

## **ANÁLISIS FPEIR SOBRE ROMPEOLAS Y PLAYAS REGENERADAS EN EL SUR DE GRAL. PUEYRRREDÓN, R. ARGENTINA**

**GARCÍA, Mónica Cristina; VENEZIANO, Marcelo Francisco**

Universidad Nacional de Mar del Plata. Fac. Humanidades. Centro de Investigaciones Geográficas y Socio-Ambientales (CIGSA). Grupo de Estudios de Ordenación Territorial (GEOT)

mcgarciamdp@gmail.com

### **RESUMEN**

El área costera entre Punta Mogotes y Los Acantilados (Gral. Pueyrredón), padece un intenso proceso erosivo inducido por interferencia humana en la dinámica litoral. Como el proceso afecta al soporte físico e infraestructuras turísticas, se construyeron tres rompeolas semisumergidos. Se evalúa la implementación y efectos próximos y distantes de este nuevo concepto de protección costera y se propone mejoras en su gestión. Se aplica el análisis FPEIR (Fuerzas Motrices, Presiones, Estados, Impactos y Respuestas) para estudiar la temática, siguiendo los pasos de la investigación geográfica. Se concluye que la inadecuada finalización de uno de los rompeolas provoca procesos deposicionales en el área y subsaturación del flujo de arena hacia el norte con intensificación de la erosión en playas y crecientes repercusiones ambientales y económicas.

**Palabras clave:** rompeolas semisumergidos - regeneración de playas - gestión costera integrada.

## **ANALYSIS DPSIR ON BREAKWATERS AND RECLAIMED BEACHES IN SOUTHERN GRAL. PUEYRRREDON, ARGENTINA**

### **ABSTRACT**

The coastal area between Punta Mogotes and Los Acantilados in southern Gral. Pueyrredon, suffers intense erosive process induced by human interference with the littoral dynamics since the 70s. As this process affects the hardware and tourist infrastructures on site, three semi-submerged breakwater built with national funding. It aims to evaluate the implementation and proximal and distal effects of this new concept of coastal protection and propose improvements in their management. The working method applies the analysis DPSIR (Driving Forces, Pressures, States, Impacts and Responses) to study the issue, following in the footsteps of geographical research. One of the results leads to the conclusion that inadequate conclusion of one of the breakwaters causes depositional processes in the area and subsaturation sand flow north, with intensification of erosion on beaches and hence growing environmental and economic impacts.

**Key words:** semi-submerged breakwaters - beach nourishment - integrated coastal management.

## Introducción

El retroceso costero derivado de procesos erosivos naturales o inducidos antrópicamente, resulta una constante en varios sitios de la costa bonaerense y afecta a la actividad turística, con diversas repercusiones en su economía. El litoral del municipio de Gral. Pueyrredon, localizado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, cuya cabecera es la ciudad de Mar del Plata, no es ajeno a esta problemática.

La dinámica costera se mantuvo equilibrada hasta la primera década del siglo XX, cuando las costas del área todavía no estaban intervenidas por el hombre o la injerencia humana era de escasa envergadura y no afectaba el equilibrio sedimentario existente. La construcción de los puertos (Mar del Plata, Quequén) introdujo un factor perturbador en dicha dinámica, que provocó sedimentación hacia el sur de las infraestructuras portuarias e intensificó el proceso erosivo hacia el norte por la subsaturación del flujo sedimentario de la corriente de deriva costera. Este proceso se vio reiterado y agravado en décadas siguientes por la implementación de espigones y escolleras en las playas, con la intención de retener la escasa arena, trasladando el problema en el mismo sentido que el avance de la corriente de deriva.

Las presiones humanas sobre el medio natural (ocupación del dominio marítimo terrestre, destrucción o deterioro de médanos; construcción de infraestructuras de vías de circulación aledañas a la franja costera, desagües pluviales y minería extractiva en playas; actuación urbanística y de servicios sobre la costa y en áreas inmediatas, entre otras) y, particularmente, sobre los procesos costeros, ha incrementado la pérdida de superficie de las playas y el retroceso de acantilados. La naturaleza contribuye mediante tormentas y sudestadas, el menor aporte de arenas o gravas procedentes de ríos u otras geoformas litorales; cambios en el nivel del mar; etc. Consecuentemente y en relación directa, creció la demanda de protección costera, atacando los efectos y no las causas del problema.

La mejor protección costera es una playa bien desarrollada (Lanfredi, 1989). Un sustituto antrópicamente generado puede centrarse en una estrategia natural preservando la pendiente, la granulometría, la berma de la playa y, ocasionalmente, el médano que absorben la mayor parte de la energía del oleaje.

Aunque pueda ser erosionada durante una tormenta, la playa se regenera por sí misma y conforma un buen resguardo de la zona terrestre, especialmente en áreas acantiladas. Cuando esta alternativa no es posible, se recurre a una estabilización costera artificial por medio de estructuras o estrategias (espigones, rompeolas, arrecifes multipropósitos, repoblamiento o refulado de arenas, enquinchado y otras modalidades) que obstaculizan el alcance de las olas a los materiales erosionables a la vez que disminuyen su energía de impacto (Lanfredi, 1989; Veneziano, 2004).

La restauración de playas es uno de los procesos que, por sus características ambientales, constituye una alternativa aconsejada para extender y regenerar la playa y a la vez, proteger la costa. Es una de las cinco clases de manejo costero planteados por Pope (1997). Consiste en la recarga o reposición de arenas de origen natural o antrópico en un sitio con déficit de sedimento. Por el tipo de protección costera se la considera una obra dinámica, no rígida. Esta estrategia de restauración con financiamiento nacional se ha implementado en un tramo costero al sur del municipio de Gral. Pueyrredon y se complementó con la construcción de arrecifes artificiales multipropósitos o rompeolas semisumergidos. Ello estableció un nuevo concepto de protección costera sustentado en la rotación de las olas inducida por dichos arrecifes, propiciando la atenuación de energía y la consecuente deposición sedimentaria.

