Municipal	32
7	Costera de Bahía Blanca	Bahía Blanca		43	
8	Pehuen-Có - Monte Hermoso	Monte Hermoso / Cnel. Rosales		Provincial	2.542
9	Islote del Puerto	Bahía Blanca	Reserva Natural Integral	Provincial	200
10	Punta Rasa	La Costa	Reserva Natural Municipal	Municipal	522
11	Faro Querandí	Villa Gesell			5.757
13	Mar Chiquita	Mar Chiquita	Refugio de Vida Silvestre	Provincial	45.000
14	Bahía San Blas	Patagones			65.000
15	Campo de Tiro Mar Chiquita- Dragones de Malvinas	Mar Chiquita	Reserva Natural de la Defensa	Nacional	1.753
16	Baterías - Charles Darwin	Cnel. Rosales			1.000
17	Parque Cariló	Pinamar	Paisaje Protegido de Interés Provincial	Provincial	-
18	Microalbúfera de Reta	Tres Arroyos			-
19	Cuenca del río Quequén Salado y Villa Balnearia Marisol	Cnel. Dorrego / Tres Arroyos			-
20	Parque Atlántico Mar Chiquito	Mar Chiquita	Reserva Mundial de Biosfera	Comité MAB (UNESCO)	45.000

En la Región Oriental, las reservas constituyen aproximadamente el 20,6% del cordón dunícola siendo estos los únicos remanentes de ambientes con alto nivel de conservación de la región. En la Región Austral, en cambio, apenas el 2% de los sistemas dunares se encuentran protegidos bajo alguna figura legal de conservación (Celsi *et al.*, 2016). Estos porcentajes contrastan con los estándares internacionales de conservación. El objetivo 11 del plan estratégico 2011-2020 de las Metas de Aichi establecía un piso de al menos el 10% de la superficie conservada para áreas costeras. Este objetivo se incrementó al 30% para 2030 luego de la revisión de metas de la COP15 de la Convención para la Biodiversidad Biológica, realizada en Montreal en 2022.

De esta manera, los porcentajes de áreas naturales protegidas para la provincia de Buenos Aires distan mucho de acercarse a los estándares mencionados. Para ello, se propone la creación de nuevas reservas y el fortalecimiento de las ya existentes por medio de adecuados planes de gestión que contemplen la importancia de estos sitios en la dinámica costera regional. Celsi (2016) propone, para la Región Oriental, la restauración de zonas impactadas con potencial de recuperación y el fortalecimiento de las reservas ya existentes. Asimismo, para la Región Austral, con disponibilidad de amplios sectores de ambientes naturales con buen estado de conservación, la prioridad radica en la creación de nuevas unidades de conservación.

### **6.3.9. LA PERCEPCIÓN SOCIAL COMO HERRAMIENTA PARA LOS PROGRAMAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)**

Las acciones y reacciones de los actores costeros en el territorio pueden ser reconocidas a partir del análisis de la percepción social del riesgo (Ferrari, 2015). Los riesgos son socialmente construidos, a la vez, que promueven cambios en los socio-ecosistemas costeros y por tanto afectan su sostenibilidad de estos sistemas. Analizar de qué manera un grupo social o una comunidad costera genera las distintas dimensiones del riesgo y aborda las problemáticas vinculadas a su construcción, permite explicar que percepciones intervienen en los comportamientos y acciones desarrollados sobre el territorio.

Ferrari (2011) apoya la idea de que la percepción social del riesgo debe entenderse como un instrumento para el desarrollo de políticas relacionadas con la GRR. Esto se debe a dos aspectos fundamentales:

1. Arribar a un diagnóstico integral.
2. Hacer factible una estrategia de reducción del riesgo. En esta tesis se han presentado los resultados del análisis de percepción social del riesgo de erosión costera desde diversas dimensiones para 4 municipios litorales bonaerenses. A la vez, se compararon estos diagnósticos con la evaluación técnica de los cambios en la línea de costa propuesta en este mismo trabajo.

Se propone entonces, incluir este tipo de comparaciones diagnósticas del riesgo como herramienta integral. Esto permite garantizar:

1. Una alta correlación entre el diagnóstico técnico y la percepción social que pueda ayudar al desarrollo de los procesos de gestión de reducción del riesgo. Por el contrario, discrepancias pueden tender a la generación de conflictos asociados.
2. Una sociedad consciente de los riesgos que enfrenta y sea capaz de debatir, discutir y acordar niveles de riesgo aceptable. Esto debe estar en consonancia con el acceso a la información sobre evaluaciones técnicas de la erosión costera. Esta sociedad cuenta con una ventaja en cuanto al desarrollo de cualquier proceso de GIAL con orientación a la reducción de riesgos.
3. Una evaluación de la percepción de erosión costera supone un punto aspecto más en el fortalecimiento de la participación pública a lo largo de los procesos de gestión. De esta manera se promueve el acceso a la información sobre los procesos que ocurren a escala local y/o regional y se incrementa el entendimiento de las relaciones de actores y de procesos naturales o antrópicos en las zonas costeras.
4. La inclusión de los usuarios de playas en este tipo de diagnósticos comparativos, tal como fue planteado en el capítulo 5 de esta tesis, permite garantizar un mayor nivel de aceptación social de las medidas de manejo propuestas. Los turistas o visitantes no residentes ocupan un rol fundamental en cuanto al uso de playas y al aprovechamiento de los recursos costeros. Su percepción debe ser necesariamente considerada porque, si bien no forman parte estable de las comunidades costeras locales, en muchos casos se constituyen en los principales usuarios de los espacios costeros y por tanto de la demanda turística y su consiguiente generación de ingresos para las economías locales.

### 6.3.10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE UN PROGRAMA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN COSTERA (PRREC)

Retomando el objetivo general de un PRREC, *“Proteger, restaurar y/o promover dos procesos fundamentales dentro del balance sedimentario local de los espacios problema: el*

*aprovisionamiento de arena y la capacidad de retención sedimentaria*”, se propone como recomendaciones finales:

1. Definir los límites del *Programa de Reducción del Riesgo de Erosión Costera* teniendo en cuenta la problemática particular de cada caso. Se destaca como aspecto relevante que estos límites no son estrictos, debiendo conformarse como necesariamente adaptativos y pudiendo ser modificados a lo largo del proceso de gestión.
2. Aplicar estrategias de manejo de la arena tendientes a incrementar el aprovisionamiento de arena y/o la capacidad de retención sedimentaria del sistema abordado por del programa. Para ello se recomiendan algunas estrategias como los enquinchados, la revegetación de dunas, el relleno artificial de playas, los instrumentos de disipación de energía del oleaje y los controles vehiculares, entre otras.
3. Evaluar y monitorear la capacidad de carga turística de las playas incluidas dentro del programa teniendo en cuenta la posibilidad de concretar medidas de control del turismo como herramientas para garantizar el uso sostenible del recurso de playas por parte de las actividades turísticas de sol y playa.
4. Promover la creación de nuevas áreas naturales protegidas y/o fortalecer aquellas ya existentes en el litoral bonaerense a fin de garantizar la presencia de sitios de resguardo de los procesos morfodinámicos costeros a escala regional.
5. Concretar el programa propuesto por medio de normativa específica de alcance local (ordenanzas) y, de ser posible, concertando acuerdos regionales o inter-jurisdiccionales que promuevan la cooperación en los procesos de gestión.
6. Promover la creación de instituciones locales específicamente abocadas a la conservación, el control y el manejo de los sectores de playas. Todos los municipios costeros de la provincia deberían contar con una Dirección de Playas o una repartición similar, a modo de efectivizar la toma de decisiones relacionada con los ambientes de borde costero. Asimismo, estas instituciones deben disponer de competencias, recursos financieros, capacidades de

financiamiento e instrumentos de gestión (normativa) que les permitan un adecuado manejo de los sitios problema.

7. Garantizar la participación pública a lo largo de todo el proceso de gestión. Ante este punto cobra especial relevancia poder llevar a cabo un análisis comparativo de los diagnósticos técnicos del riesgo erosivo disponibles respecto del riesgo socialmente percibido ante esta problemática.



## CAPÍTULO 5.

**Análisis de las obras de defensa costera para el período 2003-2020.** En la siguiente tabla se puede observar la distribución de las obras de defensa costera a lo largo de los 16 municipios y detalle de las mismas entre los años 2003 y 2020. Referencias: ESC = Escollera o espigón; PAC = protección de acantilados; ROL = rompe-olas.

2003	Detalle	2020	Detalle
<b>Partido de La Costa (2003: 1 ESC; 2020: 1 ESC)</b>			
1 ESC	Localidad de Santa Teresita, Calle N° 27	Sin cambios	-
<b>Partido de Pinamar (Sin obras de defensa costera)</b>			
<b>Partido de Villa Gesell (Sin obras de defensa costera)</b>			
<b>Partido de Mar Chiquita (2003: 19 ESC + 5 PAC; 2020: 12 ESC + 3 ROL + 8 PAC)</b>			
8 ESC	Localidad de Balneario Parque Mar Chiquita – Calles Lugones, San Martín, Gallardo, Ambrosetti, Dean Funes, Ameghino y Rivera del Sol.	3 ROL	Se reemplazaron las ocho escolleras pequeñas por tres rompeolas de mayor porte en calles San Martín, Dean Funes y Rivera del Sol.
3 ESC	Localidad de Mar de Cobo – Calles La Baliza, Cuyo y De las Torres	Sin cambios	-
-	Localidad de Camet Norte	1 ESC 3 PAC (100 m)	Se instaló una escollera en el sector norte de la localidad y tres protecciones de acantilados paralelas a la costa por una extensión aproximada de 100 metros.
8 ESC	Localidad de Santa Clara del Mar – Ocho escolleras concentradas en aprox. 1700 m lineales de playa, ubicadas en calles El Paso, Bilbao, Los Ángeles, Río de Janeiro, De los Lobos, Necochea, Luarca, Las Tres.	Sin cambios	-

5 PAC (1000 m)	Localidades de Santa Elena y Atlántida – cinco protecciones de acantilados paralelas a la costa por una extensión aproximada de 1000 metros. La mayor de ellas comprendida entre calles Las Camelias y Juan de Solís (350 m)	5 PAC (1900 m)	Se extendieron protecciones de acantilados, alcanzando una extensión aproximada de 1900 m de costa lineal. La mayor de ellas entre calle Las Camelias y Av. de los Navegantes (750 m).
<b>Partido de General Pueyrredón</b> (2003: 50 ESC + 6 ROL + 8 PAC; 2020: 39 ESC + 13 ROL + 17 PAC)			
11 ESC 4 PAC (1200 m)	Zona Barrio Felix Camet y Parque Camet. Once escolleras concentradas en un sector costero de aprox. 550 metros de extensión lineal. 4 protecciones de acantilados paralelas a la costa abarcando un total de 1200 metros lineales de (la mayor de ellas de 400 m de extensión).	5 ESC 5 PAC (1500 m)	Se retiraron 9 de las escolleras presentes. Sin embargo permanecen algunos escombros y relictos de las mismas. Se construyó el puerto de abrigo de emisario submarino Mar del Plata, con 3 escolleras de protección. A la vez, se instaló dicho emisario en la zona de la planta de Obras Sanitarias Mar del Plata. Se instaló una nueva protección de acantilados paralela a la costa.
9 ESC 5 ROL	Entre Av. Fray Luis Beltrán y Av. Constitución. Zona Camet. Zona Mar del Plata norte. ) Ecolleras perpendiculares a la costa en calles Aragón, Daprotis, Acevedo, Storni, Aguirre, Estrada, Caseros, Vuelta de Obligado y Anchorena. Rompeolas en calles Alme. Brown, Arana, Condarco, Cura Brochero y Calle 143.	5 ESC 7 ROL	Se retiraron 4 escolleras correspondientes a las calles Daprotis, Acevedo, Estrada y Caseros para ser reemplazadas por dos rompeolas paralelos a la costa en calles Caseros y Acevedo. Las restantes estructuras se mantuvieron sin modificaciones.
13 ESC 1 ROL	Entre Av. Constitución y Balneario Alfonsina, Zona La Perla. 6 escolleras perpendiculares a la costa (Calles Valencia, C. Arenal, Strobel, Falkner, Av. Libertad y Balcarce) y 7 escolleras en T (Av. Libertad, Chacabuco, Ayacucho, Necochea, Brandsen, Beruti y Río	10 ESC 2 ROL	Las escolleras perpendiculares de calles Falkner, Strobel y Av. Constitución han quedado obsoletas. Se instaló un rompeolas paralelo a la costa en Av. Constitución similar al ya presente en calle Cardiel. El resto de las escolleras no sufrió modificaciones.

