

EL DESAFÍO DE CONSERVAR LA COSTA

Textos:
Ana L. Monserrat^{1,2} y **Cintia Celsi**²

Fotos: Cintia Celsi.

Éramos once personas sentadas alrededor de una mesa un sábado a la tarde. Cualquiera podría decir que festejábamos algo o que se trataba de una reunión de viejos amigos. Incluso era el cumpleaños de uno de nosotros y nos sentíamos llenos de entusiasmo. El motivo de la alegría era que nos habíamos dispuesto a emprender un camino, habíamos aceptado un desafío y descubríamos que no estábamos solos para enfrentarlo. Se trataba de la reunión del Grupo de Trabajo para la Conservación de Costas, un momento en el que nos pusimos de acuerdo en cuanto a cómo abordar la conservación de las dunas del sur de la Provincia de Buenos Aires. Hoy vamos a contarles cómo llegamos a consolidar este grupo de profesionales, técnicos y estudiantes para cumplir una misión que une disciplinas de diferentes áreas, científicas y humanísticas, y cómo planeamos desarrollar nuestra tarea.

La inquietud y la idea


Nos interesa la naturaleza, no para explotarla, sino porque encontramos en los ambientes no modificados por el hombre cierto valor intrínseco irremplazable. Ambas ingresamos a la carrera de biología en la Universidad de Buenos Aires y buscamos «meter las manos en la masa» desde que éramos estu-

(1) Laboratorio de Geología Marina y Dinámica Costera. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires - CONICET. Coordinadora Argentina de Red PROPLAYAS.

(2) Proyecto Costas Bonaerenses. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Universidad Maimónides.

diantes de grado. En el año 2003 estábamos ya recibidos y un sábado de mayo asistimos ambas a una excursión organizada por el famoso naturalista y amigo nuestro, Juan Carlos Chébez, por medio de la entonces flamante Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Al sentarnos a conversar vimos que coincidíamos en nuestro interés profesional. Queríamos indagar en la dinámica natural de los ambientes de la costa marina de Buenos Aires para detectar sitios que merezcan atención especial en cuanto al manejo de sus recursos. La idea parecía demasiado buena, así que pensamos que ya habría suficientes investigaciones hechas como para poder recopilarla y estudiarla, así que nos hicimos cargo de la tarea.

Una recopilación de bibliografía puede ser muy engorrosa. Sobre todo si la información no está disponible al público general. Pero en este caso la tarea se complicó aun más, ya que encontramos mucha menos información de la que esperábamos. Los informes sobre relevamientos de la costa parecían ser



Las dunas activas son geformas de origen eólico y constituyen un reservorio de arena que protege la costa frente a la erosión marina.

Playa distal. Las costas marinas de acumulación que preservan sus atributos naturales se caracterizan por anchas playas, respaldadas por un cordón de montículos y dunas frontales. *Panicum urvilleanum*, gramínea nativa del sur bonaerense, es pionera en la colonización de los ambientes expuestos directamente al mar.



o bien muy escasos o bien estar escondidos entre expedientes de instituciones públicas. Los estudios biológicos estrictos abundaban, pero no había muchos análisis que contemplaran medidas de manejo. El vacío más grande de información en cuanto a temáticas lo encontramos en los estudios de escala regional y de largo plazo.

Los problemas de manejo en las costas de Buenos Aires no son escasos; encontramos que hay grupos de investigación como el GEPAMA (de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UBA) que abordan los problemas actuales dentro de la zona urbanizada. Ellos plantean también la necesidad de elaborar planes estratégicos, de realizar investigaciones con enfoques integradores, a largo plazo. La urbanización de la costa no se ha realizado pensando en su dinámica natural sino en las necesidades inmediatas del veraneante. Esta actitud lleva al deterioro del paisaje, con lo cual el valor turístico de los sitios costeros disminuye y con ello se genera una retroalimentación negativa: se comienza a construir en los sitios que aun conservan características prístinas y se lleva a su consecuente deterioro una vez más. A ello se suman los estudios de riesgo geológico que, por ejemplo desde las Universidades de Buenos Aires y Mar del Plata, advierten sobre el impacto de la extracción de arena y los escenarios probables que se espera a futuro en el marco del Cambio Climático Global. Todo ello constituye una sumatoria de impedimentos para el desarrollo sustentable, nos dimos cuenta de la urgencia del problema: los ambientes naturales no tiene una extensión infinita, y tarde o temprano se van a terminar. La velocidad con la que nuestra sociedad altera estos ambientes es mucho

mayor que aquella con la que los investiga. Pero para proteger un lugar de la sobreexplotación, primero es necesario conocerlo... Frente a este panorama la necesidad de buscar en la escala regional aquellos sectores que aun conservan características poco alteradas por el hombre y de determinar una mejor estrategia de manejo nos pareció imperativa. Fue así que nació el Proyecto Costas Bonaerenses.