El área de estudio se ubica al sur del Puerto de Mar del Plata, en el municipio de Gral. Pueyrredon, provincia de Buenos Aires (Fig. 1), en un sector comprendido entre Punta Mogotes y Los Acantilados, en el frente costero de los barrios Acantilados, San Carlos, San Patricio y Playa Serena. En ella se está realizando una experiencia con arrecifes artificiales multipropósitos, a modo de rompeolas semisumergidos desvinculados de la costa. Cabe recordar que Mar del Plata constituye el principal centro urbano-turístico del litoral atlántico argentino, con 618.989 habitantes según el último censo de población, vivienda y hogares (INDEC, 2010) y se estima que, actualmente, tiene una población permanente de 640.855 habitantes (La Capital, 2015). La afluencia de turistas incrementa esa cifra al menos en un 50% o más. En el mes de enero de 2015 recibió 1,5 millones de turistas (EMTUR, 2015). En otros períodos del año, dicha afluencia puede sumar un 20-25 % de visitantes a la población residente. Con ello aumenta la demanda y la presión sobre los sectores costeros; no obstante, el equipamiento y servicios urbanos están dimensionados para satisfacer esta demanda (García, 2013). Una parte importante de la demanda de servicios turísticos se genera en el área de estudio.

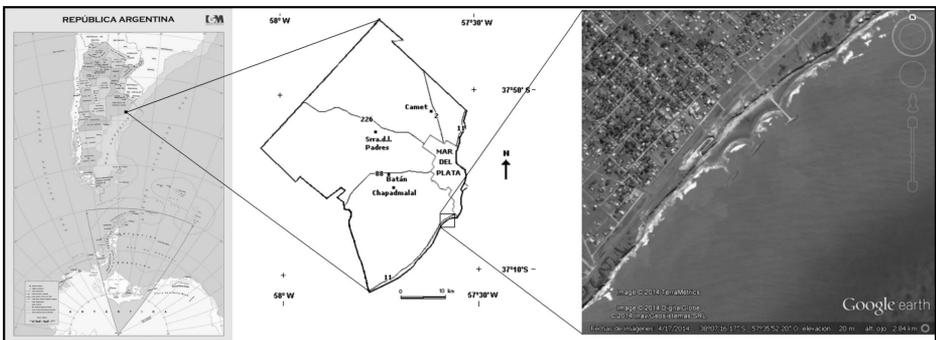


Fig. 1. Localización geográfica del área de estudio.

Fuente: modificado de IGN y Google Earth, 2014.

## Método y materiales

Esta investigación se estructuró para responder a los siguientes objetivos: a) Evaluar la implementación y efectos próximos y distantes de este nuevo concepto de protección costera mediante la implementación del análisis FPEIR (Fuerzas motrices- Presión-Estado-Impacto-Respuesta) y b) Proponer algunas alternativas para mejorar la gestión costera en el área.

Como método central de trabajo se propuso la aplicación del análisis FPEIR, basado en el estudio de las Fuerzas Motrices, Presiones, Estados, Impactos y Respuestas en el área de estudio. Este enfoque constituye uno de los sistemas más completos para la organización y presentación de factores de sostenibilidad ambiental (Díaz Martín, 2015) y por ese motivo fue seleccionado para alcanzar el primer objetivo planteado. Se complementó con entrevistas a informantes calificados a fin de recabar datos y opiniones de interés sobre el área, como también la realización de un relevamiento en el terreno, a fin de evaluar la funcionalidad e impactos ambientales de las medidas adoptadas. Con la información sistematizada y procesada, se explicaron y discutieron los principales resultados. Como etapa final, se esbozaron algunas propuestas y redactaron las conclusiones de esta investigación. Fotografías aéreas, imágenes satelitales, listas de chequeo, fotografías en el terreno, cartografía temática, fuentes bibliográficas y documentales fueron algunos de los materiales utilizados. Se complementó con recursos disponibles en la web y otras fuentes secundarias.

## Resultados y discusión

La aplicación del enfoque FPEIR para el problema y el sistema litoral del área de estudio, posibilitó la construcción de un esquema de relaciones entre los principales elementos que lo integran con énfasis en el sistema litoral y la existencia de rompeolas y playas regeneradas, que se sintetiza en la Fig. 2. El análisis de cada uno de los elementos y sus relaciones permitió llegar a los siguientes resultados:

A) *Fuerzas motrices*: Son los factores capaces de provocar cambios en el sistema y pueden ser sociales, económicos o ecológicos con efectos positivos o negativos sobre las presiones. En el área objeto de estudio, la urbanización costera fue de la mano del crecimiento de la población en el sitio. La configuración territorial de los barrios aledaños se relaciona con la naturaleza de los loteos. Inicialmente, fueron viviendas de veraneo o para “fin de semana”, es decir, segundas residencias que, con el tiempo, se convirtieron en residencias estables. Hacia el interior, la urbanización es de baja densidad y las viviendas se concentran en el sector cercano a la costa. Entre 2003 y 2015, sólo la cantidad de viviendas en la primera línea costera en el lado de la manzana que da sobre la ruta 11 que conecta Mar del Plata con Miramar se incrementó aproximadamente en un 25%; no obstante, aún predominan espacios

baldíos. Las viviendas distan mucho de presentar homogeneidad y se diferencian entre sí por la calidad y cantidad de sus construcciones así como por las características generales que ostentan los contextos barriales en las que se insertan. Una parte de sus habitantes reside en el área desde hace menos de 5 años (Ares, 2008). Esto último se relaciona con el incremento de la demanda inmobiliaria y las actividades de construcción de viviendas, merced a los apoyos crediticios a tal fin, como también de equipamiento e infraestructura para cubrir las necesidades del turismo y los servicios asociados. Estos han sumado un 40% de nuevas instalaciones sobre el acantilado entre 2003 a la fecha, de acuerdo con lo observado en imágenes satelitales y corroborado en campo. Cabe recordar que constituye una de las áreas de mayor afluencia turística del municipio por la variada oferta de servicios turísticos diferenciados que atraen a distintos segmentos de población. Si bien la mayor parte de los turistas se movilizan en vehículo propio, los transportes públicos cumplen con una frecuencia adecuada aún cuando se ven saturados en horas pico.