	Negro). 1 Rompeolas en calle Cardiel.		
7 ESC	Zona centro. Siete escolleras en Playa Las Toscas, Bristol y Punta Iglesias.	Sin cambios	-
4 ESC 1 PAC (700 m)	Playa Grande, Playa Bahía Varesse y Paseo Galindez – Cuatro escolleras: espigón norte de Playa Grande, escolleras Cabo Corrientes y escollera altura Av. Colón. Protección costanera en Paseo Galindez de aprox. 700 metros de extensión.	Sin cambios	-
1 ESC	Playa Punta Mogotes. Relicto de antigua escollera a la altura de calle Génova.	Sin cambios	-
2 ESC 3 PAC (800 m)	Entre Mirador Waikiki y Faro Punta Mogotes. Protecciones costaneras a la altura de mirador Waikiki de aprox. 450 m, y frente al Acquarium de aprox. 350 m de extensión lineal. Dos escolleras en playa de Acquarium a la altura calle Fernando Bonet.	Sin cambios	-
-	Barrios Playa Serena, San Patricio y Los Acantilados	4 ROL 6 PAC (450 m)	Se instalaron 4 rompeolas desvinculados de la costa a la altura de Barrio Los Acantilados, calles 477, 483, 489 y 497. A la vez se instalaron seis protecciones de acantilados pequeñas en calles 475, 465, 461, 457, 445 y 439.
3 ESC	Barrio Playa Los Lobos y Chapadmalal – Ubicadas en calles Pehuencó y 711.	5 ESC 2 PAC (300 m)	Se instalaron dos nuevas escolleras a la altura de calles 721 y 749, y dos protecciones de acantilados entre calles 759 y 763 con una extensión aproximada de 300 m lineales de costa.
5 ESC	Complejo Unidad Turística Chapadmalal. Cinco escolleras a la	5 ESC	Las escolleras se mantuvieron sin modificaciones. Se instalaron dos protecciones de

	altura de calles 797, Diagonal 66, 819, 821 y 856.	2 PAC (650 m)	acantilados paralelas a la costa, cubriendo una extensión aprox. De 650 m lineales.
-	Barrios El Marquesado y San Eduardo del Mar	1 PAC (500 m)	Se instaló una protección de acantilados paralela a la costa de aproximadamente 500 m de extensión lineal.
<b>Partido de General Alvarado</b> (2003: 18 ESC + 1 PAC; 2020: 17 ESC + 5 PAC)			
2 ESC	Playa Las Brusquitas – A la altura de calle Córdoba y Av. Santa Fe.	Sin cambios	-
-	Golf Club Miramar	1 PAC (600 m)	Se instaló una protección de acantilados paralela a la costa, por una extensión total de aproximadamente 600 m, frente al ingreso al Golf Club Miramar sobre la Ruta Provincial 11.
7 ESC	Sector norte de la localidad de Miramar – Siete escolleras ubicadas en calles Colte, San Gomez, De los Nogales, De las Acacias, De las Almejas, de la Barca y Calle 9.	Sin cambios	-
9 ESC	Sector centro de la localidad de Miramar – Nueve escolleras concentradas en aprox. 1100 m lineales de playa, ubicadas en calles 6, 11, 15, 17, 19, 21, 25, 29 y 31.	7 ESC	Se retiraron las escolleras de las calles 6 y 29. Sin embargo quedan relictos de dichas estructuras que pueden observarse en un sector ganado por el mar.
1 PAC (50 m)	Muelle de Pescadores de Miramar – Protección de acantilados paralela a la costa de aproximadamente 50 m entre calles 35 y 37.	1 PAC (120 m)	Muelle de Pescadores de Miramar – Protección de acantilados paralela a la costa de aproximadamente 120 m entre calles 35 y 37.
-	Vivero dunícola Florentino Ameghino.	3 PAC (1800 m)	Se instalaron tres protecciones de acantilados paralelas a la costa a partir de la entrada de Av. Costanera al Vivero Dunícola Florentino Ameghino. La mayor de ellas cubre una

			extensión aproximada de 900 m lineales de costa.
-	Localidad de Mar del Sur	1 ESC	Se instaló una escollera a la altura de la calle 102 y playa.
<b>Partido de Lobería</b> (Sin obras de defensa costera)			
<b>Partido de Necochea</b> (2003: 4 ESC; 2020: 4 ESC)			
2 ESC	Espigones de abrigo del Puerto Quequén	1 ESC	Se llevó adelante una extensión de aproximadamente 400 m en el espigón de abrigo sur
2 ESC	Localidad de Costa Bonita – Calles N° 5 y N° 8	Sin cambios	
<b>Partido de San Cayetano</b> (Sin obras de defensa costera)			
<b>Partido de Tres Arroyos</b> (Sin obras de defensa costera)			
<b>Partido de Coronel Dorrego</b> (Sin obras de defensa costera)			
<b>Partido de Monte Hermoso</b> (Sin obras de defensa costera)			
<b>Partido de Coronel Rosales</b> (2003: 4 ESC; 2020: 4 ESC)			
3 ESC	Espigones de abrigo del Puerto Belgrano	Sin Cambios	-
1 ESC	Sector norte del Barrio de Suboficiales de Punta Alta	Sin Cambios	-
<b>Partido de Bahía Blanca</b> (Sin obras de defensa costera)			
<b>Partido de Villarino</b> (Sin obras de defensa costera)			
<b>Partido de Patagones</b> (Sin obras de defensa costera)			

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **ACKERMANN, G. (2011).** El desarrollo urbano en las costas de la Pampa y la Patagonia. En: Dadon, J.R. (2011). *Frentes urbanos costeros. Ciudad, Paisaje, Turismo*. Editorial Nobuko, Buenos Aires, pp. 313-329.
- **AGUILERA EGUIA, R. (2014)** ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o meta-análisis? *Rev. Soc. Esp. Dolor*, vol.21, n.6, pp.359-360.
- **ALBOUY, E. R., DI MARTINO, C., BEREZOSKY, J. J., RUFFO, A. G., y MARCOS, A. (2019).** Erosión hídrica costera en el Balneario Monte Hermoso, Buenos Aires, Argentina. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*, 43; 17-25.
- **ALIAGA, V. S. (2018).** Variabilidad climática de la Región Pampeana y su efecto sobre las lagunas de la región. *Revista Huellas*, Vol. N° 24 (1), 243-249.
- **ALONSO, O. (2004).** La lógica de los actores y el desarrollo local. *Revista Pilquen. Sección Ciencias Sociales*. Año VI, N°6, 12 pp.
- **ALVAREZ, E., RUBIO, R., Y RICALDE, H. (2007).** Beach restoration with geotextile tubes as submerged breakwaters in Yucatan, Mexico. *Geotextiles Y Geomembranes*, 25(4-5), 233-241.
- **YERS, F.J. Y BYRNES, M.R. (1991).** Accuracy of shoreline change rates as determined from maps Y aerial photographs. *Shore Y Beach*, 59, 17-26.
- **ANFUSO, G., BOWMAN, D., DANESE, C. Y PRANZINI, E. (2016).** Transect based analysis versus area based analysis to quantify shoreline displacement: spatial resolution issues. *Environmental monitoring Y assessment*, 188(10), 1-14.
- **ANTÓN CLAVÉ, S. (1998).** La urbanización turística. De la conquista del viaje a la reestructuración de la ciudad turística. *Documents d' Analisi Geogràfica*, 21, 17-43.
- **ARAUJO, R.S., SILVA, G.V., FREITAS, D. Y KLEIN, A.H.F. (2009).** Georreferenciamento de fotografías aéreas e análise da variação da linha de costa. *Métodos en teledetección aplicada a la prevención de riesgos naturales en el litoral*, 123-138.
- **ARONSON, P (2007).** Significados y principales dimensiones de la globalización. En: Aronson (Coord.) *"Notas para el estudio de la globalización"*. (Pp. 13 – 31) Editorial Biblos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- **AUGÉ, M. (1995).** Los no lugares. Espacio del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad. Ed. Gedisa: Barcelona. 125 pp.
- **AWOSIKA, L.; OJO, O.; AJAYI, T.A. (1993).** Management arrangements for the development Y implementation of coastal zone management programmers. In: Beukenkamp et al. (eds.), *World Coast Conference. Proceedings*, Noordwijk, 2(1):107 - 180.
- **BARRAGÁN MUÑOZ, J. M., y DE YRÉS, M. (2016).** Aspectos básicos para una gestión integrada de las áreas litorales de España: conceptos, terminología, contexto y criterios de

- delimitación. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 16(2), 171-183.
- **BARRAGÁN MUÑOZ, J.M. (1994).** Ordenación, planificación y gestión del espacio litoral. Barcelona: Oikos Tau, 300 pp.
  - **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, España. 306 pp.
  - **BARRAGÁN MUÑOZ, J.M. (2005).** Política y gestión integrada de áreas litorales en España, en *La gestión de las áreas litorales en España y Latinoamérica*, Servicio de Publicaciones UCA, 165-198.
  - **BARRAGÁN MUÑOZ, J.M. (2014).** Política, gestión y litoral. Una nueva visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales. Madrid: Editorial Tebar Flores. 685 pp.
  - **BARRAGÁN MUÑOZ, J.M. y BORJA BARRERA, F. (2013).** Evaluación de los ecosistemas del milenio de España. Sección III: Evaluación de los tipos operativos de ecosistemas. Cap. 13; 673-738.
  - **BARRAGÁN MUÑOZ, J.M., DADON J.R., MATTEUCCI S.D., MORELLO J., BAXENDALE C., RODRÍGUEZ A. (2003).** Preliminary Basis for an Integrated Management Program for the Coastal Zone of Argentina. *Coastal Management*. 31(1):55-77.
  - **BAUER, B. O., DAVIDSON-ARNOTT, R. G. D., HESP. P. A., NAMIKAS, S. L., OLLERHEAD, J., WALKER, I. J. (2009).** Aeolian sediment transport on a beach: Surface moisture, wind fetch, Y mean transport. *Geomorph.* Vol 105, p. 106-116.
  - **BENACH, N. y ALBET, A. (2010).** Edward W. Soja. La perspectiva posmoderna de un geógrafo radical. Barcelona: Icaria. 285 pp.
  - **BENEDETTI, A. (2017).** Epistemología de la Geografía Contemporánea. Bernal: Universidad Virtual de Quilmes. Versión digital. Disponible en: [https://www.academia.edu/32381568/Benedetti\\_AlejYro\\_2017\\_Epistemolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_geograf%C3%ADa\\_contempor%C3%A1nea\\_1a\\_ed\\_Bernal\\_Universidad\\_Virtual\\_de\\_Quilmes\\_2017\\_Libro\\_digital\\_PDF\\_ISBN\\_978\\_987\\_3706\\_85\\_1](https://www.academia.edu/32381568/Benedetti_AlejYro_2017_Epistemolog%C3%ADa_de_la_geograf%C3%ADa_contempor%C3%A1nea_1a_ed_Bernal_Universidad_Virtual_de_Quilmes_2017_Libro_digital_PDF_ISBN_978_987_3706_85_1)
  - **BENSENY, G. (2008).** Las urbanizaciones turísticas de litoral como escenario de riesgo. La remodelación del frente costero de Villa Gesell (Argentina). *Párrafos Geográficos*, 7(1), 1-33.
  - **BÉRTOLA G., ISLA F., CORTIZO L., TURNO H., FARENGA M., (2002).** Modelo sedimentario de la barrera medanosa al norte de Villa Gesell (Prov. de Buenos Aires) de aplicación hidrogeológica. *Revista AAS*, 9, 2, 109-126.
  - **BÉRTOLA, G. R. (2001).** 21 Years of Morphological Modifications in a Urbanized Beach (Playa GrYe, Mar de Plata), Argentina. *Thalassas: An international journal of marine sciences*, 17(2), 21-36.
  - **BERTOLA, G. R. (2006).** Morfodinámica de playas del sudeste de la provincia de Buenos Aires (1983 a 2004). *Latin American Journal Of Sedimentology Y Basin Analysis*, 13(1); 31-57.