Primeros pasos

El primer paso que dimos para elaborar el Proyecto fue ponernos en contacto con gente que haya trabajado en el tema. Así recopilamos muchos datos locales y adquirimos información de otros países que solicitamos a investigadores extranjeros. Encontramos que países como Australia tienen el tema del manejo costero abordado desde hace años y cuentan con bases de datos de gran detalle y diferentes escalas espaciales de trabajo. En Europa el problema es diferente ya que los centros urbanos suelen ser más grandes y su distribución mucho más densa, por ello cada metro cuadrado de ambiente natural es valorizado significativamente más que en nuestro país.

El segundo paso, fue idear una metodología de trabajo. Al indagar sobre herramientas de investigación en la escala regional, nos pareció que la más adecuada de todas era la de análisis de datos de sensores remotos. Hicimos cursos de postgrado para adquirir los conocimientos necesarios y la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales) nos proporcionó a través de un convenio con la fundación las imágenes satelitales; ya estábamos listas para trabajar.

Mediante el estudio de las imágenes satelitales ordenamos la información que habíamos encontrado y analizamos qué sectores se hallan menos representados en los estudios disponibles. Luego empezamos a buscar patrones de paisaje que nos indicaran qué sitios podrían mantener características particularmente valiosas para la conservación. Pensando en nuestra experiencia como veraneantes de la costa creímos que sitios con gran continuidad de paisaje natural sin fragmentación por caminos ni ciudades sería una utopía en la costa de nuestra provincia. Pero Buenos Aires nos sorprendió. En el sector sur sobreviven aún amplias superficies de paisaje pampeano con escasas alteraciones detectables en las imágenes. Pensamos que tal vez allí las dunas costeras mantengan la estructura y dinámica de los ecosistemas naturales en un buen estado de conservación. Sólo cuatro asentamientos urbanos se localizan sobre el segmento de costa marina delimitado por la Punta Tejada y la desembocadura del río Quequén Salado. Fue allí a donde nos dirigimos como primer campaña de trabajo de campo.

Al llegar a la única ciudad de la zona, Monte Hermoso, nos encontramos con un paisaje notablemente urbano. Abunda el asfalto y las altas edificaciones céntricas construidas a pocos metros del mar han desplazado a los beneficiosos médanos frontales. Este municipio, que alberga a cerca de 5000 personas residentes, contiene mucho más que el sol y la playa que el visitante usual va a buscar; concentra diversas riquezas naturales entre las que podemos contar especies endémicas de las dunas, flora y fauna autóctonas, yacimientos paleontológicos y arqueológicos y recursos geológicos. Sin embargo, aunque el número de centros urbanos es aún bajo, la tendencia de desarrollo no planificado es preocupante.

Estábamos ya a comienzos del año 2005 cuando nos entrevistamos con el Lic. Ricardo Caputo, geólogo, a cargo de la Dirección Minera de la Provincia de Buenos Aires, y Director del Museo Municipal de Ciencias Naturales «Carlos Darwin» de Punta Alta (Partido de Cnel. Rosales) y con el Sr. Vicente Di Martino, Director del Museo de Ciencias Naturales de Monte Hermoso. Como referentes locales, nos describieron respectivamente los principales aspectos de la situación ambiental en la zona costera de ambos partidos. Ambos coincidieron en que la integridad ecológica de estas playas y dunas está amenazada por la expansión urbana y las actividades derivadas del creciente uso turístico. El fenómeno es común a lo largo de la franja atlántica de Buenos Aires. Las fronteras

urbanas avanzan en forma crítica sobre los ambientes naturales, provocando su fragmentación, modificando sustancialmente la estructura del paisaje, eliminando tanto la flora como la fauna autóctonas, y poniendo en riesgo los servicios ecológicos que ofrece el ambiente y otros elementos que componen el medio natural. El efecto se propaga si se toman en cuenta las rutas, redes de caminos y forestaciones con especies exóticas, que año tras año se expanden a través del paisaje. Parece irónico que la actividad urbana que tanto amenaza a las dunas esté sostenida por la actividad turística, la cual depende casi exclusivamente de la existencia del escenario natural: las geoformas costeras.