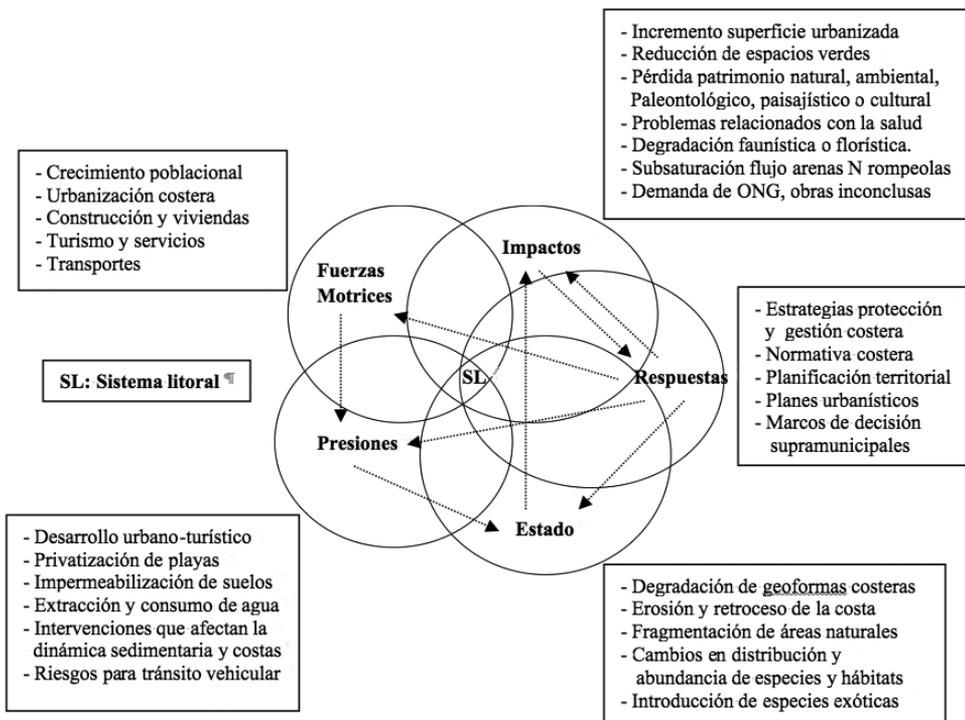


Fig. 2. Esquema de relaciones entre los elementos del enfoque FPEIR.

Fuente: Adaptado de OECD (2003) y Díaz Martín (2015).

B) *Presiones*: Las fuerzas motrices analizadas tienen incidencia directa en la generación de presiones que son las actividades humanas que afectan el sistema y cambian los atributos del ambiente en cuanto a su calidad o cantidad. Así, el desarrollo urbano-turístico del área, con la progresiva incorporación de nuevos emprendimientos inmobiliarios y de equipamiento y servicios para el turismo y la recreación en playas privadas ha incrementado la impermeabilización de suelos y la extracción y el consumo de agua, especialmente en verano. El área se abastece de aguas subterráneas, mediante perforaciones de pozos domiciliarios y en los balnearios debido a que está fuera del ejido cubierto por el servicio de provisión de agua potable por parte de Obras Sanitarias Mar del Plata-Batán Sociedad de Estado (OSSE).

Esta presión urbano-turística sobre el área de estudio ha motivado distintas intervenciones antrópicas sobre la dinámica costera con el propósito de retener o incrementar el volumen de arena frente a los acantilados ya que, desde la década de 1970, estaba afectada por intensos procesos erosivos debido a una intensa minería de playas para proveer de áridos a la construcción en Mar del Plata. El origen de este proceso ocurre a partir de un fallo de la Suprema Corte de la Provincia de Buenos Aires en 1970 a favor de la familia Peralta Ramos que reclamaban un sector costero del partido. Dicho fallo les adjudicó 112 ha de tierras y playas contiguas al mar, desde Punta Cantera a Los Acantilados, con administración y explotación inmediata de las mismas, facilitando la actividad extractiva en sus dominios. Esta situación, que "...consagró playas privadas en el sector sur entre Punta Mogotes y Los Acantilados..." (Cicalese, 2005; 4) se hizo conflictiva desde el año 1978 con la extracción por debajo de la línea de ribera (en zona de rompiente) y el avance sobre los médanos forestados, provocando la desaparición de montes y áreas de siembra provinciales reservadas para la fijación de los mismos (Veneziano y García, 2014).

De las playas ubicadas al sur del Punta Mogotes (particularmente las privatizadas Dinamarca y Alfar), se extrajeron alrededor de 1800 m<sup>3</sup> por día, equivalentes a 500 mil m<sup>3</sup>/año, sin tomar en cuenta la extracción furtiva en otras playas (Schmack, 1982, García, 2001). La tasa máxima de retroceso anual de la costa en este sector fue de 5 m en el período 1970-1982. Esta desmedida explotación minera en las playas del sur en el período 1978-1985, retiró de la dinámica costera un total de 2,5 millones de m<sup>3</sup> de arenas (García y Veneziano, 1998); Farenga *et al.*, 1993)

El material sustraído de la dinámica del sistema natural no tiene retorno y se traduce en una onda erosiva en las playas aledañas. La reactivación de la erosión en el área en las últimas décadas, manifestada de sur a norte, parece estar relacionada con menores aportes de arenas o subsaturación del flujo debido a su extracción en el municipio de Lobería, a obras de defensa costera en el de Miramar y/o en instalaciones balnearias en el sur de Gral. Pueyrredon. Lo antes expresado cons-

tituyó no sólo una amenaza por la disminución de la superficie arenosa de las playas, sino que evidenció sus perjuicios, con avances del mar sobre parcelas en concesión para explotaciones turísticas y sobre espacios de playas públicas que han tenido que implementar diversas estrategias para protegerlas.