- BERTOLA, G. R., CECCHI, F. A., CHAPARRO, M. A. E., DEL RIO, J. L., DEMARCHI, N. G., LUCERO, M., Y RIGONAT, M. C. (2021). Playas sostenibles en Mar del Plata. EUDEM, 156 pp.
- BÉRTOLA, G. R., CORTIZO, L. C., Y ISLA, F. I. (2009). Dinámica litoral de la costa de Tres Arroyos y SanCayetano, Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64(4), 657-671.
- BÉRTOLA, G. R., MERLOTTO, A., CORTIZO, L., Y ISLA, F. I. (2013). Playas de bolsillo en Mar chiquita provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 70(2), 267-278.
- BÉRTOLA, G., CARO, L. S., Y GARZO, P. A. (2021). Evolución del perfil de playa en zonas urbanas y periurbanas en el Partido de Villa Gesell, Buenos Aires, Argentina, para el período 1994-2021. Revista Geográfica de Chile Terra Australis, (1), 41-54.
- BID (1998). Coastal Y marine resources management in Latin America Y the Caribbean. Inter-American Development Bank, Sustainable Development Department, Environment Division. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/publication/11384/coastal-Y-marine-resources-management-latin-america-Y-caribbean>
- BIJLSMA, L., C.N. EHLER, R.J.T. KLEIN, S.M. KULSHRESTHA, R.F. MCLEAN, N. MIMURA, R.J. NICHOLLS, L.A. NURSE, H. PÉREZ NIETO, E.Z. STAKHIV, R.K. TURNER, Y R.A. WARRICK, (1996). Coastal zones Y small isly. In: Watson, R.T., M.C. Zinyowera, Y R.H. Moss (eds.) Climate Change 1995—Impacts, Adaptations Y Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 289–324.
- BLANCO, J (2007A). Espacio y territorio: elementos teórico – conceptuales implicados en el análisis geográfico. En: Fernández Caso M.V. y Gurevich, R: “Geografía: nuevos temas, nuevas preguntas”. (Pp. 37 – 64) Editorial Biblos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- BLANCO, J (2007B). La geografía de las redes. En: Fernández Caso, Ma. V (Coord.) Geografías y Territorios en transformación. Editorial Noveduc. Buenos Aires.
- BLOUNT, T.R., CARROSCO, A.R., CRISTINA, S. Y SILVESTRI, S. (2022). Exploring open-source multispectral satellite remote sensing as a tool to map long-term evolution of salt marsh shorelines. Estuarine, Coastal Y Shelf Science 266.
- BOCCO, G. (1998). Naturaleza y sociedad. Escalas de espacio y tiempo. Ciencias, (051).
- BOOTHROYD J. (1985). Tidal inlets Y tidal deltas. In Davis, R. A. (ed.) Coastal sedimentary environments. Springer-Verilog, New York, 445-532.
- 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, 251 pp.
- BRÓNDOLO, M., CAMPOS, M.F y ZINGER, S. (1994). Geografía de Bahía Blanca. Bahía Blanca, EncestYo, 17-71.
- BRUNET, R. (1982). Análisis de paisajes y semiología. En: GÓMEZ MENDOZA, J. El pensamiento geográfico. Madrid, Alianza, pp. 485-493.



- **BUNICONTRO, M. P., MARCOMINI, S. C., y LÓPEZ, R. A. (2013).** Zonificación de la erosión costera en la localidad de Santa Clara del Mar, provincia de Buenos Aires. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*, (31); 1-15.
- **BUNICONTRO, M. P., MARCOMINI, S. C., y LÓPEZ, R. A. (2015).** The effect of coastal defense structures (mounds) on southeast coast of Buenos Aires province, Argentine. *Ocean Y Coastal Management*, 116: 404-413.
- **BURKART, R., BÁRBARO, N., SÁNCHEZ, R. O., Y GÓMEZ, D. A. (1999).** Ecoregiones de la Argentina. Administración de parques nacionales. Buenos Aires. Argentina.
- **BUSAYO, E. T., Y KALUMBA, A. M. (2021).** Recommendations for linking climate change adaptation Y disaster risk reduction in urban coastal zones: Lessons from East London, South Africa. *Ocean Y Coastal Management*, 203, 105454.
- **BUSTOS, M. L., ZILIO, M. I., FERRELLI, F., PICCOLO, M. C., PERILLO, G. M., VAN WAARDE, G., y MANSTRETTA, G. M. M. (2021).** Tourism in the COVID-19 context in mesotidal beaches: Carrying capacity for the 2020/2021 summer season in Pehuén Co, Argentina. *Ocean Y Coastal Management*, 206, 105584.
- **BUTLER, R. W. (1980).** The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management of resources. *Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 24(1), 5-12.
- **BYUN, D.S. Y HART, D.E. (2019).** On robust multi-year tidal prediction using T\_TIDE. *Ocean Science Journal*, 54(4), 657-671.
- **CABRERA AL (1941).** Las comunidades vegetales de las dunas costaneras de la Provincia de Buenos Aires. *DAGI* 1(2):1 – 44.
- **CAPEL, H. y URTEAGA, L. (1991).** Las Nuevas Geografías. Barcelona: Salvat Ediciones.
- **CARDONA, O. D. (1993).** Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo: elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. En: Maskrey (Comp) Los desastres no son naturales. LA RED de Estudios Sociales de Latino América. Bogotá. 51-73.
- **CAROL, F. (2004).** Regeneración de playas. Nuevas tecnologías mediante geoestructuras. *Residuos: Revista técnica*, 14(78), 122-131.
- **CARRETERO, S. C., BRAGA, F., KRUSE, E. 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. In VIII Congreso Argentino de Hidrogeología y VI Seminario Latinoamericano sobre Termas Actuales de la Hidrología Subterránea (La Plata, 17 al 20 de septiembre de 2013).
- **CARRETERO, S. y KRUSE, E. (2014).** Impacto de la urbanización en la infiltración en un área costera, Argentina. *Tecnología y ciencias del agua*, 5(6): 5-24.
- **CELSI, C. E. (2016).** La vegetación de las dunas costeras pampeanas. *La Costa Atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y Patrimonio Cultural. Fundación de Historia Natural Félix de Azara*, 116-138.
- **CELSI, C. E., CENIZO, M., SOTELO, M. Y SALAS, R., (2016).** Las áreas naturales protegidas de la costa bonaerense. En: *La costa atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural*, 487-527.

- **CELSI, C. E., MAC-LEAN, H. D., YEZZI, A., Y TRICHES, M. L. (2010).** Dunas costeras de la Pampa Austral: biodiversidad, ecología y conservación entre el Río Quequén Salado y el balneario Pehuen-Có. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 44 pp.
- **CFI, CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (2007).** Estudio Para La Recuperación Y Manejo De Playas Del Litoral Atlántico Oriental Bonaerense. Informe Final, Tomo 1, 218 pp.
- **CHIARAMONTE, J. C. (1986).** Legalidad constitucional o caudillismo: el problema del orden social en el surgimiento de los estados autónomos del litoral argentino en la primera mitad del siglo XIX. Desarrollo económico, 175-196.
- **CICCOLELLA, P. (2003).** La metrópolis postsocial: Buenos Aires rehén de la economía global. En: Actas del Seminario Internacional El Desafío de las Áreas Metropolitanas en un Mundo. Barcelona: Institut Catalá de Cooperació Iberoamericana. 40 pp.
- **CICCOLELLA, P. (2007).** Territorios del capitalismo global: una nueva agenda para la geografía actual. En: Fernández Caso, Ma. V (Coord.) Geografías y Territorios en transformación. Editorial Noveduc. Buenos Aires
- **CICIN-SAIN, B., KNECHT, R. W. (1998).** Integrated coastal Y ocean management: concepts Y practices. IslY press. 99 paginas
- **CIESIN, CENTER FOR INTERNATIONAL EARTH SCIENCE INFORMATION NETWORK (2003).** Gridded population of the world (GPW) Version 3 beta. Disponible en: <http://quin.unep-wcmc.org/MA/index.cfm>
- **CLARK, J. R. (1991).** Coastal zone management. LY Use Policy, 8(4), 324-330.
- **CLARK, J. R. (1992).** Integrated management of coastal zones. FAO Online. Disponible en: <https://www.fao.org/3/T0708E/T0708E01.htm#ch1.6>
- **CLARK, J. R. (1997).** Coastal zone management for the new century. Ocean Y Coastal Management, 37(2), 191-216.
- **CLELY, D. I., Y KING, W. R. (1983).** Systems analysis Y project management. McGraw-Hill.
- **CNUMAD, CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. (1993).** Río 92. Programa 21. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- **CODIGNOTTO J.O. y AGUIRRE M.L. (1993).** Coastal evolution, changes in sea level Y molluscan fauna in northeastern Argentina during the late Quaternary. Marine Geology 110, 163-175.
- **CODIGNOTTO, J. O., DRAGANI, W. C., MARTIN, P. B., SIMIONATO, C. G., MEDINA, R. A., Y ALONSO, G. (2012).** Wind-wave climate change Y increasing erosion in the outer Río de la Plata, Argentina. Continental Shelf Research, 38, 110-116.
- **CODIGNOTTO, J.O. (1990).** Evolución del Cuaternario Alto del sector de costa y plataforma submarina entre Río Coig, Santa Cruz y Punta María, Tierra del Fuego. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45, (1-2), 16-19.

