

# Interacciones tierra-mar-tierra, con énfasis en la actividad pesquera en la región norte del Ecosistema Costero Bonaerense, Argentina

## Land-Sea-Land interactions with priority on fishing activity in the northern region of the Bonaerense Coastal Ecosystem, Argentina

Anahí Brun <sup>1</sup>, Eleonora Verón <sup>2</sup> y Juliana Sócrate <sup>3</sup>

[Recibido: 9 de enero 2024, Aceptado: 26 de febrero 2024, Corregido: 14 de marzo 2024,  
Publicado: 26 de abril 2024]

### Resumen

[**Introducción**]: Los espacios litorales constituyen la interfaz entre los ambientes terrestres y marinos, conectados por múltiples procesos naturales y socioecológicos, proporcionando bienes y servicios ecosistémicos para el bienestar humano. [**Objetivo**]: Identificar los usos y actividades tanto terrestres como marinos con implicancias mutuas y los procesos biofísicos en la región norte del Ecosistema Costero Bonaerense (Argentina), con el fin de evaluar el grado de compatibilidad o conflicto entre estas actividades, con énfasis en el sector pesquero. [**Metodología**]: Se aplicó el análisis metodológico tierra-mar-tierra (T-M-T). Se determinaron los usos y actividades (UyA), así como procesos biofísicos de origen marino y terrestre. Se identificaron las interacciones entre UyA marinos y terrestres, y procesos físicos T-M-T, para su posterior categorización y análisis de las interacciones previamente identificadas. [**Resultados**]: Se notaron 121 interacciones de UyA T-M-T vinculadas con la pesca. Predominaron los conflictos medios por competencia de espacio o recursos y se relacionaron con la coexistencia espacial y temporal de UyA (turísticas, pesquera y comunicaciones). Se detectaron 68 interacciones negativas entre los procesos biofísicos y UyA asociados a eventos climáticos e impactos derivados del cambio climático (modificaciones en la temperatura superficial del mar, circulación atmosférica y oceánica, así como variaciones en el transporte de sedimentos y erosión costera). [**Conclusiones**]: El análisis efectuado constituye un avance en el estudio entre UyA T-M-T en zonas litorales costero-marinas de la costa atlántica y de sus interacciones, con énfasis en la actividad pesquera, como aporte a la gestión de aquellos, con un enfoque ecosistémico.

**Palabras clave:** ambiente costero-marino; pesca; procesos físicos; usos y actividades

1 Investigadora, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar de Plata, Buenos Aires, Argentina. [anahibrun@gmail.com](mailto:anahibrun@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-7245-3875>

2 Investigadora, Centro de Investigaciones Geográficas y SocioAmbientales de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mar de Plata, Buenos Aires, Argentina. [eleonorav@mdp.edu.ar](mailto:eleonorav@mdp.edu.ar); <https://orcid.org/0000-0002-2932-0820>

3 Investigadora, Centro de Investigaciones Geográficas y SocioAmbientales de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina; Coastal & Marine Management Group del Leibniz Institute for Baltic Sea Research, Rostock, Alemania. [juliana.socrate@io-warnemuende.de](mailto:juliana.socrate@io-warnemuende.de); <https://orcid.org/0000-0003-2188-2439>



## Abstract

**[Introduction]:** Coastal areas constitute the interface between land and marine environments, connected through multiple natural and socioecological processes that contribute to human well-being. **[Objective]:** Identify land and marine uses and activities with mutual implications and biophysical processes in the northern region of the Bonaerense Coastal Ecosystem (Argentina), in order to evaluate the degree of compatibility or conflict between these activities, with emphasis on the fishing activity. **[Methodology]:** The land-sea-land (T-M-T) methodological analysis was applied. Uses and activities (U&A) and biophysical processes of marine and land origin were determined. Interactions between marine-land and biophysical processes T-M-T were identified for further categorization and analysis. **[Results]:** A total of 121 U&A sea-land-sea (L-S-L) interactions related to fishing were detected. Medium conflicts were mainly caused by competition for space or resources and were associated with the coexistence of U&A (tourism, fishing, and communication activities), both spatially and temporally. Of the total, 68 negative interactions were observed between biophysical processes and U&A L-S-L, which were linked to climatic events and the effects of climate change (variation in sea surface temperature, atmospheric and oceanic circulation, as well as variations in sediment transport and coastal erosion). **[Conclusions]:** The analysis carried out constitutes an advancement in the study of U&A T-M-T in coastal-marine areas of the Atlantic coast and their interactions, with emphasis on fishing activities, as a contribution to their management with an ecosystemic approach.

**Keywords:** coastal-marine environment; fishery; physical processes; uses and activities

## 1. Introducción

Los espacios litorales constituyen la interfaz entre los entornos terrestres y marinos, estableciendo una intrínseca relación a través de procesos atmosféricos, hidrológicos y litosféricos cuya dinámica los configura como ambientes singulares, caracterizados por su complejidad y fragilidad (Boscarol *et al.*, 2016). El carácter de interfase confiere a la franja litoral una gran diversidad de ambientes y recursos, convirtiéndola especialmente susceptible tanto a las presiones de origen antrópico como climático (Halpern *et al.*, 2015; De Andrés *et al.*, 2023).

Los sistemas socioecológicos costero-marinos ofrecen gran variedad de servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación y cultura (MEA, 2005). Entre estos, se destacan pesquerías, energía, recreación, turismo y soporte de asentamientos humanos (Agardy *et al.*, 2005; Claudet *et al.*, 2020; De Andrés *et al.*, 2023; MEA, 2005), que han posibilitado el desarrollo de numerosos usos y actividades. Sin embargo, debido a la intensa dinámica humana, se encuentran entre los sistemas más frágiles y amenazados (De Groot *et al.*, 2002; MEA, 2005; Martín-López *et al.*, 2009).

El gran ecosistema marino de la plataforma patagónica (Sherman, 2005) es una de las regiones más productivas del océano global (e. g., Acha *et al.*, 2004). Este último incluye al Ecosistema Costero Bonaerense (34° S - 41° S), el cual se encuentra sometido a diferentes grados de vulnerabilidad frente al cambio climático y a presiones de origen antropogénico (Buratti *et al.*, 2022; Camiolo *et al.*, 2022), que podrían generar importantes consecuencias sobre los aspectos sociales, productivos, económicos o ambientales de la región.



Las interacciones tierra-mar-tierra (T-M-T) representan una red compleja y dinámica que involucra actividades socioeconómicas tanto en el mar como en la tierra, junto con procesos naturales que ocurren en esta interfaz (MSP, 2020). Estas generalmente se agrupan en 2 categorías estrechamente entrelazadas, gracias a los procesos biogeoquímicos y a las acciones socioeconómicas que las conectan. En este contexto, los procesos biofísicos, que abarcan aspectos meteorológicos, oceanográficos y de dinámica costera, así como los usos y actividades (UyA) en tierra que inciden en el mar, y viceversa, mantienen una interrelación continua (Echeverría *et al.*, 2022). Esta interacción genera sinergias o, en contraposición, conflictos y problemáticas ambientales (Pittman *et al.*, 2016). De esta manera, el turismo, la pesca artesanal, la infraestructura, las rutas de navegación y las industrias, por ejemplo, influyen mutuamente y deben ser consideradas de manera integral en la gestión de estos espacios (Scherer y Nicolodi, 2021).

La pesca artesanal constituye una práctica de relevancia en espacios costero-marinos locales o regionales. También denominada pesca de pequeña escala, es una actividad importante en el nivel global, ya que representa la mitad de las capturas mundiales y 2/3 de las destinadas al consumo humano directo. Asimismo, emplea al 90 % de las personas involucradas en la pesca, muchas de las cuales son personas trabajadoras independientes que sustentan directamente a sus familias y comunidades (Gallardo *et al.*, 2023). En Argentina, la pesca marítima artesanal se realiza de manera limitada y se extiende a lo largo de casi toda la costa marítima. Este tipo de práctica muestra una notable variabilidad, con características regionales muy marcadas que dependen de los recursos disponibles, las particularidades socioculturales y económicas de la comunidad, así como de las condiciones políticas y sociales de la región (Gaviola *et al.*, 2022). A pesar de su importancia, la pesca de pequeña escala enfrenta una serie de desafíos significativos como el cambio climático, la sobrepesca y la falta de un enfoque integral en su gestión; estos son algunos de los obstáculos que amenazan su sostenibilidad y la subsistencia de quienes dependen de ella.