Los efectos del retroceso de los acantilados han puesto en riesgo a algunos sectores a la ruta provincial N° 11 y, consecuentemente, el tránsito vehicular desde Mar del Plata hacia estos balnearios y otros ubicados en el camino a Miramar. Los efectos erosivos han generado que la distancia entre la ruta y el borde del acantilado sea inferior a 100 m. Aunque, en la mayor parte de estos acantilados el ritmo de retroceso promedio es de alrededor de 1 m/año, en el sector de Playa Serena y del Mirador homónimo es mayor y por lo tanto es el tramo más afectado. Allí, el retroceso del acantilado es de 4-5 m y 3-4 m al año respectivamente por lo que se estima que, en un plazo de 20 años, quedará afectada no sólo la ruta sino también las primeras manzanas del barrio (Isla y Cortizo, 2014, Finocchietti, 2015).

C) *Estado*: Está conformado por las condiciones del sistema en un momento dado que se caracterizan por un conjunto de atributos afectados por las presiones del mismo. Por ejemplo, la fragilidad del ciclo de acreción-erosión del sedimento costero y los efectos de la interferencia humana en la corriente litoral fueron ignorados o poco considerados durante mucho tiempo. Por este motivo, los problemas de degradación de las geoformas costeras fueron acrecentándose hasta límites alarmantes en gran parte de los municipios bonaerenses que sustentan su actividad turística en la costa.

Es conocido que la más eficiente estrategia contra los procesos erosivos y el retroceso de acantilados es una playa bien desarrollada y estable; que tenga un equilibrio entre la arena que el mar retira de la costa y la que luego repone, especialmente entre eventos meteorológicos intensos. Para ello se requiere un flujo sobresaturado que lleve a un balance positivo de sedimentos, lo que significa un aporte constante de arenas. Esta situación no siempre se corresponde con la realidad por cuanto proliferan las intervenciones antrópicas sobre la dinámica sedimentaria, algunas veces por desconocimiento de la misma y, la mayoría, por intereses económicos sectoriales, sin tomar en cuenta que se ataca el problema pero no la causa del mismo. La degradación de las formas de relieve costero también se manifiesta con las acciones efectuadas sobre los acantilados para proveer de accesos tanto a los balnearios como a las obras de protección costera. Ellos motivaron importantes movimientos de tierras y profundas hendiduras en dichos cantiles propiciando procesos erosivos que coadyuvan al retroceso de los mismos.

Las modificaciones antrópicas en el borde costero contribuyen, asimismo, a la fragmentación de áreas naturales, provocando la discontinuidad geomorfológica cuando se producen incisiones en el acantilado o se introducen elementos que

obstaculizan la circulación sedimentaria sobre las playas. Asimismo, pueden inducir fragmentaciones espaciales de tipo biológico cuando se introducen especies exóticas en el área en forma de montes cultivados desde mediados del siglo XX (de los géneros: *Pinus* –*P. radiata*, *P. pinea*, *P. halepensis*; *Eucaliptus* –*E. globulus*, *E. camandulensis*, *E. tereticomis*; *Casuarina cunninghamiana* y *Myoporum laetum*, entre otras), implantadas con la finalidad de generar las condiciones edáficas favorables al desarrollo de la vegetación fijadora de médanos y, al mismo tiempo, espacios de ocio y recreación.

No obstante, muchos de estos espacios arbolados han visto reducido su masa por factores naturales (temporales de viento, plagas o enfermedades) y humanos (incendios, desmonte para estacionamiento o equipamiento turístico), que producen cambios en la distribución de la abundancia de especies y hábitats que encuentran refugio y alimento en estos montes, relacionando de este modo, el estado con los impactos como es el caso de este punto con reducción del área cubierta por árboles o la degradación florística o faunística. También la fragmentación de áreas naturales y el retroceso costero se relaciona con la eventual pérdida del patrimonio paleontológico que constituye una de los recursos culturales más valiosos y relevantes de los acantilados situados en el sur de Mar del Plata, porque éstos y otros sitios de la ciudad, son considerados el yacimiento paleontológico más importante de Sudamérica para los últimos 5 millones de años de historia natural. Testimonio de ello es el hallazgo, en el año 2010, de un resto fósil casi completo del ave gigante *Llallawavis Scagliai* en la zona de Arroyo Lobería. Por la antigüedad, estado y condiciones en las que fue hallado, es objeto de investigación y reconocimiento mundial ya que permitió conocer características hasta ahora nunca vistas en esta especie. Dicho fósil se halla en el Museo Municipal de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia de Mar del Plata (DeGrange et al., 2015).

- D) *Impactos*: Los impactos se definen como los efectos sobre los ecosistemas o la salud humana producidos por una presión (Díaz Martín, 2015). Además de los impactos citados precedentemente, pueden también mencionarse aquellos derivados del progresivo incremento de la superficie urbanizada o aquella destinada a los servicios turísticos que ayudan, a su vez, a la reducción de espacios verdes y/o de humedales y a la necesidad de contar con más y mejores playas cercanas a su lugar de residencia. Estas cuestiones motivan la búsqueda de alternativas o respuestas que contribuyan a actuar sobre las fuerzas motrices para morigerar su incidencia, disminuir las presiones que se derivan de dichas fuerzas, mejorar el estado de los distintos componentes del sistema litoral y atenuar o evitar los impactos, propugnando por una adecuada gestión del espacio litoral.
- E) *Respuestas*: Representan los esfuerzos realizados por el administrador o gestor en representación de la sociedad, para atender o atenuar los cambios generados por los impactos (Díaz Martín, 2015). En el área de estudio son diversas las respuestas

implementadas. La más reciente de las estrategias es la construcción de arrecifes artificiales multipropósitos o rompeolas semisumergidos, que constituye el foco de interés de este trabajo. Un tipo de protección costera análoga aunque con rompeolas vinculados a la costa, fue implementada en el sector norte de Mar del Plata desde fines de la década de 1970 (Lagrange, 1993). Ellos permitieron la reducción de la energía del oleaje sobre el acantilado y la generación de pequeñas playas entre los espigones en forma de letra T.