- **CODIGNOTTO, J.O. (1997).** Geomorfología y dinámica costera. En: Boschi, E.E. (Ed.). El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP): Mar del Plata, 89-105.
- **COHEN, J. Y SMALL, C. (1998).** Hypsographic demography: the distribution of human population by altitude. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 95, 14009 – 14014.
- **COMISIÓN EUROPEA (1999).** Lecciones del programa de demostración de la Comisión Europea sobre la gestión integrada de las zonas costeras (GIZC). 102p., Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo. Avalarle on-line at [http://ec.europa.eu/environment/iczmpdf/vol2\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/iczmpdf/vol2_es.pdf)
- **CONGEDO, L. (2020).** Semi-Automatic Classification Plugin Documentation.
- **COOPER, C. (1993).** The life cycle concept Y tourism. En: Choice Y demY in tourism. (Ed: Jhonson, P.). 145-160.
- **COPLA (2017).** El margen continental argentino entre los 35° y 55° de latitud Sur en el contexto del artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Buenos Aires: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental.
- **CORLAY, J. P. (1995).** Géographie sociale, géographie du littoral. Norois, 165(1), 247-265.
- **CORREA, I., FERREIRA, O. Y ALCÁNTARA, J. (2009).** Introducción a los riesgos geológicos litorales. En: Métodos de Teledetección Aplicada a la Prevención de Riesgos Naturales en el Litoral. Servicio de Publicaciones del Programa Iberoamericano de Ciencia Y Tecnología para el Desarrollo, 9-27.
- **CORTIZO L.C. e ISLA F.I. (2007).** Evolución y dinámica de la barrera medanosa de San Cayetano y Tres Arroyos, Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 62, 1, 3-12.
- **CORTIZO L.C. e ISLA F.I. (2012).** Dinámica de la barrera medanosa e islas de barrera de Patagones (Buenos Aires, Argentina). Latin American Journal of Sedimentology Y Basin Analisis 19, 1, 47-63.
- **COUNCIL OF EUROPE (2000).** European code conduct for coastal zones. 84p. Council of Europe Publishing, Strasbourg, France. Available on-line at <http://www.coastalguide.org/code/cc.pdf>
- **CROWELL, M., DOUGLAS, B. C., Y LEATHERMAN, S. P. (1997).** On forecasting future US shoreline positions: a test of algorithms. Journal of Coastal Research, 1245-1255.
- **DADON, J. R. (1999).** Gestión de sistemas con baja biodiversidad: las playas arenosas del noreste de la provincia de Buenos Aires. En: S.D. Matteucci, O.T. Solbrig, J. Morello y G. Halffter (eds.). Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. EUDEBA – UNESCO, Buenos Aires, pp. 529-548.
- **DADON, J. R. (2002).** El impacto del turismo sobre los recursos naturales costeros en la costa pampeana. En: Zona Costera de la Pampa Argentina (J. R. Dadon y S. D. Matteucci, eds.). Lugar Editorial, Buenos Aires, pp. 101-121.

- **DADON, J. R. (2003).** Argentina, de espaldas al mar. Falta de conciencia sobre el valor de las costas. Artículo publicado en *Le Monde Diplomatique*, Edición Cono Sur, V 53, 32-33.
- **DADON, J. R. (2005).** Historia ambiental y turismo en la costa bonaerense: De playas, vacaciones y ecología. *Todo es Historia*, 450, 54-62.
- **DADON, J. R. (2010).** Manejo costero en la República Argentina. En: *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio.* (Barragán JM, coord.). Cádiz: Red IBERMAR (CYTED), 235-260.
- **DADON, J. R. (2011A).** La gestión ambiental de las urbanizaciones turísticas costeras. En: Dadon, J.R. (2011). *Frentes urbanos costeros. Ciudad, Paisaje, Turismo.* Editorial Nobuko, Buenos Aires, pp. 313-329.
- **DADON, J. R. (2011B).** Patrones de urbanización turística costera. En: Dadon, J.R. (2011). *Frentes urbanos costeros. Ciudad, Paisaje, Turismo.* Editorial Nobuko, Buenos Aires, pp. 313-329.
- **DADON, J. R. Y MATTEUCCI, S.D (2006A).** Patrones de desarrollo costero en la provincia de Buenos Aires, Argentina. En: *Crecimiento urbano y sus consecuencias sobre el entorno rural: el caso de la ecorregión pampeana*, Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, pp. 251-278.
- **DADON, J. R. Y MATTEUCCI, S.D. (2006B).** Caracterización de las grandes regiones costeras argentinas. En: Isla, F.I. y Lasta C. (Comps). *Manual de Manejo Costero para la provincia de Buenos Aires.* 1° ed – Mar del Plata: EUDEM. 11-39.
- **DADON, J. R., G. CHIAPPINI Y M. C. RODRÍGUEZ, (2002).** Impactos ambientales del turismo costero en la Provincia de Buenos Aires. *Gerencia Ambiental* 9(88): 552-560.
- **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: *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Propuestas para la acción* (Barragán JM, coord.). Cádiz: Red IBERMAR (CYTED); p. 171- 189.
- **DADON, J.R., N. BOSCAROL, A J.A. MONTI, M. C. GARCÍA, E. VERÓN, J. C. DE HARO, R. FÈVRE, V. J. BELTRÁN, A. M. RAIMONDO, A L. LARA, Y CARLOS A. LASTA. (2020).** Manejo federal de la zona costera Argentina. *Revista Costas* vol. esp., 1: 1-22.
- **DAHM, C., (2003).** Beach User Values Y Perception of Coastal Erosion, Report commissioned by the Environment Waikato. Technical Report, pp. 68.
- **DE YRÉS, M., J. M. BARRAGÁN, P. ARENAS GRANADOS, J. GARCÍA SANABRIA Y J. GARCÍA ONETTI. (2020).** Gestión de las Zonas Costeras y Marinas en España. *Revista Costas* bol esp., 1: 117-132.
- **DE BOER, S., DE JORGE, A. M., BROUWER, H., EVERS DYK, P. J., EVERTSE, M. Y SLUIJS, W. J. H., (1997).** Port Y coastal study Mar del Plata. Report WB1062-4-96045, Rijkswaterstaat, 127.
- **DEL RÍO, J.L., U.R. COLADO Y E.S. GAIDO, (1991).** Estabilidad y dinámica del delta de reflujos de la boca del Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 46:325-332

- **DEL RÍO, L., Y GRACIA, F. J. (2009).** Erosion risk assessment of active coastal cliffs in temperate environments. *Geomorphology*, 112(1-2), 82-95.
- **DEMATTEIS, G. y GOVERNA, F. (2005).** Territorio y territorialidad en el desarrollo local. La contribución del modelo SLOT. *Boletín de la AGE*, N° 39, 31-58.
- **DGE, DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA (1898).** Segundo Censo de la República Argentina. Año 1895.
- **DGE, DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA (1919).** Tercer Censo Nacional de la República Argentina. Año 1914.
- **DI MARTINO, C., ALBOUY, E. R., MARCOS, Á., y BASTIANELLI, N. (2017).** La expansión urbana del balneario Monte Hermoso, provincia de Buenos Aires, Argentina: problemática ambiental. In IV Congreso Internacional Científico y Tecnológico-CONCYT 2017.
- **DNEC, DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (1963).** Censo Nacional de Población y Viviendas 1960.
- **DNIEC, DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIONES, ESTADÍSTICA Y CENSOS (1948).** IV Censo General de la Nación. Año 1947.
- **D'ONOFRIO, E. E., FIORE, M. M., Y POUSA, J. L. (2008).** Changes in the regime of storm surges at Buenos Aires, Argentina. *Journal of Coastal Research*, (24 (10024)), 260-265.
- **DRAGANI, W. C., MARTIN, P. B., SIMIONATO, C. G., Y CAMPOS, M. I. (2010).** Are wind wave heights increasing in south-eastern south American continental shelf between 32° S Y 40° S?. *Continental Shelf Research*, 30(5), 481-490.
- **ESCOFET, A. (2004).** Marco operativo de macro y meso-escala para estudios de planeación de zona costera en el Pacífico mexicano. *El manejo costero en México*, 223-233.
- **ESPINOSA, M.A. Y F.I. ISLA, (2011).** Diatom Y sedimentary record during the Mid –Holocene evolution of the San Blas estuarine complex, Northern Patagonia, Argentina. *Ameghiniana*, 48:411-423.
- **ESTEBANEZ, J. (1982).** Tendencias y problemática actual de la Geografía. Madrid: Cincel.
- **FAGGI, A. M. y DADON, J.R. (2010).** Vegetation changes associated to Coastal tourist urbanizations. *Multequina*, 19:53-75.
- **FAO (1992).** Integrated management of coastal zones. Fisheries Technical Paper. 327, 160p., Available on-line at <http://www.fao.org/docrep/003/t0708e/t0708e00.htm>
- **FERRARI, M.P. (2011).** Percepción social del riesgo: problemáticas costeras y vulnerabilidades en Playa Magagna (Chubut). *Revista Huellas*. Instituto de Geografía. Universidad Nacional de la Pampa. 15, 13-33.
- **FERRARI, M.P. (2012).** Análisis de vulnerabilidad y percepción social de las inundaciones en la ciudad de Trelew (Argentina). *Cuadernos de Geografía*. *Revista Colombiana de Geografía*. Universidad Nacional de Colombia. 21, (2), 99-116.

- **FERRARI, M.P. (2013).** Percepción de amenazas en una pequeña comunidad costera de Patagonia, Argentina. *Revista Geográfica Digital*. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional del Noreste. Año 10, (19), Enero-junio 2013, 1-11.
- **FERRARI, M.P. Y MONTI, A.J. (2009).** Diagnóstico preliminar de los factores condicionantes de la percepción social del riesgo en Playa Magagna (Chubut) En: Segundo Congreso de Geografía de las Universidades Nacionales. *Revista Huellas* Nº 13, Santa Rosa
- **FERRARI, M.P. Y MONTI, A.J. (2013).** Percepción social del peligro de erosión costera en Playa Unión, Chubut - Argentina. *Revista Contribuciones Científicas*. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. 25, 89-99.
- **FERRARI, P. (2015).** Aportes teóricos y metodológicos para el estudio de la percepción social de riesgos. *Párrafos Geográficos*, 14(2), 8-28.
- **FIORE, M. M., D'ONOFRIO, E. E., POUSA, J. L., SCHNACK, E. J., Y BERTOLA, G. R. (2009).** Storm surges Y coastal impacts at Mar del Plata, Argentina. *Continental Shelf Research*, 29(14), 1643-1649.
- **FLETCHER, C., ROONEY, J., BARBEE, M., LIM, S.C. Y RICHMOND, B. (2003).** Mapping shoreline change using digital orthophotogrammetry on Maui, Hawaii. *Journal of Coastal Research*, 106-124.
- **FRANCIS, O. P., KIM, K., Y PANT, P. (2019).** Stakeholder assessment of coastal risks Y mitigation strategies. *Ocean Y Coastal Management*, 179, 104844.
- **GALLEGOS REINA, A. (2019).** Litoralización, urbanización difusa y riesgos naturales: análisis y reflexión sobre la evolución del poblamiento en el litoral mediterráneo Yaluz entre 1957 y 2016, en *La ordenación y gestión integrada del territorio cara al horizonte 2030*. IX Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, Cantabria, España. Pp. 250-255.
- **GARCÍA BALLESTEROS, A. (1998).** Nuevos espacios del consumo y exclusión social. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid* (18), 47-63.
- **GARCÍA DELGADO, D. (2000).** Estado-nación y globalización. Cap. 3. Pérdida de sentido, de identidad y de etnicidad. (Pp. 193 – 218) Editorial Ariel. Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- **GARCÍA, M.C. y VENEZIANO, M.F. (2015).** Análisis FPEIR sobre rompeolas y playas regeneradas en el sur de Gral. Pueyrredón, R. Argentina. *Contribuciones Científicas* 27; 93-108.
- **GARCÍA, R. (2006).** *Sistemas complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa; 200 pp.
- **GARZO, P. A., DADON, J. R., Y CASTRO, L. N. (2019).** Modelling environmental vulnerability of the Biosphere Reserve Parque Atlántico Mar Chiquito, Argentina, under agricultural Y urban impacts. *Ocean Y Coastal Management*, 170; 72-79.
- **GARZO, P.A. (2017).** *Caracterización de la vulnerabilidad ambiental del Partido de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires*. Tesis de Grado. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. 103 pp.