Por lo tanto, en el marco del análisis T-M-T, es crucial contemplar los flujos biofísicos, sociales, políticos y económicos que presentan una bidireccionalidad significativa (Echeverría *et al.*, 2022; IOC-UNESCO, 2021; Ranieri *et al.*, 2019). De esta manera, el objetivo del presente trabajo consiste en identificar los usos y actividades tanto terrestres como marinos con implicancias mutuas y los procesos biofísicos en la región norte del Ecosistema Costero Bonaerense (RNECB), con el fin de evaluar el grado de compatibilidad o conflicto entre estas actividades, con énfasis en el sector pesquero.



## 2. Metodología

Para el análisis T-M-T, se utilizó la metodología propuesta por Dilasser *et al.* (2018) y Echeverría *et al.* (2022). En primer lugar, se efectuó la delimitación y caracterización del área de estudio, considerando la incidencia de los UyA y procesos biofísicos T-M-T (paso 1). Luego, se identificaron las interacciones entre UyA y procesos biofísicos T-M-T (paso 2), con la finalidad de realizar, en una etapa posterior, una categorización y un análisis de las interacciones previamente identificadas (paso 3).

### 2.1 Definición del área, inventario y caracterización inicial

Como primer paso, se definieron los límites del área de estudio. Ello se realizó considerando criterios físico-naturales, socioeconómicos y jurídico-administrativos (De Andres *et al.*, 2018). La zona denominada “núcleo” es donde se desarrollan los procesos biofísicos, UyA con incidencia en la tierra y en el mar. La zona de “influencia” refiere a un área mayor que rodea la zona núcleo sobre la que impactan los procesos biofísicos, UyA (IOC-UNESCO, 2021). De esta manera, se puede realizar un análisis en el que todos los procesos involucrados estén espacialmente integrados. Para ello, primero se identificaron los principales procesos biofísicos con implicancias en tierra-mar, y viceversa, considerando aquellos relacionados con eventos climáticos meteorológicos, oceanográficos, de dinámica costera e impactos del cambio climático. Asimismo, se determinaron los UyA tanto terrestres como marinos, incluyendo las áreas relevantes para la conservación ecológica y patrimonial-cultural en el área de estudio (IOC-UNESCO, 2021). La búsqueda se realizó a través de fuentes primarias, secundarias y análisis bibliográfico. Para el examen de las interacciones tierra-tierra (T-T) y mar-mar (M-M), se procedió a la georreferenciación y creación de capas (*shp*) en QGIS 3.22 para cada UyA, identificando superposiciones (Ranieri *et al.*, 2019). Este enfoque permitió una clasificación detallada y una comprensión integral de los factores que influyen en la interacción entre la tierra y el mar en la zona de estudio.

### 2.2 Identificación de las interacciones

Se elaboró una tabla de interacciones, a partir de los datos sistematizados en la etapa 2.1, entre todos los UyA terrestres y marinos con la actividad pesquera (UNEP/MED, 2018; MSP-Global, 2020; Echeverría *et al.*, 2022). Se seleccionó la pesca como actividad principal, debido a su relevancia socioeconómica y comercial en la región (Gaviola *et al.*, 2022).

Se clasificaron, del siguiente modo, las interacciones por UyA:

- i) tierra-mar (T-M): interacciones entre usos, actividades y procesos que ocurren en tierra, pero tienen incidencia en el mar;
- ii) mar-tierra (M-T): interacciones entre usos, actividades y procesos que ocurren en el mar, pero tienen incidencia en la tierra;



- iii) tierra-tierra (T-T): interacciones entre usos, actividades y procesos que ocurren en tierra e inciden en otras que se desarrollan en el mismo ámbito;
- iv) mar-mar (M-M): interacciones entre usos, actividades y procesos que ocurren en el mar e inciden en otras que se desarrollan en el mismo ámbito.

### 2.3 Análisis y categorización de interacciones entre los UyA y procesos biofísicos

A partir de la elaboración de una tabla de doble entrada, para los UyA y procesos biofísicos, se generaron las matrices de interacción. Se identificaron aquellas interacciones espaciales desprendidas de todos los UyA y procesos biofísicos analizadas e identificadas en las etapas 2.1 y 2.2 con la actividad pesquera.

Las interacciones identificadas se clasificaron en 5 categorías, evaluando los niveles de concordancia o conflicto entre los diferentes usos:

- Interacción sin conflicto/complementariedad: puede ocurrir simultáneamente, en el mismo espacio, sin generar interferencias negativas entre ellas.
- Interacción con conflicto bajo: puede coincidir en la misma zona; sin embargo, es necesario coordinar el tiempo de manera efectiva, para evitar que ambas actividades ocurran simultáneamente, en la misma área.
- Interacción con conflicto medio/competencia por los recursos: un uso compite por los recursos de los cuales el otro depende.
- Interacción con conflicto medio/competencia por el espacio: el desarrollo de un uso físicamente obstaculiza la realización del otro.
- Interacción con conflicto alto/competencia por el espacio y recursos, con efectos negativos en el ambiente: la coincidencia en el espacio genera conflictos, debido a las características inherentes de los usos, ya sea por la competencia por el espacio o por los efectos adversos en el ambiente. Se reconoce que ambos usos muestran incompatibilidad estructural entre ellos.