Teniendo en cuenta los efectos que los procesos erosivos tenían sobre geoformas similares en el área de la ensenada de Mogotes, en el frente costero de los barrios Acantilados, San Carlos, San Patricio y Playa Serena al sur de la ciudad, el proyecto de rompeolas semisumergidos – largamente reclamada por organizaciones no gubernamentales, vecinos y otros actores socio-económicos del área- fue diseñado por la Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas de la provincia de Buenos Aires y persiguió dos objetivos: proteger el acantilado contra la erosión y regenerar una playa estable para uso recreativo (Veneziano y García, 2014). Se realizó el correspondiente estudio de impacto ambiental (EIA) y las modelaciones matemáticas necesarias para la ejecución del proyecto ejecutivo sobre una franja de costa mayor al de la obra, con el objeto de optimizar los impactos beneficiosos y disminuir efectos adversos erosivos, desde el diseño. Las obras fueron financiadas con fondos nacionales la Provincia hizo el control técnico y la Municipalidad administró los fondos y firmó el contrato con la empresa adjudicataria poniendo de manifiesto, no sólo la articulación interjurisdiccional, sino también la existencia de marcos de decisión supramunicipales.

Este modalidad de protección costera, recuperación y estabilización de playa fue pionera en el país (Sciarrone *et al.*; 2012). Conformar una respuesta que tiene incidencia en el estado del área de estudio y en las presiones que sufre dicho espacio. La selección del emplazamiento se basó en que el sitio es el único lugar del litoral marplatense con un claro funcionamiento como celda litoral, donde se produce erosión de los acantilados, transporte en el Alfar y acumulación en la playa alejadas al faro de Punta Mogotes (Farenga *et al.*, 1993). La obra consistió en un grupo de cuatro rompeolas de baja cresta, conformados con bloques de roca ortocuarcita. Hasta la fecha se construyeron tres y el último de ellos, tiene pendiente la remoción del eje perpendicular a la costa por razones presupuestarias. Estos rompeolas están desvinculados de la costa, con una longitud de 110 m cada uno y separados entre sí por unos 130 m, protegiendo así un frente costero de unos 850 m. Se debía acompañar de un relleno artificial de 250.000 m<sup>3</sup> de arena desde el permisionario de extracción del Puerto para la rápida formación de la playa evitando, de modo simultáneo, sustraer ese volumen de material del transporte litoral de sedimentos, hecho que no se completó. Se planteó un diseño de playa con formación de salientes - no tómbolos- a fin de inducir y facilitar el movimiento del sedimento a lo largo de la costa (Sciarrone *et al.*; 2012; Veneziano y García, 2014).

La protección costera generada por el rompeolas motiva procesos de difracción, reflexión y disipación de la energía del oleaje. Con ello se reduce la capacidad del transporte litoral por lo que la sedimentación y acumulación de arena avanza sobre la línea de costa formando salientes o áreas de playa (Sciarrone et al., 2012). Se complementaron con una protección rocosa previa al pie del acantilado, con una línea protectora adicional (protección de segunda instancia) a unos 20-25 m del barranco, conformada con un geotextil relleno de arena y cubierto por el relleno de playa con cota superior + 3 m, a modo de berma artificial de tormenta. El mismo podrá ser afectado por procesos erosivos eventuales pero será cubierto en otros momentos por el desplazamiento del material sedimentario. Las primeras evidencias en el sitio, en el corto período transcurrido, permiten esperar resultados satisfactorios en lo que hace a la acreción de arena, aunque no en su circulación más allá del rompeolas situado al norte, que obstruye la natural deriva sedimentaria.

La situación antes enunciada constituye un impacto sobre las playas situadas al norte de Punta Mogotes que, año a año, evidencian subsaturación del flujo arenoso y, por ende, procesos erosivos sobre las mismas. Cumpliendo con la normativa ambiental vigente, los monitoreos se realizan periódicamente como lo establece el Plan de Gestión Ambiental llevado a cargo por el Dr. Luis Del Río del Instituto de Geología de Costas y Cuaternario de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En una entrevista periodística reciente, el citado profesional informa que algunos sectores al norte de la obra evidencian ausencia total de arena y obliga a los responsables de otros balnearios a proteger con roca la estructura edilicia de sus emprendimientos (La Capital, 2015). Otro impacto, menor por su frecuencia aunque no despreciable por su presencia, son los traumatismos y luxaciones que sufren algunos usuarios por la presencia de rocas al pie del acantilado y en la playa, si no toman los debidos recaudos.