- **GARZO, P.A., SÁNCHEZ CARO, L., VERÓN, E.M. 2021.** Ciudades turísticas costeras en contexto de COVID-19. Turismo, estado y aforo sanitario de playas para el partido de Villa Gesell, Buenos Aires, Argentina. En: Actas de la Conferencia Internacional Ciudades Resilientes. Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) – Centro de Investigación para la Gestión Integrada de Riesgo de Desastres (CIGIDEN) – Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2).
- **GARZO, P.A., SÁNCHEZ-CARO, L., ISLA, F.I. (2022).** La fijación de dunas como estrategia para el desarrollo urbano en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. En Actas XIX Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR). Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar (ALICMAR). Ciudad de Panamá, Panamá.
- **GASCA ZAMORA, J. (2009).** Geografía regional. La región, la regionalización y el desarrollo regional. Instituto de Geografía, UNAM. México
- **GESAMP, GRUPO MIXTO DE EXPERTOS OMI/FAO/UNESCO-COI/OMM/ OMS/OIEA/NACIONES UNIDAS/PNUMA SOBRE LOS ASPECTOS CIENTÍFICOS DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO (1996).** The contribution of science to coastal zone management. 66p. FAO, Rome, Italia. Available on-line at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y1818e/Y1818e03.pdf>
- **GODFREY, P.J. Y M.M. GODFREY (1980).** Ecological Effects of Off-Road Vehicles on Cape Cod. Woods Hole Oceanographic Institution. Oceanus, v.23, n°4.
- **GOGOBERIDZE, G. (2012).** Tools for comprehensive estimate of coastal region marine economy potential Y its use for coastal planning. Journal of Coastal Conservation, 16(3), 251-260.
- **GOMEZ MENDOZA, J., MATA OLMOS, R., SANZ HERRAIZ, C., GALIANA, M., LUIS, M., CARTOS. Y HOLGADO, P. (1999).** El estudio del paisaje. En: Los paisajes de Madrid: naturaleza y medio rural. Madrid, Alianza Editorial. (Cap. 1, pp. 13-15).
- **GREIPSSON, S. (2002).** Coastal Dunes. In: Perow M. R. y Davy A. HYbook of Restoration Ecology: Restoration in Practice, vol.2. Cambridge University Press.
- **HAESBAERT, R. (2013).** Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad. Cultura y Representaciones Sociales, Vol.8 N°.15 México Sep. 2013
- **HARVEY, D. (1994).** La construcción social del espacio y del tiempo: Una teoría relacional. Geographical Review of Japan Vol 67 (Ser. B) No 2, 126-135.
- **HERNÁNDEZ, F. M. (2010).** La neoexclusividad turística en el litoral marítimo bonaerense: Nuevas prácticas, nuevos escenarios, nuevos paisajes. En VI Jornadas de Sociología de la UNLP, 20pp.
- **HERNÁNDEZ, F.M. (2011).** Problemáticas socio-territoriales de las urbanizaciones turísticas costeras de la Provincia de Buenos Aires. En: Dadon, J.R. (2011). Frentes urbanos costeros. Ciudad, Paisaje, Turismo. Editorial Nobuko, Buenos Aires, pp. 121-146.
- **HIERNAUX, D. y LINDON, A. (1993).** El concepto de espacio y el análisis regional. En: Secuencias, N°25, 89-110.

- HIMMELSTOSS, E.A., HENDERSON, R.E., KRATZMANN, M.G. Y FARRIS, A.S. (2018). Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 5.0 user guide. U.S. Geological Survey Open-File Report, 1179, 110.
- INDEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (1973). Censo Nacional de Población, Familias y Viviendas 1970.
- INDEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (1982). Censo Nacional de Población y Viviendas 1980.
- INDEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (1992). Censo Nacional de Población y Vivienda 1991.
- INDEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (2001). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.
- INDEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
- INDEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (2013). Proyecciones provinciales de población por sexo y grupos de edad 2010-2040. Serie análisis demográfico N° 36. CABA E-BOOK.
- INDEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (2022). Resultados Provisorios del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022.
- IOC/UNESCO (1997). Methodological guide to Integrated Coastal Zone Management. IOC Manuals Y Guide 36:47p. Paris, France. Available on-line at [http://www.ioc-unesco.org/index.php?option=com\\_oeYtask=viewDocumentRecordYdocID=1795](http://www.ioc-unesco.org/index.php?option=com_oeYtask=viewDocumentRecordYdocID=1795)
- IOC/UNESCO, IMO, FAO, UNDP (2011). A Blueprint for Ocean Y Coastal Sustainability. Paris IOC/UNESCO.
- IPCC, (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 pp.
- ISLA F.I., GARZO P.A., SÁNCHEZ-CARO. L. (2023). Environmental evolution of coastal afforestations: management strategies for dune fixation in the sYy barriers of Buenos Aires, Argentina. Journal of Integrated Coastal Zone Management.
- ISLA, F. I. (1997). Procesos de canibalización de la barrera medanosa entre Faro QuerYí y Mar Chiquita, Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 52, 4, 539-548.
- ISLA, F. I. (1998). Holocene coastal evolution of Buenos Aires. Quaternary of South America Y Antarctic Peninsula, A. A. Alkema, 11, 297-321.
- ISLA, F. I. (2006). Erosión y defensa costeras. En: Manual de manejo costero para la Provincia de Buenos Aires. EUDEM, Mar del Plata, pp. 125-147.
- ISLA, F. I. (2013). From touristic villages to coastal cities: The costs of the big step in Buenos Aires. Ocean Y Coastal management, 77; 59-65.



- ISLA, F. I. (2015). Variaciones espaciales y temporales de la deriva litoral, SE de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Geográfica del Sur*, 5 (8), 24-41.
- ISLA, F. I. (2017). Coastal barriers from Argentina: Buenos Aires, Patagonia Y Tierra del Fuego. *Quaternary Y Environmental Geosciences*, 8(1): 1-9.
- ISLA, F. I., CORTIZO, L. C., y TURNO ORELLANO, H. A. (2001). Dinámica y evolución de las barreras medanosas, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Brasileira de Geomorfología*, 2(1): 73-83.
- ISLA, F. I., CORTIZO, L., MERLOTTO, A., BÉRTOLA, G., ALBISETTI, M. P., y FINOCCHIETTI, C. (2018). Erosion in Buenos Aires province: Coastal-management policy revisited. *Ocean Y Coastal Management*, 156:107-116.
- ISLA, F., BERTOLA, G., CORTIZO, L., LAMARCHINA, S., Y MAENZA, R. (2021). Dinámica de playas dominadas por vientos del oeste. Partidos de Tres Arroyos y San Cayetano, Argentina. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, (1), 67-75.
- ISLA, F., BÉRTOLA, G., MERLOTTO, A., FERRANTE, Á., Y CORTIZO, L. (2009). Requerimientos y disponibilidad de arenas para la defensa de las playas de Necochea y Lobería. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 65(3), 446-456.
- ISLA, F., GARZO, P., Y CORTIZO, L. C. (2022). Las reservas de dunas de Buenos Aires ante la reversión del nivel del mar. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 79(4).
- ISLA, F., TAGLIORETTI, M., y DONDAS, A. (2015). Revisión y nuevos aportes sobre la estratigrafía y sedimentología de los acantilados entre Mar de Cobo y Miramar, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 72(2): 235-250.
- ISLA, F.I. y CORTIZO, L.C. (2014). Sediment input from fluvial sources Y cliff erosion to the continental shelf of Argentina. *J. Integr. Coast. Zone Manag.* 14 (4): 541-552.
- ISLA, F.I., BERTOLA, G.R., FARENGA, M.O., SERRA, S.B. Y CORTIZO, L.C. (1998). Villa Gesell: un desequilibrio sedimentario inducido por fijaciones de médanos. *Revista Asociación Argentina de Sedimentología* 5 (1): 41-51.
- ISLA, F.I., Y SCHNACK, E.J. (1986). Repoblamiento artificial de playas. Sus posibilidades de aplicación en la costa mar platense, provincia de Buenos Aires. IX Congreso Geológico Argentino Actas VI: 202-217, S.C. de Bariloche.
- JAMES, W.R. (1975). Manual on artificial beach nourishment. Research codes Y specifications. Delft Hydraulics Laboratory. Centre for Civil Engineering, 130.195 pp.
- JONES, C. (1977). An introduction to the study of public policy. 3ed, Belmont, CA: Wadsworth. 170 pp.
- JUÁREZ, V., e ISLA, F. (1999). Evolución histórica del núcleo urbano de Villa Gesell. *Revista Geográfica*, pp. 49-60.
- JUÁREZ, V.I. Y MANTOBANI, J.M. (2006). La costa bonaerense: un territorio particular. En: Isla, F.I. y Lasta C. (Comps). *Manual de Manejo Costero para la provincia de Buenos Aires*. 1° ed – Mar del Plata: EUDEM.

- **KOKOT, R. R. (2010).** Espigas indicadoras de proveniencia de olas en la costa Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 67(1), 19-26.
- **KOKOT, R. R., CODIGNOTTO, J. O., Y ELISSONDO, M. (2004).** Vulnerabilidad al ascenso del nivel del mar en la costa de la provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 59(3), 477-487.
- **KRISTENSEN, S. E., DRØNEN, N., DEIGAARD, R., Y FREDSOE, J. (2016).** Impact of groyne fields on the littoral drift: A hybrid morphological modelling study. *Coastal Engineering*, 111, 13-22.
- **KRUSE, E., VARELA, L., LAURENCENA, P., DELUCHI, M., ROJO, A., y CAROL, E. (2004).** Modificaciones del ciclo hidrológico en un área del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. En Junta Directiva AIH-GD (Ed.). *Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas 11*. Madrid: Instituto Geológico Minero de España. 342 pp.
- **LAGRANGE, A. (1980).** Problemas y obras de defensa de la costa marítima bonaerense. Simposio sobre problemas geológicos del litoral atlántico bonaerense. Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). 109-120.
- **LARA, A.L. (2008).** Los espacios litorales y el Mar Argentino. En: Roccatagliata, J.A. (Ed.). *Argentina. Una visión actual y prospectiva desde la dimensión territorial*. Buenos Aires: Emecé.
- **LAVELL, A. (1996).** Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación. Fernández, AM (comp.), *Ciudades en Riesgo-Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*, La Red, Lima. 142 pp.
- **LAVELL, A. (2003).** La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC). 101 pp.
- **LAVELL, A. y ARGÜELLO, M. (2003).** Gestión de riesgos: un enfoque prospectivo. Colección Cuadernos de Prospectiva 3. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Tegucigalpa. 37pp.
- **LINDON, A. Y HIERNAUX, N. (2006).** Identidades móviles o movilidad sin identidad. En: *Questões territoriais na América Latina*. Comps: Geraiges, A.I.; Silveira, M.L. y Arroyo, M. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Universidad de San pablo. 163-175.
- **LORDA, M.A. (2009).** Procesos territoriales a partir de las prácticas sociales de los actores hortícolas del espacio periurbano de Bahía Blanca En: VI Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Buenos Aires
- **MANNO, G., LO RE, C. Y CIRAOLO, G. (2017).** Uncertainties in shoreline position analysis: The role of run-up Y tide in a gentle slope beach. *Ocean Science*, 13(5), 661-671.
- **MANTERO, J. C., (1997).** Mar del Plata: Devenir urbano y desarrollo turístico. *FACES (Universidad Nacional de Mar del Plata)* 4: 135-152.