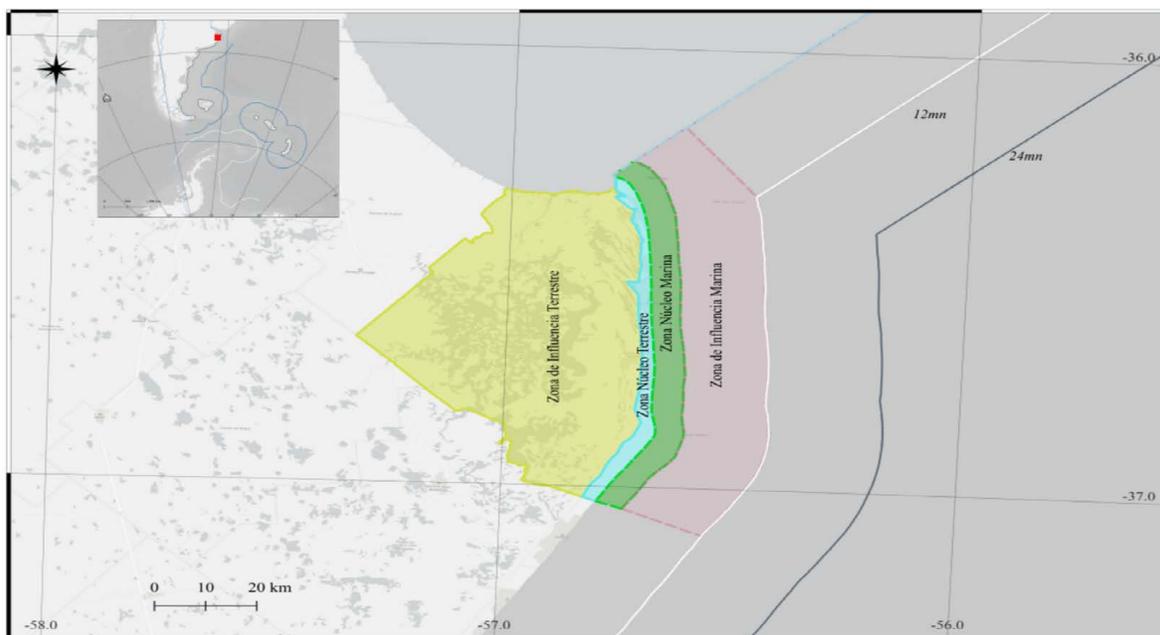


### 3. Resultados y discusión

#### 3.1 Definición de los límites de estudio y caracterización del área

La escala de análisis para la RNECB se compone de 2 niveles diferentes, una zona núcleo y una de influencia tanto de origen terrestre como marino (**Figura 1**). En el entorno terrestre, la zona núcleo se ubica en el centro-este de la provincia de Buenos Aires. Esta área constituye una franja litoral estrecha pero extensa, con un ancho no superior a los 3 km, conocida como la Barrera Medanosa Oriental (Boscarol *et al.*, 2016; Isla *et al.*, 2001). Este sector está particularmente influenciado por procesos físicos generados gracias a la interacción entre los agentes climáticos marinos y el borde costero. De esta forma, la acción de olas, vientos y mareas promueve el desarrollo de los mecanismos de transporte de sedimentos disponibles en la costa (Bertola *et al.*, 2013; Schnack y Neill, 2001; Verón y Bertola, 2014). El área se compone de una serie de ecosistemas: playa, médanos, lagunas, marismas y marino. Cada uno, con sus interacciones, le imprimen su particularidad y permiten que se ofrezca una gama de servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación y cultura, de los cuales los actores sociales hacen uso (Verón y Barragán, 2015). Por otro lado, la zona de influencia en el entorno terrestre se extiende hasta el partido de General Lavalle (**Figura 1**), por su influencia histórica, económica y la dependencia de espacio para UyA. Como principales actividades se destacan la turística (Bertoncello, 1991; Verón y Barragán, 2015) y las bajadas de playa de pesca artesanal ubicadas en el puerto de San Clemente del Tuyú (Camiolo *et al.*, 2022). Por su parte, en la zona marina, el área núcleo se extiende desde 36°12 'S a 36°72 'S y comprende la franja costera dentro de las primeras 3 millas náuticas del Partido de la Costa, provincia de Buenos Aires (**Figura 1**). Se encuentra bajo la influencia de la descarga del río de la Plata (~23.000 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), el efecto local del viento y las mareas (Guerrero y Piola, 1997). Dada la extensión y las bajas profundidades del área de estudio, la temperatura del aire despliega un pronunciado ciclo estacional propio de lugares templados, con temperaturas máximas entre enero y marzo (17-23 °C) y mínimas entre junio y agosto (8-12 °C) (Lucas *et al.*, 2005). La temperatura superficial del mar (TSM) muestra un ciclo estacional similar; al norte de los 38° S, la TSM alcanza un máximo en marzo (23 °C) y un mínimo en agosto (11 °C) (Lucas *et al.*, 2005; Luz Clara *et al.*, 2020). En este ecosistema se desarrolla una pesquería demersal multiespecífica de importancia económica, con diferentes tipos de flotas pesqueras (artesanal, de rada o ría y costera), con volúmenes de desembarque que incluyen unas 30 especies, y se denomina variado costero (Carozza *et al.*, 2001). La zona de influencia marina se extiende hasta la milla náutica 12, límite del mar territorial (Ley n.º 23 968). Cabe destacar que la dinámica de los forzantes físicos no solo condiciona el régimen oceanográfico de la región (Piola *et al.*, 2008), sino también ejerce impacto sobre las actividades humanas, los fenómenos naturales y las infraestructuras presentes en la zona.





**Figura 1.** Ubicación del área de estudio. Se indica la zona núcleo y zona de influencia marina y terrestre en el área de estudio.

**Figure 1.** Location map and study area indicating the core and influence of land and marine zones in the study area.

### 3.2 Identificación de UyA y procesos biofísicos

En la RNECB, se llevan adelante numerosos UyA terrestres y marinos, con un proceso de interacción constante (**Cuadro 1**). El desarrollo y avance de la urbanización en la zona progresa en dirección perpendicular a la costa y constituye uno de los principales factores de presión sobre el uso del suelo, intensificando el proceso de litoralización en la costa. La extracción de áridos (arena y otros materiales sedimentarios) vinculados con la construcción, consolidación de caminos, rellenos y nivelación de terrenos, representa, también, un factor de presión e incremento de la erosión costera. A partir del crecimiento urbano, se hizo necesario el emplazamiento de espacios destinados a la disposición de residuos sólidos. La actividad pesquera artesanal, por su parte, requirió sitios para bajadas náuticas. En cuanto a las actividades turísticas, en la región se incluyen aquellas asociadas a la aventura, el sol y la playa. En las dinámicas productivas, se consideran los enclaves industriales y logísticos (procesamiento de pescado), así como las acciones de transporte y actividad portuaria en el puerto de General Lavalle. Cabe destacar que este último puerto conforma uno de los más importantes en desembarcos de la flota fresca costera y de rada o ría de la región (Lagos, 2001). La pesca costera (cercana y lejana), rada, ría y



artesanal, en su conjunto, capturan especies del denominado “variado costero”. En el área, igualmente se incluyen la defensa y seguridad (destacamentos de la Prefectura Naval Argentina). Por último, se alberga lugares protegidos y espacios de manejo pesquero, caracterizados por diversas categorías de gestión y protección tanto costera como marina.

**Cuadro 1.** Identificación de usos y actividades (UyA) terrestres y marinos en el área de estudio.

**Table 1.** Identification of land and marine uses and activities (UyA) in the study area.

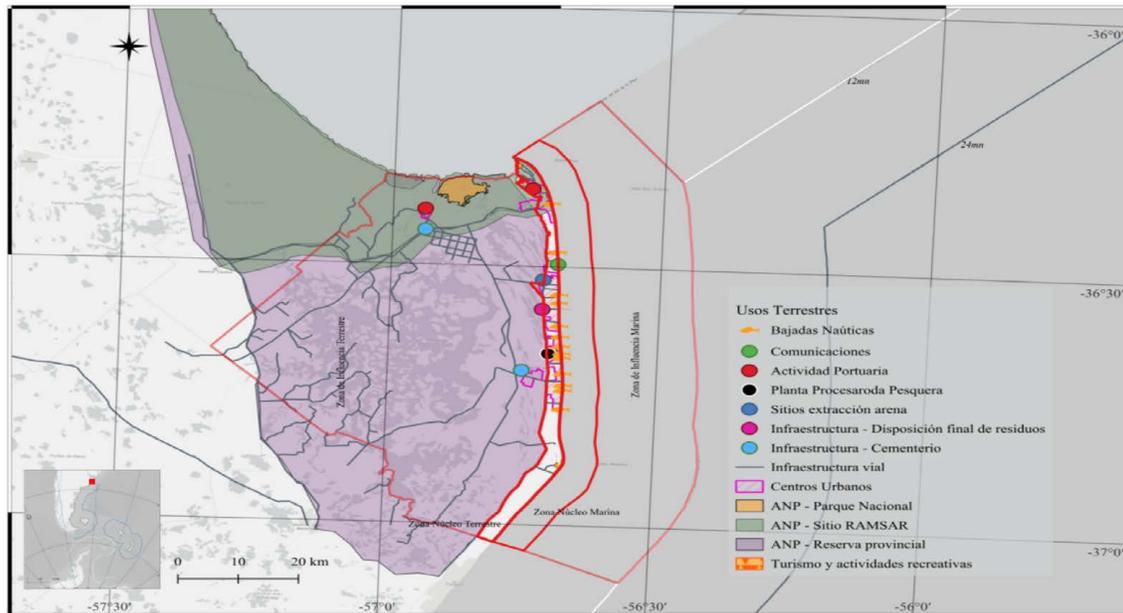
UyA MARINOS CON IMPLICANCIAS EN TIERRA	Fuente	UyA TERRESTRES CON IMPLICANCIAS EN EL MAR	Fuente
<b>1. Centros urbanos - ejido urbano</b>			
-		1.a) Barrios urbanos - barrios privados	IGN (2022) - Planta urbana Google Earth (2022) Verón y Barragán (2015) Tomazín <i>et al.</i> (2020) Camiolo <i>et al.</i> (2022)
<b>2. Infraestructura urbano-terrestre</b>			
2.a) Comunicaciones. Cables submarinos	Submarinecablemap.com/, 2023 SHN, Carta H114 Verón y Villar (2014)	2.a) Viales - desagüe pluvial terminal de combustible - cementerio 2.b) Disposición de residuos 2.c) Comunicaciones	IGN (2022) -Equipamiento, infraestructura de transporte, vial <a href="http://lacosta.gob.ar">lacosta.gob.ar</a> (2023) Google Earth (2022) Verón y Barragán (2015) Camiolo <i>et al.</i> (2022)
<b>3. Extractivas</b>			
-		3.a) Extracción de arenas	Marcomini y López (2010) Lasta <i>et al.</i> (2019) Tomazín <i>et al.</i> (2020) Botana y Salaverry (2022)
<b>4. Pesca</b>			
4.a) Pesca artesanal, costera y deportiva	Ministerio de Economía (2021) Carozza <i>et al.</i> (2001) García (2011) Sánchez-Carnero <i>et al.</i> (2022)	4.a) Bajadas náuticas de pesca artesanal y deportiva	Ministerio de Economía (2021) <a href="http://lacosta.gob.ar">lacosta.gob.ar</a> (2023) Google Earth (2022) Sánchez-Carnero <i>et al.</i> (2022)
<b>5. Puertos</b>			
5.a) Rutas de navegación	<a href="http://marinetraffic.com/">marinetraffic.com/</a> (2023) SHN, Carta H114	5.a) Puerto comercial-transporte 5.b) Planta procesamiento/ frigorífico	Ministerio de Economía (2021) <a href="http://lacosta.gob.ar">lacosta.gob.ar</a> (2023) Google Earth (2022) Sánchez-Carnero <i>et al.</i> (2022)