Gran parte de la normativa costera que rige en el área de estudio se relaciona, especialmente, con la protección de recursos y paisajes costeros. Aunque está sujeta a la legislación nacional al respecto, existen también varias normas de jurisdicción provincial y municipal. Entre las primeras se pueden mencionar el Decreto-ley n° 8.912/1977 modificada en 1983 que fija el ordenamiento territorial y uso del suelo de la provincia de Buenos Aires. Amplía el dominio público provincial 100 m más allá de las playas explicitando que, al crear o ampliarse núcleos urbanos que limiten con el océano Atlántico deberá delimitarse una franja de 100 m de ancho, medida desde la línea de pie de médano o de acantilado. La Ley n° 8758/1985 y el Decreto provincial n° 5657/1985 prohibieron la extracción minera de arenas en el distrito de Gral. Pueyrredón como respuesta a la desmedida minería extractiva en las playas privadas de la sucesión Peralta Ramos y su sociedad comercial Playas del Faro SAI, restituidas en abril de 1970 por la Corte Suprema de Justicia de la Nación (causa n° 65.345) desarticulando una expropiación anterior. El dominio

público sobre el borde costero se extiende aún más en el Código de Aguas - Ley n° 12257/1999 que prohíbe el loteo y la edificación en una franja de 150 m aledaña al océano Atlántico y aún a mayor distancia la edificación sobre los médanos y cadenas de médanos que lleguen hasta el mar.

Recientemente, en mayo de 2011, se reconoció al área de la restinga del Faro como Reserva Natural Provincial (Decreto n° 469/2011) por sus recursos geológicos y faunísticos. La misma está próxima al Paseo Costanero Sur y pesar de su status, está sometida a una intensa presión por la pesca deportiva de tiburones debido a la inacción provincial y/o municipal (Giampietri, 2015). También es relevante la Ley Provincial n° 11723/1994, que obliga a que todos los proyectos de obra pasen por un proceso de “Evaluación de Impacto Ambiental y de Audiencia Pública Consultiva” a los efectos de considerar y minimizar los posibles impactos de todo emprendimiento de envergadura.

En la legislación local se cuenta con la Ordenanza Municipal n° 9417/1994 centrada en la conservación del patrimonio municipal de yacimientos arqueológicos y paleontológicos para preservar estos recursos ante el progresivo retroceso de los acantilados por causas naturales o inducidas antrópicamente. Esta se complementará con una nueva norma dado que, en el municipio de General Pueyrredón, se presentó un proyecto de ordenanza ante el Concejo Deliberante para declarar a la ciudad como yacimiento paleontológico excepcional, tomando en cuenta la diversidad e importancia de los hallazgos fósiles en áreas costeras e interiores del territorio municipal. Conviene recordar que en este municipio la arena es considerada Recurso Turístico Fundamental (Res. n° 2623/2009) ya que como es el material predominante en la zona costera bonaerense, no sólo debe ser protegida sino conservada.

En la última década, se sancionó una nueva ordenanza municipal relacionada con la protección de los ecosistemas que complementa la oferta ambiental de la Reserva Paseo Costanero Sur. La misma es la n° 21492/2013 que declaró de interés municipal la Reserva Natural de Objetivo Definido Mixto Geológico y Faunístico denominada “Restinga del Faro”. Al mismo tiempo, autorizó al Departamento Ejecutivo, a través de la Dirección General de Gestión Ambiental a colaborar y suscribir convenios de cooperación y asistencia recíproca con la Dirección Provincial de Recursos Naturales para la gestión de manejo, protección y conservación de dicha reserva (Giampietri, 2015; 8).

Dentro de los planes territoriales y/o urbanísticos vinculados con el área de estudio merece citarse el Plan de Manejo de la Reserva Turística y Forestal Paseo Costanero Sur del Municipio de Gral. Pueyrredón (Ord. Mun. n° 19.111/2009), que zonifica el uso del área de acuerdo con sus aptitudes y restricciones. La misma busca distribuir usos y actividades para optimizar el aprovechamiento de los re-

cursos, minimizar el impacto sobre los mismos y armonizar intereses en conflicto que confluyen en el área. (Giampietri *et al.*, 2009).

Este interés por el sector sur de la ciudad se ve reforzado por el Plan Estratégico Mar del Plata 2013-2030 a partir de la consideración de Mar del Plata como Ciudad Escenario. Ello implica un modelo de turismo permanente y de calidad en la masividad que reconoce la presencia y el fuerte influjo del paisaje marplatense a partir de su costa y su mar busca potenciar estas cualidades únicas de la región. Pretende ejercer un potente espacio de cuidado ambiental y paisajístico en uno de los cuatro frentes de actuación propuestos, en este caso, el Frente Azul (MGP, 2013; 8). Entre los proyectos insignias de este frente se incluyen la revalorización de la Reserva Turística y Forestal Paseo Costanero Sur y de la Ruta 11 como parque, alternando ocupaciones urbanas discontinuas con interfases rurales. Se relaciona este último punto con las Fuerza Motrices del sistema litoral analizado.

Ante la finalización incompleta de las obras (faltó retirar el acceso al tercer rompeolas), la ONG Surfrider Foundation Argentina (SFA) interpuso una demanda al municipio de Gral. Pueyrredón ante el Tribunal Contencioso Administrativo n° 2 de Mar del Plata, que puede ser considerado un “impacto por dicha obra inconclusa” a partir de una Respuesta. En dicha demanda judicial, SFA señaló que el origen de la lesión al bien ambiental proviene de la omisión del Municipio de General Pueyrredón en la ejecución de obras de protección costera y recuperación de playas de los barrios Acantilados, San Carlos, San Patricio y Playa Serena de la ciudad de Mar del Plata. Dicha demanda tuvo por objeto: a) hacer cesar dicho daño (cese y prevención) con la obligación al Municipio de efectuar las obras proyectadas y b) lograr la recomposición ambiental, a través de un programa pautado urgente que cuente con metas definidas y precisión técnica (SFA, 2014).