- **MANTERO, J.C. (2006).** Urbanización y balnearización del litoral atlántico. En: Isla, F.I. y Lasta C. (Comps). Manual de Manejo Costero para la provincia de Buenos Aires. 1° ed – Mar del Plata: EUDEM.
- **MANTOBANI, J. M., (1997).** Notas sobre el problema de la creación de los primeros balnearios argentinos a fines del siglo XIX. Revista Electrónica Scripta Nova, 11.
- **MARCOMINI, S. C., Y LÓPEZ, R. A. (2006).** Evolution of a beach nourishment project at Mar del Plata. Journal of Coastal Research, 834-837.
- **MARCOMINI, S. C., y LÓPEZ, R. A. (2010).** Erosión y manejo costero en Las Toninas, Partido de la Costa, provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 66(4): 490-498.
- **MARRADI, A., ARCHENTI, N. y PIOVANI, J.A. (2007)** Metodología de las Ciencias Sociales. Buenos Aires: Emecé Editores.
- **MARTIN, M. C. Y MOLINARO, V. (2011).** La aplicación de la noción de sistema al análisis espacial. Una propuesta didáctica para el estudio del sistema portuario de Ing. White (Pcia. de Buenos Aires, Argentina). En: Actas del III Congreso de Geografía de Universidades Públicas. Facultad de Humanidades y Ciencias Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. ISBN: Soporte: CD.
- **MATTEUCCI, S.D. y DADON, J.R. (2016).** Diagnóstico Integrado y Regionalización de la Zona Costera Argentina. En: La Zona Costera Patagónica Argentina. IV. Usos y Gestión (Zaixso HE, Dadon JR, Boraso A, eds.). Comodoro Rivadavia: Instituto de Desarrollo Costero, UNPSJB-EDUPA. p. 129-168.
- **MAYA, M. A. (2021).** ¿Hacia un proceso de litoralización? Análisis geohistórico de los partidos de La Costa, Pinamar y Villa Gesell (Buenos Aires). GeograficYo, 17(2).
- **MEDINA, R.A., MARTÍNEZ, A.L., MORMENEO, L. y RICHIANO, S.M., (2016).** Cambios morfo sedimentarios causados por la construcción de un espigón en Camet Norte, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Asoc. Geol. Argent., 62, (3): 396-404.
- **MENDEZ GUTIERREZ DEL VALLE, R (2007).** Globalización y organización espacial de la actividad económica. En: Romero, Juan (Coord.) Geografía Humana. Procesos, riesgos e incertidumbres en un mundo globalizado. Editorial Ariel. Barcelona.
- **MERLOTTO, A., Y BERTOLA, G. R. (2021).** Variaciones morfológicas y sedimentarias de playas del municipio de General Alvarado, Buenos Aires, Argentina. Revista Geográfica de Chile Terra Australis, (1), 55-66.
- **MERLOTTO, A., BÉRTOLA, G. R., Y ISLA, F. I. (2017).** Riesgo de erosión costera de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista Universitaria de Geografía, 26(2), 37-72.
- **MERLOTTO, A., PICCOLO, M. C., y BÉRTOLA, G. R. (2012).** Crecimiento urbano y cambios del uso/cobertura del suelo en las ciudades de Necochea y Quequén, Buenos Aires, Argentina. Revista de Geografía Norte GrYe, (53): 159-176.

- **MERLOTTO, A., y BÉRTOLA, G. R. (2007).** Consecuencias socio-económicas asociadas a la erosión costera en el Balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Investigaciones Geográficas*, 2007, Nº 43, p. 143-160.
- **MERLOTTO, A., y BÉRTOLA, G. R. (2009).** Evolución urbana y su influencia en la erosión costera en el balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Papeles de geografía*, (47-48): 143-158.
- **MOJICA, M., LAMARCHINA, S., ANFUSO, G., Y ISLA, F. (2022).** Repoblamiento de playas del sur de Mar del Plata (Argentina). *Latin American Journal of Sedimentology Y Basin Analysis*, 29(1), 23-41.
- **MONTAÑEZ GÓMEZ, G. y DELGADO MAHECHA, O. (1998).** Espacio, territorio y región: conceptos básicos para un proyecto nacional. *Cuadernos de Geografía. Revista del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia*, Vol. VII, 120-134.
- **MONTI, A. (2007A).** Dilemas y Desafíos de la gestión del riesgo en litorales antropizados de Patagonia. En: *Primeras Jornadas de Investigación en Ciencias Sociales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia*, 1-20.
- **MONTI, A. (2007B).** Análisis integral del riesgo costero. Módulo de curso homónimo, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- **MONTI, A. (2011).** Geoindicadores de erosión costera en el litoral urbanizado pampeano y patagónico. En: *Dadon (2011)*, pp. 241-270.
- **MONTI, A. (2012).** Geografía de los riesgos aplicada a espacios litorales: miradas sobre pequeñas comunidades costeras patagónicas. En: *Monti, Alcaraz y Ferrari (Coord.): Miradas Geográficas de la Patagonia: encuentros con la investigación y la docencia. Editorial de la Universidad de la Patagonia San Juan Bosco. Comodoro Rivadavia y Trelew.* 85-102
- **MONTI, A. J., Y ESCOFET, A. (2009).** Evolución del frente litoral urbanizado de Puerto Madryn (Chubut): un análisis de heterogeneidad orientado a la gestión de riesgos. *Revista Huellas*, 13, 96-97.
- **MONTI, A.J, Y LANZA S. (2003).** Problemática ambiental y percepción social del riesgo costero en Playa magagna, Chubut. En: *V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar. Resúmenes: 143.* Mar del Plata.
- **MOORE, L. J., BENUMOF, B. T., Y GRIGGS, G. B. (1999).** Coastal erosion hazards in Santa Cruz Y San Diego Counties, California. *Journal of Coastal Research*, 121-139.
- **MOORE, L.J., RUGGIERO, P. Y LIST, J.H. (2006).** Comparing mean high water Y high water line shorelines: should proxy-datum offsets be incorporated into shoreline change analysis? *Journal of Coastal Research*, 22(4), 894-905.
- **MORTON, R., CORREA, I.D., y DEL MAR, A.D. (2004).** Introducción al uso de los geoindicadores de cambios ambientales en costas húmedas tropicales. *Geología NorYina*, 12(1), 1-15.
- **MULLINS, P. (1991).** Tourism urbanization. *International Journal of Urban Regional Research*, 15(3), 326-342.

- **NARODOWSKI, P.; REMES LENICOV, M. (2012).** Geografía económica mundial. Vol. I Y II. Universidad Nacional de Moreno. Introducción y Cap. 1: Las teorías que sirven para explicar la Geografía Económica Mundial.
- **NASSAR, K., MAHMUD, W.E., FATH, H., MASRIA, A., NADAOKA K. Y NEGM, A. (2018).** Shoreline change detection using DSAS technique: Case of North Sinai coast, Egypt. *Marine Georesources Y Geotechnology*, 37, 1-15.
- **OCDE (1995).** Gestión de zonas costeras. Políticas integradas. 204p., Mundiprensa, Madrid, España.
- **OCDE (1997).** Integrated coastal zone management: review of progress in selected OECD countries. 52 pp.
- **OLSEN, S. B. (1999).** Coastal management: What are we learning from US Y international experience?. *Korea Observer*, 30(1), 165.
- **ORDOQUI, J. M., y HERNÁNDEZ, F. M. (2009).** Caracterización socioterritorial de los asentamientos turísticos-balnearios del litoral marítimo de la Provincia de Buenos Aires. *Revista Universitaria de Geografía*, 18(1), 105-140.
- **OROZCO, A. y DAVILA, V. (2000).** Modas y costumbres en los balnearios. *Todo es Historia* 391: 8-26.
- **ORTEGA, F. (1992).** El litoral. Aproximación geográfica, La ordenación del litoral. XV Semana de Estudios Superiores de Urbanismo, 10-28.
- **ORTEGA, J. (2000).** Los horizontes de la geografía. Teoría de la geografía. Barcelona, Ariel, 604 pp.
- **OUMERACI, H., Y RECIO, J. (2018).** Geotextile sY containers for shore protection. In *HYbook of coastal Y ocean engineering* (pp. 775-822).
- **PADILLA, N. A., y BENSENY, G. (2016).** Transformaciones litorales asociadas al desarrollo urbano turístico. El caso de Miramar (Argentina). *Revista Universitaria de Geografía*, 25(1): 93-113.
- **PARDO, J.E.; ROSSELLÓ. V.M. (2001).** El medio litoral en una perspectiva geográfica y aplicada, en los espacios litorales emergentes. *Lectura geográfica. Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles*, 15-37, Santiago de Compostela, España.
- **PARKER, G., PATERLINI, M. C., Y VIOLANTE, R. (1997).** El fondo marino Argentino. *Aquadocs*. 12 pp.
- **PAWLOWICZ, R., BEARDSLEY, B. Y LENTZ, S. (2002).** Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T\_TIDE. *Computers Y Geosciences*, 28(8), 929-937.
- **PERELMAN, P.E. (2011).** Ciudades costeras turísticas argentinas. En: Dadon, J.R. (2011). *Frentes urbanos costeros. Ciudad, Paisaje, Turismo*. Editorial Nobuko, Buenos Aires, pp. 82-96.

- **PÉREZ GARCÍA, R.E. (1997).** Fenómenos hidrodinámicos en playas marinas al sur de Punta Médanos, Buenos Aires. Tesis inédita Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- **PÉREZ GARCÍA, R.E. (1999).** Sensibilidad al impacto ambiental en playas de Pinamar, Buenos Aires. Presentación ante el Honorable Concejo Deliberante, Municipio de Pinamar.
- **PERILLO, G. M., y PICCOLO, M. C. (2004).** ¿Qué es el estuario de Bahía Blanca? Revista Ciencia Hoy, Vol. 14, 81, 55-61.
- **PILARCZYK, K. (2010).** Design of alternative revetments. In HYbook of Coastal Y Ocean Engineering (pp. 479-520).
- **PIREZ, P. (1995).** Actores sociales y gestión de la ciudad. En: Revista Ciudades N° 28. RNIU, México. 12pp.
- **PIROT, J., MEYNELL, P.J. Y ELDER, D. (2000).** Ecosystem management: lessons from around the world. A guide for development Y conservation practitioners. IUCN, 132 pp.
- **PISANI, A. S. (1997).** La fantasía del naufragio. Historia de los barcos hundidos en las playas del Tuyú. Edivérn S.R.L, Buenos Aires.
- **POGGIESE, H. (2000).** Desarrollo local y planificación intersectorial, participativa y estratégica. Seminario “Parques tecnológicos e incubadoras de empresas, desarrollo local y gestión tecnológica.” Mar del Plata, 16 pp.
- **PONCE, J. F., Y RABASSA, J. (2012).** La plataforma submarina y la costa atlántica argentina durante los últimos 22.000 años. Ciencia Hoy, Vol. 22, 50-56.
- **PRADES LÓPEZ, A. y GONZÁLEZ REYES, F. (1996).** La percepción social del riesgo: algo más que discrepancias entre expertos y público. En: Prades López, A. (1996) Energía, tecnología y sociedad. Madrid, España: Ediciones Torre; 42-57.
- **QGIS DEVELOPMENT TEAM (2018).** QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponible en: <https://qgis.org>
- **RAFFESTIN, C. (2011).** Por una Geografía del poder. México: El Colegio de Michoacan.
- **RAMSAR (2007).** Manejo de las zonas costeras. 50p., Manuales para el uso racional de los humedales, No. 10. RAMSAR, GIY. Available on-line at <http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/hbk4-01sp.pdf>
- **RANGEL-BUITRAGO, N., WILLIAMS, A. T., Y ANFUSO, G. (2018).** Hard protection structures as a principal coastal erosion management strategy along the Caribbean coast of Colombia. A chronicle of pitfalls. Ocean Y Coastal Management, 156, 58-75.
- **RECCHINI DE LATTES, Z. Y LATTES, A. (1969).** Migraciones en la Argentina. Estudio de las migraciones internas e internacionales, basado en datos censales, 1869-1960. Centro de Investigaciones Sociales. Instituto Torcuato Di Tella. Documento de Trabajo 46, Buenos Aires.