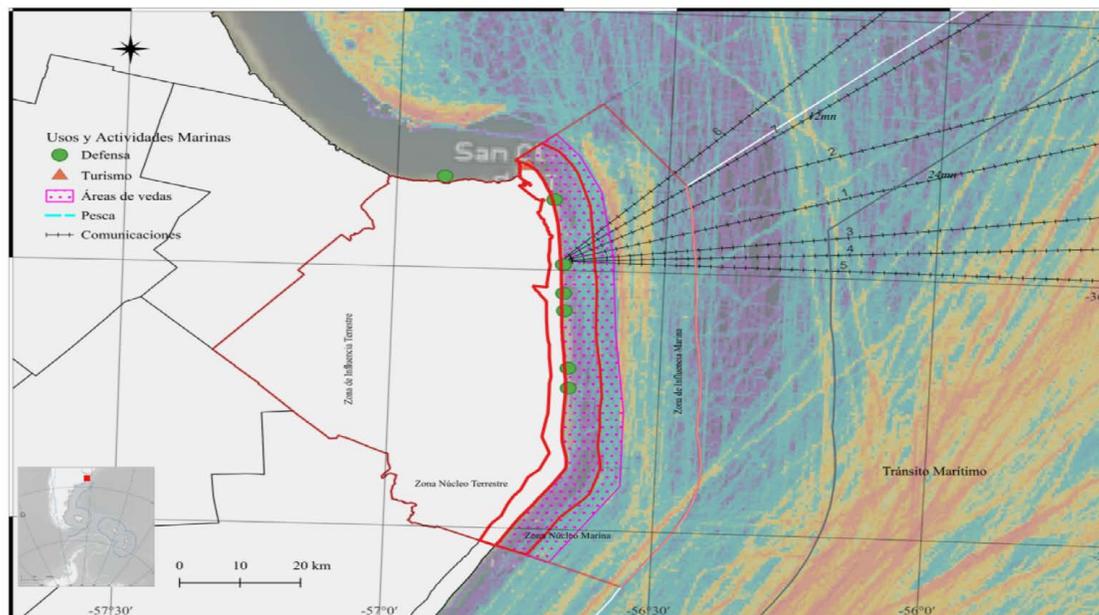
UyA MARINOS CON IMPLICANCIAS EN TIERRA	Fuente	UyA TERRESTRES CON IMPLICANCIAS EN EL MAR	Fuente
<b>6. Defensa y seguridad</b>			
6.a) Zonas de ejercicio y rescate	<a href="http://www.argentina.gob.ar/prefecturanaval/guia">www.argentina.gob.ar/prefecturanaval/guia</a> (2023)	6.a) Destacamentos de la Prefectura Naval Argentina (PNA)	IGN (2022) - Estructuras operativas o defensivas <a href="http://www.argentina.gob.ar/prefecturanaval/guia">www.argentina.gob.ar/prefecturanaval/guia</a> (2023) Google Earth (2022)
<b>7. Turismo</b>			
7.a) Actividades recreativas. Deportes náuticos - <i>spots</i> de surf	<a href="http://lacosta.tur.ar/">lacosta.tur.ar/</a> (2023) <a href="http://venialacosta.com/atracciones-turisticas.php">venialacosta.com/atracciones-turisticas.php</a> (2023)	7.a) Actividades recreativas: de aventura y deporte, de sol y playa	<a href="http://lacosta.tur.ar/">lacosta.tur.ar/</a> (2023) <a href="http://venialacosta.com/atracciones-turisticas.php">venialacosta.com/atracciones-turisticas.php</a> (2023) Turismo, MC (2022) Agnnessi (2015)
<b>8. Áreas naturales protegidas / manejo pesquero</b>			
8.a) Área de veda pesca de arrastre	<a href="https://www.gba.gob.ar/desarrollo_agrario/pesca/articulos/mapa_vedas_en_vigencias">https://www.gba.gob.ar/desarrollo_agrario/pesca/articulos/mapa_vedas_en_vigencias</a> (2023)	8.a) Áreas naturales protegidas municipales y provinciales - PN	Lasta <i>et al.</i> (2019) <a href="http://ciam.ambiente.gob.ar">ciam.ambiente.gob.ar</a> (2022) <a href="https://sata.ambiente.gba.gob.ar/">https://sata.ambiente.gba.gob.ar/</a> (2023)
<b>9. Patrimonio cultural</b>			
-	-	9.a) Sitios municipales y provinciales	<a href="http://lacosta.gob.ar">lacosta.gob.ar</a> (2023)

Espacialmente, se identificaron 12 UyA terrestres con incidencia en el mar (**Figura 2**), de los cuales 3 se vinculan con la actividad pesquera: 1. transporte y actividad portuaria, 2. bajadas de pesca artesanal e industrias, 3. plantas de procesamiento y frigorífico. En relación con los UyA marinos con incidencia en tierra (**Figura 3**), se han reconocido un total de 6, con relevancia de las actividades pesqueras. La mitad de estas dinámicas está vinculada directamente con la pesca; abarca aspectos como el transporte y rutas de navegación, la pesca artesanal y deportiva, así como áreas de manejo (veda).





**Figura 2.** Usos y actividades terrestres con implicancias en el mar, en la RNECB.  
**Figure 2.** Land uses and activities with marine relevance in the RNECB.



**Figura 3.** Usos y actividades marinos con implicancias en la tierra, en la RNECB.  
**Figure 3.** Marine uses and activities with land relevance in the RNECB.



En relación con los procesos físicos que se desarrollan e impactan en el ámbito terrestre-marino y viceversa (**Cuadro 2**), se destacan aquellos asociados al incremento del nivel medio del río de la Plata, debido tanto al aumento del nivel medio del mar como al cambio en la dirección de los vientos estacionales predominantes. Además, se ha observado un incremento en la frecuencia de las ondas de tormenta. Ambos efectos provocan una mayor vulnerabilidad de la zona costera a las inundaciones, a la erosión costera, así como se impacta de manera negativa las construcciones balnearias de esta. Asimismo, en la región se han identificado distintos escenarios de exposición en torno al cambio climático: “*hotspot*” de calentamiento global, dado el aumento significativo en la temperatura superficial del mar; el área se ha estado calentando en forma significativa en las últimas décadas, ha alcanzado valores de 0.3-0.4 °C década<sup>-1</sup>. Además, se ha observado más frecuencia de olas de calor marinas como tendencias relativas de ascenso del nivel medio del mar, así como producto de la alta absorción de CO<sub>2</sub> antropogénico, se estima que el pH del mar ha sufrido, en promedio, una disminución de 0,1 unidades desde el período preindustrial hasta la actualidad, lo cual revela un proceso de acidificación. En esta línea, se ha evidenciado un aumento en la frecuencia de floraciones de algas nocivas (FAN), las cuales generan consecuencias significativas en la salud pública, con impactos económicos considerables en la acuicultura, perjuicios al sector turístico y episodios de mortalidad en poblaciones naturales de peces, aves y mamíferos marinos.