Lo expuesto precedentemente pone de manifiesto la interrelación de elementos, atributos y relaciones del sistema litoral analizado bajo el enfoque FPEIR (Fuerzas Motrices, Presiones, Estado, Impactos y Respuestas). Considera además, la necesidad de una planificación y gestión integral y sostenible de la costa ya que, las disfuncionalidades producto de los conflictos entre recursos ofrecidos y demanda de usos y actividades costeras, pueden traer aparejados diversos procesos y mecanismos que comprometen las reales posibilidades de desarrollo del área. Por ello resulta prioritario continuar y optimizar un plan holístico de restauración costera, tendiente a la creación de nuevos recintos de playas o incremento y mantenimiento de los existentes. Ello posibilitaría acrecentar la oferta turística de superficie arenosa y proveer seguridad y calidad a los usuarios de estos sectores con participación y control social bajo la perspectiva de una gestión costera integrada. Con el propósito de contribuir con algunos lineamientos para acciones futuras se plantean los siguientes puntos:

- Profundizar los estudios y monitoreos sobre hidrodinámica costera (longitud

- de olas, deriva litoral, granulometría, composición y transporte de sedimentos, factores intervinientes, estabilidad de la costa) a fin de detectar tanto procesos y áreas regresivas como génesis y causalidad de dichos procesos.
- Adoptar estrategias tendientes a la preservación del ciclo estacional de las arenas mediante diversas técnicas de restauración apropiadas para conservar o reconstruir playas y médanos, hoy reducidos o inexistentes y, de este modo, favorecer la dinámica sedimentaria de la costa.
  - Desalentar el avance de edificaciones, equipamientos e infraestructuras sobre la playa y/o sobre médanos consolidados o móviles a fin de conservar el ambiente y la dinámica costera en una franja de 150 m hacia el interior del continente a partir de la línea de mareas vivas (de sicigia).
  - Actualizar y aplicar las normativas existentes para la evaluación, explotación y conservación del litoral y la permanente acción de los organismos de control a los efectos de corregir tempranamente las distorsiones y disfuncionalidades que se presenten.
  - Elaborar un plan sistémico de restauración costera que sea coordinado e interjurisdiccional, consensuando acciones y plazos de ejecución, para no superponer esfuerzos humanos y materiales, evaluando los impactos de no hacer una obra y sobre todo, de dejarla inconclusa.
  - Mantener informada a la población afectada de modo constante y adecuado acerca de acciones a realizar y/o logros alcanzados y conocer sus necesidades y preferencias, con el propósito de una mejor respuesta comunitaria en la conservación de los recursos costeros.
  - Concientizar a todos los actores sociales involucrados tanto a los decisores como a la comunidad no directamente afectada, acerca de problemas del medio costero local o regional según su origen a fin de evaluar formas de actuación para disminuirlos o solucionarlos, teniendo en cuenta la gravitación del área en la economía municipal.

Las propuestas precedentes no conforman un listado exhaustivo, sólo constituyen un avance sobre la temática y pretende brindar algunas pautas para un adecuado manejo del sector costero, donde resulte necesario, orientar la realización de obras de restauración costera, complementadas, en muchas ocasiones, con otras modalidades de manejo como la adaptación (Pope, 1997). A su vez, y como ya lo señalara Veneziaño (2004), pretenden concienciar a los decisores políticos sobre la importancia de un manejo racional del litoral que privilegie el beneficio de la comunidad y del ambiente y no los intereses sectoriales.

Como se ha planteado, en procesos de protección costera y regeneración de playas, las actuaciones deberán ser continuas e integradas, avanzando en la sustitución o eliminación de obras rígidas por técnicas ambientalmente amigables. No obstante, estas estrategias protectivas no deberían confundirse con iniciativas u oportunidades desde el ámbito privado para lograr cambios o alteraciones de sectores costeros con

la finalidad posterior de convertirlos en una oferta turístico-inmobiliaria, control ni cuidado de los parámetros ambientales y, especialmente, para el disfrute y uso público de las playas regeneradas.

## **Conclusiones**

El enfoque FPEIR utilizado en el análisis de los rompeolas y playas regeneradas al sur de Mar del Plata ha resultado una técnica muy adecuada para determinar y priorizar las interrelaciones de los distintos elementos del sistema litoral del espacio costero estudiado en términos de fuerzas motrices, presiones, estado, impactos y respuestas, al tiempo que pone en evidencia importantes relaciones causa-efecto y las problemáticas surgidas a partir de una gestión sectorial, no integrada. Del análisis efectuado se desprende que la presión antrópica sumada a los procesos de dinámica natural costera, han generado procesos erosivos que pusieron en riesgo la sostenibilidad ambiental y turística del área y motivaron nuevas intervenciones de protección litoral.

En el último lustro se implementó la técnica de rompeolas semisumergidos desvinculados de la costa con repoblamiento de arenas para regeneración de playas como estrategia complementaria. Aunque se licitaron cuatro estructuras, sólo se concretaron tres de ellos hasta la fecha. Los primeros resultados se consideran alentadores, pero la obra inconclusa por la falta de retiro del eje de acceso al rompeolas más cercano a Punta Mogotes provoca mayor retención de arena al sur del mismo y procesos erosivos al norte por subsaturación del flujo sedimentario, lo que debe ser corregido cuanto antes evitando extender los perjuicios a otros sectores costeros de la ciudad. Esta estrategia de protección de costas y restauración de playas se considera una de las más eficientes y menos impactantes del medio físico. El seguimiento y monitoreo de los procesos en todas las fases y etapas permite la evaluación de resultados y el conocimiento, valorización y búsqueda de causas retrasan o desajustan la restauración, a fin de su corrección con vistas a operatoria adecuada.

La conservación de la dinámica natural costera en sus playas, médanos y acantilados debe ser una constante; una empresa asumida con seriedad, organicidad y compromiso por los sectores públicos y privados, sin dilaciones ni especulaciones, alentando políticas de protección de uno de los más preciados recursos y atractivos turísticos de la ciudad. En este sentido, debe superarse la visión de algunos actores sociales influyentes que persiguen su lucro económico en detrimento de los recursos naturales de propiedad pública en beneficio de toda la sociedad, conjuntamente con el sostenimiento del patrimonio (natural, paisajístico, paleontológico, ambiental y cultural) que sustenta buena parte de la economía local. Resulta imprescindible entonces, internalizar estas cuestiones y actuar con una gestión costera integrada, porque de lo

contrario, habrán desaparecido estos recursos y paisajes de la costa marplatense, antes de que se pueda actuar para conservarlos.