- **RENARD, Y. (1986).** Citizen Participation in Coastal Area Planning Y Management. CAMP Newsletter, October 1986. National Park Service, Office of International Affairs, Wash., DC, pp. 1–3.
- **RODRÍGUEZ CAPÍTULO, L., CARRETERO, S. C., y KRUSE, E. E. (2018).** Impact of afforestation on coastal aquifer recharge. Case study: eastern coast of the Province of Buenos Aires, Argentina. *Environmental Earth Sciences*, 77(3): 74.
- **RODRÍGUEZ, C. A., TANANA, A. B., Y GIL, V. (2016).** Gestión turística y eventos meteorológicos extremos en destinos litorales. Buenos aires, argentina. *Realidad. Tendencias y Desafíos en Turismo (CONDET)*, 14(1), 165-179.
- **ROMINE, B.M., FLETCHER, C.H., FRAZER, L.N., GENZ, A.S., BARBEE, M.M. Y LIM, S.C. (2009).** Historical shoreline change, southeast Oahu, Hawaii; applying polynomial models to calculate shoreline change rates. *Journal of Coastal Research*, 25(6), 1236-1253.
- **RUGGIERO, P., KRATZMANN, M.G., HIMMELSTOSS, E.A., REID, D., ALLAN, J. Y KAMINSKY, G. (2013).** National assessment of shoreline change. Historical shoreline change along the Pacific Northwest coast. U.S. Geological Survey Open-File Report,, 1007, 62 p.
- **SABUDA, F. G., MIKKELSEN, C. A., y ARES, S. E. (2011).** Identificación de localidades en el partido de General Pueyrredón a partir de la Implementación de Tecnologías de Información Geográfica (TIGS). *GeograficYo*, 7.
- **SACK, R. (1986).** La territorialidad humana. Cambridge: Cambridge University Press.
- **SALM, R., CLARK, J., Y SIIRILA, E. (2000).** Marine Y coastal protected areas. Third Edition, IUCN, 392 pp.
- **SAN MARTIN, L., BUNICONTRO, M. P., MARCOMINI, S. C., y LÓPEZ, R. A. (2014).** El efecto de las estructuras de defensa costera en las localidades de Mar Chiquita y Mar de Cobo, provincia de Buenos Aires. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*, (33); 13-23.
- **SÁNCHEZ, J.E. (1991).** Espacio, economía y sociedad. Siglo XXI. Madrid. 225pp
- **SANGUINETTI, A, MATTEUCCI, S. D. y DADON, J. R. (2011).** Configuración espacial de coberturas impermeables en ciudades costeras bonaerenses. En: Dadon, J.R. (2011). *Frentes urbanos costeros. Ciudad, Paisaje, Turismo*. Editorial Nobuko, Buenos Aires, pp. 147-160.
- **SANTAELLA, R. (2005).** Pensamiento geohistórico de Ramón Adolfo Tovar López. *Geoenseñanza*, 10(1), 5-20.
- **SANTOS, M. (1996).** De la totalidad al lugar. Barcelona: Oikos Tau.
- **SANTOS, M., (2000).** La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción. Barcelona: Ariel.
- **SCHNACK, E. J., FASANO, J. L. E ISLA, F. I. (1982).** The evolution of Mar Chiquita lagoon, Province of Buenos Aires, Argentina. En Colquhoun, D. J. (ed.) *Holocene Sea-Level Fluctuations: Magnitudes Y Causes*. IGCP 61, Univ. S. Carolina, Columbia, SC, 143-155.

- SEMEOSHENKOVA, V., NEWTON, A., ROJAS, M., PICCOLO, M. C., BUSTOS, M. L., CISNEROS, M. A. H., y BERNINSONE, L. G. (2017). A combined DPSIR Y SAF approach for the adaptive management of beach erosion in Monte Hermoso Y Pehuen-Có (Argentina). *Ocean Y Coastal Management*, 143; 63-73.
- SILVA, R., MARTÍNEZ, M. L., HESP, P. A., CATALAN, P., OSORIO, A. F., MARTELL, R., Y GOVAERE, G. (2014). Present Y future challenges of coastal erosion in Latin America. *Journal of Coastal Research*, (71 (10071)), 1-16.
- SJÖBERG, L. y DROTZ-SÖBERG, B.M. (1994). Risk perception of nuclear waste: experts Y the public. *Risk Research Report N° 16*. Centre of Risk Research, Stockholm School of Economics. Zurich.
- SLOVIC, P. (1991). Perception risk from radiation. Elsevier Science Publishing. The medical basis for radiation accident preparedness III. The psychological perspective. En: Ricks, Berger y O'Hara Editors, United States; 280-289.
- SOJA, E. W. (1999). Thirdspace: ExpYing the Scope of the Geographical Imagination. En D. Massey, J. Allen y P. Sarre eds., *Human Geography Today*, Cambridge, Polity Press, 260-78
- SORENSEN, J. C., MC CREARY, S. T. Y BRYANI, A., (1992). *Costas: arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*. 185p. United State Agency for International development. International Coastal Resources Center. University of Rhode IslY.
- SPALLETTI, L.A. e F.I. ISLA, (2003). Características y evolución del delta del Río Colorado (Colú-Leuvú) provincia de Buenos Aires, república Argentina. *AAS Revista* 10:23-37.
- SPENCE, R.J.S. (1990). *Seismic Risk Modelling - A review of Methods*. Contribution to "Vello il New Planning", University of Naples, Papers of Martin Centre for Architectural Y Urban Studies, Cambridge.
- STOCKDON, H.F., HOLMAN, R.A., HOWD, P.A. Y SALLENGER, A.H. (2006). Empirical parameterization of setup, swash, Y runup. *Coastal Engineering*, 53(7), 573-588.
- SUBIRATS, J., KNOEPFEL, L., LARRUEC, C. Y VARONE, C. (2012). *Análisis y gestión de políticas públicas*. Barcelona: Ed. Ariel, 285 pp.
- SZEPHEGYI, M.N., J. P. LOZOYA, D. DE ALAVA, X. LAGOS, M. CAPORALE, J. SCIYRO, A. GOMEZ, L. ECHEVARRÍA, L. BERGOS, C. SEGURA, I. CARRO, N. VERRASTRO, I. ROCHE, M. GOMEZ, E. DELGADO, R. TEJERA, Y D. CONDE. (2020). Avances y Desafíos de la Gestión Costera en Uruguay en la Última Década. *Revista Costas bol esp.*, 1: 171-194.
- THIELER, E.R. Y DANFORTH, W.W. (1994). Historical shoreline mapping. Improving techniques Y reducing positioning errors. *Journal of Coastal Research*, 10, 549-563.
- TOMADONI, C. (2007). A propósito de las nociones de espacio y territorio. *Universidad Nacional de Colombia, Revista Gestión y ambiente*, Vol. 10, N°1, Pp. 53-65
- TOVAR L. R. (1986). *El Enfoque Geohistórico*, Caracas, Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, n° 77, Estudios Monográficos y Ensayos.
- TUAN, Y.F. (1997). *Space Y place: the perspective of experience*. Minneapolis: University of Minnesota. 235 pp.



- **TURNER, R. K. (2000).** Integrating natural Y socio-economic science in coastal management. *Journal of marine systems*, 25(3-4), 447-460.
- **U.S. Commission on Marine Science, Engineering Y Resources (1969).** Our nation Y the sea. Washington, DC, U.S.A. Available on-line at <http://www.lib.noaa.gov/noaainfo/heritage/stratton/title.html>
- **UNEP (1995).** Guidelines for integrated management of coastal Y marine areas. With special reference to the Mediterranean Basin. 80p. UNEP Split. Available on-line at <http://www.unep.org/regionalseas/issues/management/mngt/default.asp>
- **UNEP (2006).** Marine Y coastal ecosystems Y human wellbeing: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment. 76p. UNEP. Available on-line at [http://www.unep.org/pdf/Completev6\\_LR.pdf](http://www.unep.org/pdf/Completev6_LR.pdf)
- **UNEP (2011).** Taking steps towards Marine Y Coastal Ecosystem Based Management. An introductory guide. UNEP Regional Seas Reports Y Studies. N° 189, 67 pp.
- **URRIZA, G., y GARRIZ, E. (2014).** ¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(2): 97-123.
- **VERÓN, M. J., Y BÉRTOLA, G. R. (2014).** Aplicación del método de flujo de energía en el litoral de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Latin American journal of sedimentology Y basin analysis*, 21(1), 17-23.
- **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. *Revista Argentina como geografía*, (1), 101-115.
- **VIRDIS, S.G., OGGIANO, G. Y DISPERATI, L. (2012).** A geomatics approach to multitemporal shoreline analysis in Western Mediterranean: the case of Platamona-Maritza beach (Northwest Sardinia, Italy). *Journal of Coastal Research*, 28(3), 624-640.
- **WILCHES CHAUX, G. (1993).** La Vulnerabilidad Global. En: Maskrey (Comp.): 9-50. Los desastres no son naturales. La RED de Estudios Sociales de Latinoamérica. Bogotá.
- **WORLD BANK (1993).** The Noordwijk guidelines for CZM. Word Coast Conference 1993, Proceedings, 2:705-714, Noordwijk.
- **WRI, WORLD RESOURCES INSTITUTE (2004).** World Resources 2002-2004. United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, Washington, 316 pp.
- **ZAMORANO, M. (1985).** La Geografía, ciencia de una actualizada realidad espacial. *Revista Universitaria de Geografía*. Vol.1, Nro.1. Bahía Blanca: Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur.
- **ZDRULI, P. (2008).** Litoralización. Lucinda. LY Care in Desertification Affected Areas. Serie Folleto B 6.
- **ZHAO, Q., PAN, J., DEVLIN, A. T., TANG, M., YAO, C., ZAMPARELLI, V., Y PEPE, A. (2022).** On the Exploitation of Remote Sensing Technologies for the Monitoring of Coastal Y River Delta Regions. *Remote Sensing*, 14(10), 2384.