**Cuadro 2.** Categorización e identificación de los procesos biofísicos en el área de estudio.

**Table 2.** Categorization and identification of biophysical processes in the study area.

PROCESOS MARINOS CON IMPLICANCIAS EN LA TIERRA	PROCESOS TERRESTRES CON IMPLICANCIAS EN EL MAR	Fuente
<b>Meteorológicos</b>		
-Eventos climáticos extremos: fenómeno de El Niño - La Niña -Frecuencia e intensidad del viento y las precipitaciones	-Inundaciones -Precipitaciones, granizadas y temporales de viento	Re y Menéndez (2007) Codignotto <i>et al.</i> (2011) García (2014) Isla <i>et al.</i> (2022)
<b>Oceanográficos</b>		
-Acidificación oceánica -Floraciones de algas nocivas (FAN)	-	Kahl (2018) Montoya <i>et al.</i> (2020) Lomovasky <i>et al.</i> (2022)
<b>Dinámica costera</b>		
-Transporte de sedimentos -Erosión marina y retroceso de la línea de costa	-Transporte de sedimentos -Erosión costera: retroceso de la línea de costa y acantilados -Acreción costera	Lasta <i>et al.</i> (2019) Tomazín <i>et al.</i> (2020) Botana y Salaverry (2022) Isla <i>et al.</i> (2022)



PROCESOS MARINOS CON IMPLICANCIAS EN LA TIERRA	PROCESOS TERRESTRES CON IMPLICANCIAS EN EL MAR	Fuente
<b>Cambio climático</b>		
-Aumento del nivel medio del mar		Hobday y Pecl (2014)
-Aumento de la temperatura superficial del mar		Verón et al. (2015)
- Cambios en los campos medios del viento y las precipitaciones		Risaro et al. (2022)
		Buratti et al. (2022)
		IPCC (2022)

### 3.3 Análisis y categorización de las interacciones

De las interacciones de UyA M-T-M vinculadas con la pesca, se encontraron 121 (**Cuadro 3**), de las cuales el 48 % se encuentran en la categoría sin conflicto/complementariedad y el resto se halla con algún grado de conflictividad: medio por competencia por el espacio (30 %) o por el recurso (8 %), conflicto bajo (12 %) y alto con competencia e impactos negativos en el ambiente (2 %), respectivamente.

Las interacciones entre los UyA terrestres se encuentran en conflicto debido a la competencia por el espacio y los recursos. En términos generales, estas interacciones están relacionadas con la necesidad de espacio para el desarrollo de actividades, como la coexistencia de centros urbanos con la industria pesquera o la ubicación de puntos de acceso y pesca artesanal con la infraestructura de comunicaciones. Asimismo, surgen conflictos por el requerimiento de recursos, como en el caso de las playas (Botana y Salaverry, 2022; Camiolo *et al.*, 2022).

En el ámbito de los UyA marítimos, se presentan numerosos conflictos por competencia, vinculados al espacio. Destacan los problemas entre la pesca artesanal y las actividades de turismo y deportes acuáticos, como el kitesurf o el surf, al compartir zonas de práctica deportiva con las áreas preferidas por bañistas. Otro asunto conflictivo notable es la interacción entre la pesca y las zonas de comunicaciones, evidenciada por los cables submarinos de fibra óptica presentes en el área de estudio (SSRH, 2020).

En las interacciones M-T, predominan los problemas de competencia por el espacio y algunos casos de relaciones de conflicto bajo. Estas se ligan con actividades turísticas, comunicaciones y la actividad pesquera en tierra, como las bajadas náuticas. Se observa una situación conflictiva relevante de competencia por el espacio y los recursos, con impactos negativos en el ambiente, en especial, entre la actividad pesquera y los sitios protegidos costeros, donde se han registrado impactos por desechos (Infobae, 2017; La Nación, 2023).

Por último, las interacciones T-M evidencian conflictos por el espacio y los recursos (Miglioranza, 2021). Por ejemplo, las actividades recreativas entran en disputa con el transporte y la infraestructura pesquera. Además, actividades extractivas y de comunicaciones interactúan problemáticamente con la pesca costera, tanto artesanal como deportiva.

En cuanto a las interacciones complementarias, al observar la **Tabla 3**, se muestra una proporción significativa de índole beneficiosa entre los UyA pesqueros y el resto de los UyA



analizados que optimizan la eficiencia de la actividad. Destacan aquellas que involucran la infraestructura portuaria y urbana con la pesca, lo que facilita tanto el acceso como el traslado de pescadores, ya sean artesanales o deportivos.

	Actividades en "tierra" interactuando con "mar"												Actividades en "mar" interactuando con "tierra"					
	Centros urbanos	Infraestructuras urbano terrestres	Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos)	Infraestructura urbano terrestre (Comunicaciones)	Actividades extractivas (Arenas)	Transporte y Actividad portuaria	Bajadas nauticas pesca artesanal	Industrias: planta procesamiento/ frigorifico	Defensa y Seguridad	Turismo y actividades recreativas (de aventura y deporte, de sol y playa)	Áreas Naturales Protegidas	Patrimonio cultural	Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación)	Comunicaciones	Pesca (zona de pesca artesanal, costera y deportiva)	Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, etc)	Áreas de manejo (veda)	Defensa y seguridad (operaciones)
Actividades en "tierra" interactuando con "mar"	Centros urbanos					B	B	E					A		A		A	
	Infraestructuras urbano terrestres					B	B	B					B		A		A	
	Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos)					A	A	B					A		A		A	
	Infraestructura urbano terrestre (Comunicaciones)					E	E	A					E		B		A	
	Actividades extractivas (Arenas)					E	D	A					A		A		A	
	Transporte y Actividad portuaria	C	B	A	C	D	B	B	B	B	E	A	B	E	B	E	C	A
	Bajadas nauticas pesca artesanal	C	B	A	E	D	C	B	B	B	C	A	B	E	B	E	C	C
	Industrias: planta procesamiento/frigorifico	E	B	B	A	A	B	B	B	B	A	A	B	A	B	A	C	A
	Defensa y Seguridad						B	B	B				B		B		B	
	Turismo y actividades recreativas (de aventura y deporte, de sol y playa)						B	B	B				B		B		C	
	Áreas Naturales Protegidas						C	D	C				A		F		B	
	Patrimonio cultural						C	A	A				A		A		A	
Actividades en "mar" interactuando con "tierra"	Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación)	A	B	A	B	A	B	B	B	E	D	A		E	B	E	D	E
	Comunicaciones						E	E	A				E		C		D	
	Pesca (zona de pesca artesanal, costera y deportiva)	B	B	A	E	D	B	B	B	B	B	E	A	B	E		F	E
	Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, etc)						E	E	A				E		E		D	
	Áreas de manejo (veda)	A	A	A	A	A	C	A	A	B	E	B	A	E	E	D	E	E
	Defensa y seguridad (operaciones)						A	A	A				E		E		E	

Matriz de compatibilidades entre usos

- A Sin Interacción
- B Interacción sin conflicto / Complementariedad
- C Interacción con Conflicto bajo
- D Interacción con Conflicto medio: competencia por los recursos
- E Interacción con Conflicto medio: competencia por el espacio
- F Interacción con Conflicto alto: competencia por el espacio y recursos con efectos negativos en el ambiente

Cuadro 3. Matriz de interacción entre UyA en el área de estudio. Grado de compatibilidad de UyA vinculados con la pesca.