## Referencias

- Ares, S. E. (2008). Las localidades menores del sur de Mar del Plata desde una perspectiva demogeográfica (1991-2001) *Papeles de Población*, Vol. 14, Núm. 58, octubre-diciembre, pp.155-182. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Cicalese, G. G. (2005). *Territorios críticos y propiedad privada de recursos turísticos valiosos. Las playas privadas del sur de Mar del Plata, 1991-2005*. Mesa redonda Turismo, patrimonio y mercado. Taller Internac. “Desplazamientos, contacto, lugares. La experiencia de la movilidad y la construcción de otras geografías”. Inst. Geografía. FFyL.UBA. Buenos Aires, 11-13 mayo 2005.
- Degrange, F. J., Tambussi, C. P., Taglioretti, M. L., Dondas, A. y Scaglia, F. (2015). A new Mesembriornithinae (Aves, Phorusrhacidae) provides new insights into the phylogeny and sensory capabilities of terror birds. *Journal of Vertebrate Paleontology*. Vol. 35, Issue 2.
- Diario La Capital. (2015). *Obra inconclusa está afectando las playas* (p. 1) y *Por no estar concluida, importante obra de defensa costera genera efectos negativos* (pp. 2-3). Edición del 17-05-2015. (Año CIV, n° 36.189). Mar del Plata.
- Díaz Martín, D. (2015). *Aplicación de las metodologías DPSIR, ANP Y ARS en el manejo y conservación del Parque Nacional Waraira Repano, Venezuela*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- EMTUR (2015). *Un millón y medio de turistas visitaron Mar del Plata en enero 2015*. <http://www.telam.com.ar/notas/201502/93834-un-millon-y-medio-de-turistas-visitaron-mar-del-plata-en-enero.html>
- Farenga, M. O., Adamini, R. e Isla, F. I. (1993). “Evaluación de playas de intensa extracción de arena: Ensenada Mogotes, Mar del Plata, Argentina, 1987-1990”. Revista *Thalassas*, Universidad de Santiago de Compostela - Universidad de Vigo, 10, 41-47.
- Finocchietti, M. C. (2015). *Las variaciones del nivel del mar en la costa argentina. Amenazas naturales y vulnerabilidad socio-económica*. Tesina de Licenciatura en Geografía. UNMDP, Mar del Plata.
- García, M. C. (2001). “De la minería de playas al refulado de arenas en las costas marplatenses”, en *Anales de Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, N° 21-22, Buenos Aires.
- García, M. C. (2013). Clima urbano costero de Mar del Plata y Necochea-Quequén. Serie Especial N° 12. Sociedad Argentina Estudios Geográficos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 1ª. Ed. BM Press. 402 p.
- García, M. C. y Veneziano, M. F. (1998). Transformaciones naturales y antrópicas de la costa marplatense (segunda parte). En *Contribuciones Científicas*. GAEA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Buenos Aires, pp. 205-217.

- Giampietri, L. H. (2015). *Subsistema Jurídico - Administrativo del Litoral Sur de Mar del Plata y Debilidad de la Gestión del Estado Municipal*. Trabajo final Seminario Introducción a Geografía de las Áreas Litorales, Maestría en Geografía de los Espacios Litorales, UNMDP, Mar del Plata.
- Giampietri, L. H., Vorano, C. E., Witkin, G. y Bellagamba, P. (2009). *Reserva Turística y Forestal Paseo Costanero Sur*. Dirección General de Gestión Ambiental. Municipalidad Gral. Pueyrredon. <http://www.mardelplata.gob.ar/documentos/gestionambiental/reserva%20costanero%20sur.pdf>
- INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares*, Ministerio de Economía y Servicios Públicos. Secr. Progr. Económica Buenos Aires
- Isla, F. I y Cortizo, (2014). Sediment input from fluvial sources and cliff erosion to the continental shelf of Argentina. *RGCI - Revista de Gestão Costeira Integrada*. Dec2014, Vol. 14 Issue 4, 541-552.
- Lanfredi, N. (1989). La erosión costera. *Boletín Techint* n° 258. Buenos Aires.
- Lagrange, A. (1993). *Mar, Playas y Puerto. Experiencias, soluciones, recuerdos, digresiones*. Fundación Bolsa de Comercio. Mar del Plata.
- OECD. (2003). *Indicators for the integration of environmental concerns into transport policies*. Informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. París, Francia.
- Pope, J. (1997). Responding to Coastal Erosion and flooding damage. En *Journal of Coastal Research*, 13(3) 701-710.
- Schnack, E., Alvarez, J. y Cionchi, J. L. (1982). *El carácter erosivo de la línea de costa entre Mar Chiquita y Miramar, pcia. de Buenos Aires*. Simposio de Oscilaciones del Nivel del Mar durante el último hemicycle deglacial en la Argentina, Actas: 118-130, Mar del Plata.
- Sciarrone, R., Meléndez, R. y Loschacoff, S. (2012). *Rompeolas aislados como estructuras de protección costera y recuperación de playas*. Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas de la Provincia de Buenos Aires. La Plata.
- SFA. Surfriider Foundation Argentina. (2014). *Rompeolas desvinculados demanda para recomposición del ambiente*. <http://www.surfriider.org.ar/?p=4274>
- Veneziano, M. F. (2004). *Evaluación de estrategias de protección costera en municipios bonaerenses afectados por erosión marina*, Actas V° Jorn. Nac. Geografía Física, Universidad Católica de Santa Fe, Santa Fe, 215-221.
- Veneziano, M. F. y García, M. C. (2014). *Protección costera y regeneración de playas en el sur de municipio de Gral. Pueyrredon*. II Jornadas Nacionales de Ambiente. Tandil, 19-21 noviembre.