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

### FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los 16 municipios marino-costeros de Buenos Aires.....	8
Figura 2. Detalle de la franja costera de 2 km paralela a la costa .....	9
Figura 3. La Plataforma Continental Argentina .....	11
Figura 4. La Zona Costera Argentina y sus regiones.....	13
Figura 5. Reconstrucción del mapa original de Hecateo de Mileto [550-480 a.C.] sobre el <i>oikumene</i> o Ecúmene (mundo habitado).....	22
Figura 6. Los espacios geográficos como sistemas abiertos .....	28
Figura 7. Paisaje costero de un campo de dunas.....	30
Figura 8. Mar del Plata Provincia de Buenos Aires, ejemplo del proceso globalizador.....	35
Figura 9. El riesgo ambiental como uno de los nuevos enfoques de la geografía contemporánea .....	37
Figura 10. El litoral entendido como esa franja de ancho variable, donde se desarrolla la interacción del ambiente y las actividades humanas, compartiendo la existencia o la influencia del mar. ....	42
Figura 11. Subsistemas físico-natural, jurídico-administrativo y económico-productivo ...	46
Figura 12. Turismo masivo de sol y playa en Villa Gesell, Provincia de Buenos Aires. ....	47
Figura 13. Cantidad global de habitantes acumulada respecto de la distancia a la costa. .	50
Figura 14. Cambios de uso del suelo en zonas costeras .....	51
Figura 15. Las 15 características de la GIAL .....	56
Figura 16. Interpretación de los sistemas litorales dentro de teoría del riesgo.....	58
Figura 17. El litoral marítimo de la provincia de Buenos Aires.....	75
Figura 18. Las barreras medanosas y los ambientes costeros de la provincia .....	77
Figura 19. Los ambientes del litoral bonaerense. ....	81
Figura 20. Grandes Ecorregiones en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. ....	83
Figura 21. Sub-regiones de la Ecorregión Pampa y Ecorregión Espinal .....	84
Figura 22. Topografía del sudeste de la provincia de Buenos Aires.....	85
Figura 23. Sub-regiones climáticas para la Provincia de Buenos Aires. ....	86

Figura 24. Regionalización propuesta basada en la caracterización ambiental del litoral bonaerense .....	88
Figura 25. Evolución histórica de la población argentina y bonaerense .....	88
Figura 26. Evolución histórica de la densidad poblacional argentina y bonaerense.....	89
Figura 27. Incremento porcentual proyectado para el período 2011-2040 .....	90
Figura 28. Incremento porcentual de la población respecto del Censo Nacional de Población y Viviendas de 1980. ....	91
Figura 29. Variación de la densidad poblacional a nivel nacional, provincial y municipios costeros bonaerenses para el período 1980-2022. ....	91
Figura 30. Evolución de la población de las cuatro regiones costeras bonaerenses durante el período 1980-2022 .....	92
Figura 31. Incremento porcentual de la población para las cuatro regiones costeras bonaerenses respecto del Censo Nacional de Población y Viviendas de 1980.....	92
Figura 32. Evolución de la densidad poblacional para las cuatro regiones costeras bonaerenses durante el período 1980-2022. ....	93
Figura 33. Los diez municipios con mayor incremento poblacional porcentual para el período intercensal 2001-2010 de la provincia de Buenos Aires .....	94
Figura 34. Los diez municipios con mayor incremento poblacional porcentual para el período intercensal 2010-2022 de la provincia de Buenos Aires. ....	94
Figura 35. Porcentaje de variación para el período intercensal 2001-2010 para los 16 municipios costeros bonaerenses.....	95
Figura 36. Porcentaje de variación para el período intercensal 2010--2022 para los 16 municipios costeros bonaerenses.....	96
Figura 37. Población absoluta según datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2022 para los 16 municipios costeros bonaerenses.....	96
Figura 38. Densidad poblacional según datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2022 para los 16 municipios costeros bonaerenses.....	97
Figura 39. Equipamiento, Infraestructura y Servicios para cada una de las regiones del litoral bonaerense.....	99
Figura 40. Esquema del ciclo de vida de un destino turístico y caracterización de las cuatro regiones respecto de su grado de desarrollo de la actividad turística costera.....	109

Figura 41. Adaptación del ciclo de vida de un destino turístico para los 16 municipios de estudio, referido al nivel de infraestructura y equipamiento relevado. ....	111
Figura 42. Esquema del Virreinato del Río de La Plata. Año 1796. ....	114
Figura 43. Esquema de categorización para los municipios de estudio de acuerdo a las frecuencias relativas de las coberturas urbanas, rurales y naturales. ....	120
Figura 44. Superficie [km <sup>2</sup> ] de los municipios de estudio.....	122
Figura 45. Categorización de las cuatro regiones y del área de estudio de acuerdo a las frecuencias relativas de sus coberturas rurales, urbanas y naturales. ....	123
Figura 46. Coberturas analizadas para las cuatro regiones del litoral bonaerense .....	124
Figura 47. Categorización de los 16 municipios de estudio de acuerdo a las frecuencias relativas de sus coberturas rurales, urbanas y naturales.....	125
Figura 48. Porcentajes de uso del suelo para la franja costera de 2 km en todo el litoral atlántico bonaerense en los años 2003 y 2020. ....	126
Figura 49. Porcentajes de uso del suelo urbano para los municipios con FCU, FCN y FCR; porcentaje de uso de suelo rural para municipios con FCR. ....	128
Figura 50. Tasa de avance urbano en la franja costera de los municipios de estudio. ....	129
Figura 51. Comparación entre categorizaciones llevadas a cabo en este capítulo para la extensión territorial completa de los municipios y a la franja costera de los mismos.....	137
Figura 52. Escollera ubicada en el sector norte de Miramar, Gral. Alvarado.....	144
Figura 53. Perfil típico del sistema playa-duna en costas blandas .....	146
Figura 54. Escarpa de erosión de 2,6 m en una playa céntrica de la localidad de Villa Gesell y su posterior regeneración hacia finales de la primavera .....	148
Figura 55. Proxys utilizados para la delimitación posicional de la línea de costa. En rojo se destacan los utilizados en este capítulo.....	158
Figura 56. Representación de las obras de defensa costera en los 16 municipios litorales de la provincia y porcentajes de distribución de las mismas .....	164
Figura 57. Defensas costeras identificadas en el litoral bonaerense .....	165
Figura 58. Distribución de rangos etarios, nivel de estudios y género para los 1080 encuestados.....	167
Figura 59. Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los residentes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado.....	168

Figura 60. Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los residentes de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado .....	170
Figura 61. Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los turistas de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado.....	171
Figura 62. Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los turistas de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado. ....	172
Figura 63. Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los residentes de Villa Gesell y Pinamar. ....	173
Figura 64. Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los residentes de Pinamar y Villa Gesell.....	174
Figura 65. Percepción de la naturaleza de la peligrosidad de erosión costera y de la magnitud de dicha peligrosidad por los turistas de Villa Gesell y Pinamar. ....	175
Figura 66. Conocimiento acerca de la función de las defensas costeras, percepción sobre su relación con la peligrosidad de erosión costera y opinión acerca de la instalación de nueva infraestructura para los turistas de Pinamar y Villa Gesell. ....	176
Figura 67. Categorización de las tasas de cambio estimadas a partir del EPR (2003-2020) para los municipios de estudio .....	178
Figura 68. Categorización de las tasas de cambio estimadas a partir del EPR (2003-2020) para distintas localidades de los partidos de Villa Gesell y Pinamar. ....	179
Figura 69. Categorización de las tasas de cambio estimadas a partir del EPR (2003-2020) para distintas localidades de los partidos de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado.....	180
Figura 70. Distintas configuraciones de enquinchados en el litoral bonaerense.....	185
Figura 71. Ciclo de las Políticas Públicas para la GIAL .....	206
Figura 72. Esquema sintético de la normativa de orden nacional y provincial en lo referido al uso y aprovechamiento de los sectores de playas de la provincia.....	210
Figura 73. Disposición recomendada para la construcción de enquinchados .....	218
Figura 74. Ubicación y orientación recomendada de una serie de enquinchados .....	219
Figura 75. Ejemplos de vegetación nativa de las dunas bonaerenses .....	221

Figura 76. Ejemplo de instalación de un sistema geotextil como rompeolas sumergido y desvinculado de la costa en Yucatán, México.....	224
Figura 77. Tetrápodos para protección de playas en Balneario Parque Mar Chiquita en el año 2019. ....	224
Figura 78. Accesos de playa sobre elevados atravesando el cordón de dunas frontales de manera perpendicular en Peniche, Portugal .....	228
Figura 79. Cartelería informativa y de delimitación de sitios de regeneración de dunas en Peniche, Portugal.....	229
Figura 80. Nivel de sensibilidad al tránsito vehicular para los distintos sub-ambientes del sistema playa-dunas. ....	231

## TABLAS

Tabla 1. Detalle de las cuatro regiones de la ZCA .....	15
Tabla 2. Definiciones referidas al concepto de espacio litoral o espacio costero. Estas han sido transcritas o traducidas literalmente. ....	41
Tabla 3. Clasificación de los usos costeros.....	70
Tabla 4. Datos socio-demográficos consultados para este capítulo .....	71
Tabla 5. Datos geo-espaciales de equipamiento, infraestructura y servicios analizados....	73
Tabla 6. Fecha de adquisición de las imágenes QuickBird, correspondientes a la plataforma GoogleEarthProTM, para cada municipio de estudio. ....	118
Tabla 7. Parámetros utilizados para la clasificación de las franjas costeras .....	120
Tabla 8. Categorización de los municipios de acuerdo a los porcentajes de coberturas observados en los años 2003 y 2020 .....	126
Tabla 9. Categorización de los municipios de acuerdo a su origen.....	130
Tabla 10. Categorización de las localidades cabecera jurídico-administrativas de acuerdo a su pertenencia a la franja costera de análisis. ....	132
Tabla 11. Categorización de los principales núcleos urbano-costeros para la franja costera de los municipios de estudio. ....	133
Tabla 12. Fecha de adquisición de las imágenes QuickBird, correspondientes a la plataforma GoogleEarthProTM, para los 4 municipios analizados en este capítulo. ....	155

Tabla 13. Número de fotogramas utilizado para la delimitación de línea de costa. Error de referenciación para cada foto-mosaico para los años 2003 y 2020. ....	156
Tabla 14. Categorización de los procesos de erosión/acreción de acuerdo a las tasas estimadas.....	159
Tabla 15. Detalle del nodo central de la grilla del modelo global ERA5 tenido en cuenta para cada municipio de estudio .....	162
Tabla 16. Estimaciones de run-up extremo del oleaje ( $R2\%$ ) y su desviación estándar ( $STDR2\%$ ); pendiente de playa promedio ( $\beta$ ) y error posicional de la línea de costa por run-up ( $\sigma Wv$ ). ....	161
Tabla 17. Marea media modelada y su desviación estándar ( $STDTd$ ); pendiente de playa promedio ( $\beta$ ) y error posicional de la línea de costa por la fluctuación de mareas ( $\sigma Td$ ). ....	163
Tabla 18. Incerteza total ( $\sigma T$ ) para cada municipio y año de estudio; errores posicionales de la línea de costa que conforman esta incerteza: error de pixel ( $\sigma P$ ), error de difitalización ( $\sigma D$ ), error de referenciación ( $\sigma R$ ), error de co-registro ( $\sigma Co$ ), error de run-up del oleaje ( $\sigma Wv$ ) y error de fluctuación de mareas ( $\sigma Td$ ). ....	176
Tabla 19. Detalle de las instituciones gubernamentales de escala local encargadas del manejo de playas para cada uno de los 16 municipios del litoral bonaerense.....	211
Tabla 20. Especies dominantes para cada uno de los sub-ambientes de los sistemas de dunas y nivel de cobertura dunar. ....	221
Tabla 21. Detalle de las 20 reservas presentes en el litoral bonaerense. ....	237