Table 3. Matrix of interaction between U&A in the study area. Compatibility degree of U&A related to fishing.



En relación con los procesos biofísicos, se han identificado aquellos asociados a eventos climáticos e impactos derivados del cambio climático, entre los que se destacan modificaciones en la TSM, circulación atmosférica y oceánica, así como variaciones en el transporte de sedimentos y erosión costera. Se detectaron 68 interacciones entre los procesos y UyA T-M-T, vinculadas con la pesca, todas negativas (**Cuadro 4**). Del total, el 57 % se encuentra en la categoría alta, el 22 % en media y el 21 % en interacción baja. Como se mencionó, la región ha sido reconocida como un “hotspot” donde el océano incrementa su temperatura más rápido (Risaro *et al.*, 2022) que la media global, igual que se ha observado un crecimiento en la ocurrencia e intensidad de las olas de calor, tanto en la atmósfera como en el océano, sobre el norte de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (Chidichimo *et al.*, 2022), área lindante con el área de estudio. De esta manera, el aumento de la frecuencia y magnitud de los eventos climáticos desfavorables puede ocasionar alteraciones en la biomasa y en la distribución de las poblaciones de peces, crustáceos y moluscos, hecho que detona en cambios en los desembarques (Buratti *et al.*, 2022). Este impacto se observa, de manera más notable, en las embarcaciones de menor escala, como las artesanales o aquellas vinculadas a rada o rías, lo que genera consecuencias significativas en las economías de las comunidades costeras (Gaviola *et al.*, 2022).

En cuanto a la erosión en la costa atlántica bonaerense como consecuencia de eventos hidrometeorológicos extremos, la constante acción del oleaje derivado de sucesos de tormenta severos, conocidos como sudestadas, es la responsable primaria de la condición erosiva de la costa. Además, las actividades humanas, cuando no respetan la naturaleza dinámica de este entorno, como la extracción excesiva de sedimentos en segmentos específicos de la playa durante períodos determinados, contribuyen a disminuir la extensión de las playas y los volúmenes de arena (Isla *et al.*, 2018). Este fenómeno agrava la vulnerabilidad de las áreas costeras frente a los impactos del cambio climático.

La incidencia del cambio climático en la costa atlántica bonaerense, especialmente en el litoral norte, produce importantes consecuencias para los ecosistemas tanto terrestres como marinos y los servicios ecosistémicos que brinda. Lo anterior, en particular, en aquellos hábitats relacionados con seguridad alimentaria y los medios de vida de millones de personas, sobre todo, en sistemas donde los recursos pesqueros y la actividad recreativa son vitales para los desarrollos económicos locales y regionales.



			Transporte y Actividad portuaria	Bajadas nauticas pesca artesanal	Industrias: planta procesamiento/ frigorifico	Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación)	Pesca (zona de pesca artesanal, costera y deportiva)	Áreas Naturales Protegidas
MAR A TIERRA	Meteorológicos	Eventos climáticos extremos (sudestadas, marejadas extraordinarias, trombas marinas )	1	1	3	1	1	3
		Oceanográficos	Acidificación oceánica	4	4	4	4	3
	Floraciones algales nocivas (FAN)		4	3	3	3	1	2
	Dinámica costera	Transporte de sedimentos	3	2	4	1	3	4
		Erosión marina retroceso de la línea de costa	2	2	3	1	1	1
	Impactos del Cambio Climático	Aumento del Nivel Medio del Mar	1	1	2	1	1	1
		Cambio de la temperatura media del océano	4	4	4	4	1	3
Cambios en los patrones de vientos y precipitaciones		2	1	3	1	1	2	
TIERRA A MAR	Meteorológicos	Inundaciones	1	1	1	1	1	1
		Eventos climáticos extremos (Precipitaciones, granizadas y temporales de viento)	1	1	2	1	1	1
	Dinámica costera	Transporte de sedimentos	2	2	4	1	1	3
		Erosión costera: retroceso de la línea de costa y acantilado.	1	1	3	1	1	2
		Acreción costera	2	1	3	1	1	2



**Cuadro 4.** Matriz de interacción entre procesos biofísicos en el área de estudio. Grado de compatibilidad de UyA vinculados con la pesca.

**Table 4.** Matrix of interaction between biophysical processes in the study area. Compatibility degree of U&A related to fishing.

#### 4. Conclusiones

Las actividades y usos humanos, más los procesos naturales, interactúan de forma compleja a lo largo de la interfaz tierra y mar. El reconocimiento y análisis de las interacciones que suscitan problemáticas constituyen elementos cruciales para la planificación y gestión coordinada de las actividades tanto costeras como marinas. De esta manera, el examen efectuado permitió identificar que los conflictos medios se relacionan por competencia de espacio o recursos y se enlazaron, principalmente, a la coexistencia espacial y temporal de UyA. En especial, se registraron en aquellos UyA que interactuaron con la pesca costera y artesanal, al ser esta una de las principales actividades desarrolladas en el área.



Con respecto a los procesos biofísicos, el estudio arrojó que, en general, la mayor intensidad también se relaciona con la actividad pesquera (artesanal, costera y deportiva). Los resultados constituyen un avance en el estudio de UyA en zonas costero-marinas (como la costa atlántica bonaerense) y de sus interacciones, con énfasis en la actividad pesquera, como aporte a la gestión de aquellas con un enfoque ecosistémico. Se reconoce la necesidad imperante de investigaciones más detalladas, que aborden individualmente cada UyA y cada proceso biofísico. Sin embargo, con los resultados obtenidos, se pone en evidencia la urgente planificación de UyA, que contemple sus interacciones, tanto las beneficiosas como las conflictivas, e igual permita optimizar las primeras y reducir las segundas, tanto espacial como temporalmente; ello posibilitaría el desarrollo sustentable del área. Este trabajo, entonces, constituye el primer estudio de UyA en el Ecosistema Costero Bonaerense, desde una perspectiva de interacciones T-M-T, con lo cual constituye un aporte para el manejo integral del área.

## 5. Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina; a la revista, y a las personas revisoras anónimas, por observaciones a la versión final del documento.

## 6. Ética y conflicto de intereses

Las personas autoras declaran que han cumplido totalmente con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas las fuentes financieras se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

## 7. Referencias

- Acha, E. M., Mianzan, H., Guerrero, R., Favero, M. y Bava, J. (2004). Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and ecological processes. *Journal of Marine Systems*, 44, 83-105.
- Agardy, T., Alder, J., Dayton, P., Curran, S., Kitchingman, A., Wilson, M., Catenazzi, A., Restrepo, J., Birkeland, C., Blaber, S., Saifullah, S., Branch, G., Boersma, D., Nixon, S., Dugan, P., Davidson, N. y Vorosmarty, C. (2005). Coastal systems. En Reid, W. (ed.), *Ecosystems and human well-being*, vol 1. Current state and trends. Millennium Ecosystem Assessment Series. Island Press, Washington, D. C.
- Agnessi, G. J. (2015). *El turismo en la Atlántida norte. Estudio del Partido de la Costa. (Provincia de Buenos Aires - Argentina)*. [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Valencia]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/58206>.



- Bértola, G. R., Merlotto, A., Cortizo, L. e Isla, F. I. (2013). Playas de bolsillo en Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 70(2), 267-278.
- Bertoncello, R. (1991). Configuración socio-espacial de los balnearios del Partido de La Costa (Provincia de Buenos Aires). *Territorio*, 5, 18-55.
- 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. 1.ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Botana, M. y Salaverry, E. (2022). Impactos ambientales y cambio climático en la costa atlántica bonaerense. En M. C. Zilio, G. M. D'Amico y S. Báez (coords.). *Volcán antropogénico: una mirada geográfica sobre procesos geológicos y geomorfológicos*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata; EDULP, pp. 178-196. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.5654/pm.5654.pdf>
- Buratti, C. C., Chidichimo, M. P., Cortés, F., Gaviola, S., Martos, P., Prosdocimi, L., Seitune, D. y Verón, E. (2022). Estado del conocimiento de los efectos del cambio climático en el Océano Atlántico Sudoccidental sobre los recursos pesqueros y sus implicancias para el manejo sostenible. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Camiolo, M., Verón, E. y Allega, L. (2022). Estrategia federal de manejo costero integrado y planificación marina espacial de la Zona Marina Atlántica y del Río de la Plata. [Informe inédito]. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina.
- Carozza, C., Navarro, L., Jaureguizar, A., Lasta, C. y Bertolotti, M. I. (2001). Asociación íctica costera bonaerense "Variado Costero". [Informe técnico interno]. DNI-INIDEP N.º48/2001.
- Chidichimo, M.P., Martos, P., Allega, L., Berghoff, C., Bianchi, A.A., Cozzolino, E., Dogliotti, A.I., Dragani, W.C., Fenco, H., Fiore, M., Guerrero, R., Isla, F.I., Kahl, C.L., Luz Clara Tejedor, M., Maenza, R.A., Osiroff, A.P., Prario, B.E., Risaro D.B., Saurral, R.I. y Scardilli, A.S. (2022). Sección 2: Cambios físicos y geoquímicos en el Océano Atlántico Sudoccidental. En: Buratti CC, Chidichimo MP, Cortés F, Gaviola S, Martos P, Prosdocimi L, Seitune D, Verón E (editores). Estado del conocimiento de los efectos del cambio climático en el Océano Atlántico Sudoccidental sobre los recursos pesqueros y sus implicancias para el manejo sostenible. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. pp. 27-81.
- Claudet, J., Bopp, L., Cheung, W. W. L., Devillers, R., Escobar-Briones, E., Haugan, P., Heymans, J. J., Masson-Delmotte, V. y Gaill, F. (2020). A Roadmap for Using the UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development in Support of Science, Policy, and Action. *One Earth*, 2(1), 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.012>.



- Codignotto, J.O., Dragani, W.C., Martin, P.B., Campos, M.I., Alonso, G., Simionato, C.G., y Medina, R.A. (2011). Erosión en la bahía de Samborombón y cambios en la dirección de los vientos, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 13(2), 135-138.
- De Andrés, M., Barragán, J. M. y Sanabria, J. G. (2018). Ecosystem services and urban development in coastal Social-Ecological Systems: The Bay of Cádiz case study. *Ocean & Coastal Management*, 154, 155-167.
- De Andrés, M., Muñoz, J. M. B., Onetti, J. G. y Zúñiga, L. D. C. (2023). Mapping services for an ecosystem-based management along the Andalusian coastal zone (Spain). *Ocean & Coastal Management*, 231, 106402.
- De Groot, R. S., Wilson, M. A. y Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393-408.
- Dilasser, J., Sala, P. y Cervera-Núñez, C. (2018). Most appropriate geographical scale for MSP at national scale. EU Project Grant No.: EASME/EMFF/2015/1.2.1.3/02/SI2.742101.
- Echeverría, L., Verón, E., Medina, M., Sócrate, J., Sánchez-Baeza, M. V., García, M., Fernández, M., Pérez-Brum, W., Camiolo, M., Vallvé, E., Jaureguizar, A., Caporale, M. y Machain, T. (2022). Sea-Land interaction analysis as a basis for coastal zone management: a comparative study between Argentina and Uruguay. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 58. <https://doi.org/10.23854/07199562.2022581.Echeverria22>
- Gallardo, L. A., Aguilar-Manjarrez, J., Norambuena-Cleveland, R., Mienert-Rauna, A. e Ivanovic-Willumsen, C. (2023). Caracterización de la pesca y la acuicultura artesanal en pequeña escala en América del Sur y recomendaciones de políticas públicas. Documento Técnico de Pesca y Acuicultura de la FAO n.º 692. Santiago de Chile: FAO. <https://doi.org/10.4060/cc4612es>
- García, M. (2014). Escenario de riesgo climático por tormentas severas y granizadas en Mar del Plata y Necochea-Quequén, Argentina. *Revista Brasileira de Climatologia*, 14. <https://doi.org/10.5380/abclima.v14i1.38170>.
- García, S. (2011). Caracterización de la pesca artesanal en el sector norte del Partido de La Costa, Provincia de Buenos Aires. *Frente Marítimo*, 22, 31-44.



- Gaviola, S., Verón, E., Prosdocimi, L., De la Garza, J., Martínez, P., Navarro, G., Pájaro, M., Piedrabuena, C. y Rotta, L. (2022). Sección 4: Vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero argentino al cambio climático. En: C. C. Buratti, M. P. Chidichimo, F. Cortés, S. Gaviola, P. Martos, L. Prosdocimi, D. Seitune y E. Verón (eds.). *Estado del conocimiento de los efectos del cambio climático en el Océano Atlántico Sudoccidental sobre los recursos pesqueros y sus implicancias para el manejo sostenible*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Guerrero, R. y Piola, A. R. (1997). Masas de agua en la plataforma continental, El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina.
- Halpern, B. S., Frazier, M., Potapenko, J., Casey, K. S., Koenig, K., Longo, C., Lowndes, J. S., Rockwood, R. C., Selig, E. R., Selkoe, K. A., & Walbridge, S. (2015). Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. *Nature Communications*, 6, 7615. <https://doi.org/10.1038/ncomms8615>
- Hobday, A.J., y Pecl, G.T. (2014). Identification of global marine hotspots: sentinels for change and vanguards for adaptation action. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 24, 415-425.
- Infobae (2017). Basura en la costa, un problema con un fuerte costo ambiental. <https://www.infobae.com/economia/rse/2017/01/26/basura-en-la-costa-un-problema-con-un-fuerte-costo-ambiental/>
- IOC-UNESCO. (2021). MSPglobal: international guide on marine/maritime spatial planning. ISBN: 978-84-09-33197-0.
- IPCC. (2022). Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. En *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>.
- Isla, F., Cortizo, L. y Turno Orellano, H. (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. C., Merlotto, A., Bértola, G. R., Pontrelli Albisetti, M. y Finocchietti, C. (2018). Erosion in Buenos Aires province: Coastal-management policy revisited. *Ocean & Coastal Management*, 156, 107-116. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.09.008>.
- Isla, F., Prario, B., Maenza, R., Bertola, G., Cortizo, L., y Lamarchina, S. (2022). Las Sudestadas del sudeste y del sur en la provincia de Buenos Aires, Argentina y el aumento antropogénico previsto del nivel del mar. *Revista Universitaria de Geografía*, 31(1), 13-15.



- Jaureguizar, A. J., Cortés, F., Milessi, A. C., Cozzolino, E. y Allega, L. (2015). A trans-ecosystem fishery: Environmental effects on the small-scale gillnet fishery along the Río de la Plata boundary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 166, 92-104. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2006.12.012>.
- Kahl, L. C. (2018). Dinámica del CO<sub>2</sub> en el Océano Atlántico Sudoccidental. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. [https://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n6525\\_Kahl](https://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n6525_Kahl)
- La Nación (2023). Basurales a playa abierta. <https://www.lanacion.com.ar/editoriales/basurales-a-playa-abierta-nid18022023/>
- Lagos, A. N. (2001). Características de la pesca artesanal en el Partido de la Costa (Cabo San Antonio) y perfil socioeconómico de la actividad. [Tesis, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina]. <http://hdl.handle.net/1834/1490>.
- Lasta, C., González, E., Verón, E., Ortale, M. y Camiolo, M. (2019). Evaluación de la Vulnerabilidad a la Erosión del Frente Costero de la provincia de Buenos Aires. [Informe anual general 2019]. <https://informacionpublica.ambiente.gba.gov.ar/documento/descargar/550>.
- Lomovasky, B., Osiroff, A., Yusseppone, M. y Kahl, L. (2022). La acidificación de los océanos, el otro problema al aumento del CO<sub>2</sub>: perspectivas para la comprensión de sus efectos sobre los ecosistemas marinos en Argentina. *Revista El Ojo del Cóndor*. 11, 38-41. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/207174>
- Lucas, A. J., Guerrero, R. A., Mianzán, H. W., Acha, E. M. y Lasta, C. A. (2005). Coastal oceanographic regimes of the Northern Argentine Continental Shelf (34-43°S). *Est Coast Shelf Sci*, 65(3), 405-420.
- Luz Clara, M., Simionato, C. G. y Jaureguizar, A. (2020). Annual variability of sea surface temperature in the northern argentinean continental shelf. *Geoacta*. ISSN 0326-7237.
- Marcomini, S. C. y López, R. (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. <https://revista.geologica.org.ar/raga/article/view/717>
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E. y Montes, C. (2009). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. *CUIDES*, 9(3).
- MEA. (2005). Millennium Ecosystem Assessment. Marine and Coastal Ecosystems and Human Well-Being: A Synthesis Report. Mediterranean Action PLAN WG.455/3.
- Miglioranza, K. S. B. (ed.). (2021). Informes de revisión. Área: Disponibilidad y contaminación del agua, suelos y aire: Contaminación de costas. REAB-MDP.



- Montoya, N. G., Carignan, M. O. y Mattera, M. B. (2020). Toxinas Algales en el Mar Argentino: nuevos hallazgos, nuevos desafíos. *Acta toxicol. Argent.*, 28(3), 21-30.
- MSP-Global, (2020). ¿Qué es la interacción tierra-mar? [https://www.mspglobal2030.org/wp-content/uploads/2020/05/MSPglobal\\_Flyer\\_LSI\\_ES.pdf](https://www.mspglobal2030.org/wp-content/uploads/2020/05/MSPglobal_Flyer_LSI_ES.pdf)
- Nicholls, R. J. y Branson, J. (1998). Coastal Resilience and Planning for an Uncertain Future: An Introduction. *The Geographical Journal*, 164(3), 255-258.
- Piola, A. R., Romero, S. I. y Zajaczkovski, U. (2008). Space-time variability of the Plata plume inferred from ocean color. *Continental Shelf Research*, 28(30), 1556-567. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2007.02.013>.
- Pittman, J. y Armitage, D. (2016). Governance across the land-sea interface: A systematic review. *Environmental Science and Policy*, 64, 9-1.
- Ranieri, E., Bocci, M. y Markovic, M. (2019). SIMWESTMED-Relationship between LSI and ICZM (R5).
- Re, M. y Menéndez, A. (2007). Impacto del Cambio Climático en las costas del Río de la Plata. *Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, 7(1), 25.
- Risaro, D. B., Chidichimo, M. P., Piola, A. R. (2022). Interannual Variability and Trends of Sea Surface Temperature Around Southern South America. *Front. Mar. Sci.*, 9, 829144. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.829144>.
- Scherer, M. y Nicolodi, J. (2021). Planejamento territorial na Zona Costeira e Marinha do Brasil. Planejamento Territorial V 2: reflexões críticas e práticas alternativas.
- Schnack, E. y Neill, M. (2001). Erosión y acreción costera en la costa arenosa oriental de la Provincia de Buenos Aires. [Informe técnico]. Proyecto OEA/CIDI, 164 pp.
- SSRH. (2020). Protección costera entre calle 6 y 24 - Las Toninas. Partido de La Costa. Estudio de Impacto Ambiental y Social. Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Bs As, 129 pp.
- Sánchez-Carnero, N., Góngora, M. E., Álvarez M. y Parma, A. M. (ed.). (2022). La pesca Artesanal en Argentina: caminando las costas del país. 1.ª ed. ISBN 978-987-88-5839-5.
- Sherman, K., Sissenwine, M., Christensen, V., Duda, A., Hempel, G., Ibe, C., Levin, S., Lluch-Belda, D., Matishov, G., McGlade, J., O'Toole, M., Seitzinger, S., Serra, R., Skjoldal, H.-R., Tang, Q., Thulin, J., Vandeweerd, V., & Zwanenburg, K. (2005). A global movement toward an ecosystem approach to management of marine resources. *Marine Ecology Progress Series*, 300, 275–279. <http://www.jstor.org/stable/24869752>



Tomazín, N. Re, M., García, P., Bindelli, L. (2020). Caracterización de la dinámica litoral en la costa marítima bonaerense: aportes hacia una gestión integrada. Instituto Nacional del Agua, ISBN 978-987-47387-1-4. [https://www.ina.gov.ar/lha/pdf/INA-IMFIA\\_Informe\\_D5.2\\_FINAL.pdf](https://www.ina.gov.ar/lha/pdf/INA-IMFIA_Informe_D5.2_FINAL.pdf)

UNEP/MED (2018). Land-Sea Interactions in the Context of Marine Spatial Planning Implementation. Combining MSP and ICZM. United Nations Environment Programme.

Verón, E., Allega, L., Cozzolino, E., Camiolo, M., Lasta, C. y Codignotto, J. (2017). Temporal-space characterization of satellite sea surface temperature in tourist destinations: Partido de la Costa, Pinamar and Villa Gesell, Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Española de Teledetección*, 48, 43-54. <https://doi.org/10.4995/raet.2017.7134>

Verón, E. y Barragán Muñoz, J. (2015). Transformación y funcionalización del Socioecosistema Litoral Norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina; Universidad Nacional del Sur. Departamento de Geografía y Turismo. *Revista Universitaria de Geografía*, 24, 91-117.

Verón, M. y Bértola, G. (2014). Aplicación del método de flujo de energía en el litoral de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, 21(1), 17-23.

Verón, E. M. y Villar, M. C. (2014). Poderes locales y globales. Un estudio desde las evaluaciones de impacto ambiental en Las Toninas, partido de La Costa, Buenos Aires, Argentina. *Geographicalia*, (56), 111-125. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.200956807](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.200956807)

### Sitios web

Google Earth. (10 de noviembre, 2023). <https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>

Google Earth (2022). Versión de escritorio 7.0 (2017). Fecha de consulta: (10 de noviembre 2023).

Instituto Geográfico Nacional (IGN). (10 de noviembre, 2022). <https://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG:Plantaurbana;Equipamiento;Infraestructuradetransporte;vial;Estructurasoperativas-y-o-defensivas>.

Marine Traffic. (10 de noviembre, 2023). [marinetraffic.com](http://marinetraffic.com)

Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires. (10 de noviembre, 2022). [ciam.ambiente.gob.ar](http://ciam.ambiente.gob.ar).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. (10 de noviembre, 2023). <https://sata.ambiente.gba.gob.ar/>.

Ministerio de Economía. (10 de noviembre, 2023). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de Agricultura. 2020. [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca\\_maritima/desembarques/](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/).





Ministerio de Economía (2021). Secretaria de Agricultura, Ganaderia y Pesca. Subsecretaria de Agricultura. Consultado el 10 de noviembre de 2023. [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca\\_maritima/desembarques/](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/)

Municipalidad de la Costa. (10 de noviembre, 2023). <https://lacosta.gob.ar/>

Prefectura Naval Argentina. (10 de noviembre, 2023). [www.argentina.gob.ar/prefectura/naval/guia](http://www.argentina.gob.ar/prefectura/naval/guia)

Desarrollo Agrario. esca. (10 de noviembre, 2023). [https://www.gba.gob.ar/desarrollo\\_agrario/pesca/articulos/mapa\\_vedas\\_en\\_vigencias](https://www.gba.gob.ar/desarrollo_agrario/pesca/articulos/mapa_vedas_en_vigencias)

Secretaría de Turismo, Municipalidad de la Costa. 2022 y 2023. (10 de noviembre, 2023). <https://lacosta.tur.ar/>

Servicio de Hidrografía Naval. (10 de noviembre, 2023). *Carta Náutica H-114*. <http://geoportal.ddns.net/#/geoportal/consulta/encs>

Submarine Cable Map, 2023. (10 de noviembre, 2023). <https://www.submarinecablemap.com/>

Vení a la Costa, 2023. (10 de noviembre, 2023). <https://venialacosta.com/atracciones-turisticas.php>.