Desde el Museo de Ciencias Naturales de Monte Hermoso partimos con Di Martino (o «Dim», como suelen llamarlo los vecinos de Monte Hermoso) a recorrer la zona. «Toda la franja costera constituye el hábitat para ñandúes, roedores del género *Ctenomys*, lagartijas de los médanos, peludos y mulitas». Dim advierte sobre el rápido avance de las fronteras urbanas, y mientras señalaba los arbustos achaparrados que crecen en la zona natural del Partido, hacía hincapié en que la vegetación desempeña una importante función ecológica. La vegetación interviene en la conformación del paisaje, que se presenta como un mosaico de ambientes donde se alternan dunas «vivas» o activas, fijas, semifijas y bajos interdunales con distintos grados de anegamiento.



Lagunas. La escasa pendiente que caracteriza a muchas áreas costeras de Buenos Aires, provoca la formación de lagunas permanentes y temporarias por el desborde de arroyos o la acumulación de agua de lluvia. Estos espacios albergan gran biodiversidad con predominancia de vegetación hidrófila como totoras, juncos y ciperáceas.

Mientras caminábamos observamos una camioneta pasar velozmente al lado de un nido de ostreros. El ave, presente en ese momento, solo pudo emitir sonidos de alarma sin más respuesta que el viento. Detrás de nosotros dos cuatriciclos hacían piruetas sobre los médanos que nos rodeaban. «Al romper los bordes de la vegetación autóctona con los *cuatri*, se vuelve a formar el médano vivo. Esta vegetación tiene que perdurar» nos decía Dim mientras nos despeinaban ráfagas cada vez más fuertes. La eliminación de la cobertura vegetal favorece la acción del viento que remueve la arena suelta iniciándose un lento proceso de modificación en el transporte de sedimentos y en la estructura del paisaje. Desde la institución que dirige, Di Martino confía en la educación como la herramienta más fuerte para generar la tan necesaria conciencia ambiental. Nos señalaba que «si se parte de brindar educación a los chicos en el colegio, haciéndoles sentir que este lugar es de ellos, que si bien tenemos la invasión turística hay que cuidarlo, entonces el concepto de respeto hacia nuestros lugares se vislumbrará en las próximas generaciones. El turismo es manejable». Años atrás él mismo impulsó una campaña con el fin de controlar el abandono de residuos en las playas durante la temporada estival. Bajo el slogan de «disfrutemos juntos de una playa limpia», la iniciativa fue aplaudida por los mismos turistas a quienes se les entregaban bolsas de papel para mantener la higiene en el balneario. «Todo esto sirve», nos decía antes de despedirse.

En el Partido contiguo a Monte Hermoso, Coronel de Marina Leonardo Rosales, en la ciudad de Punta Alta un edificio cuidadosamente pintado con figuras de coloridos animales nos indica que hemos arribado al Museo de Ciencias Naturales Carlos Darwin. Allí nos recibió el Licenciado Ricardo Caputo ocupando uno de sus días de vacaciones para brindarnos una valiosa entrevista. Enseguida advertimos que nos encontrábamos frente a alguien que, al igual que Dim, no duda en dedicarle un gran esfuerzo a su trabajo y que lo hace con gusto.

Entre los conocimientos que adquirimos en esa entrevista, confirmamos lo que Dim nos había adelantado: que la riqueza natural de las costas de Coronel Rosales y Monte Hermoso no termina en su flora y fauna. La zona posee una riqueza paleontológica y arqueológica como no se encuentra en otros puntos del litoral atlántico bonaerense.

En Coronel Rosales se encuentra Pehuen-có, una «ciudad-jardín» a orillas del mar, en plena expansión urbanística pero que aún conserva rasgos naturales. Tiene las calles de arena y la duna frontal, una barrera de médanos fijados por los fundadores del pueblo, intenta proteger de la erosión marina. Las palabras del Lic. Caputo lo describen claramente: «durante 2004, en Pehuen-có, un pueblo de 270 habi-

tantes permanentes, se construyeron 100 casas. La presión es enorme y cada vez mayor».

Hicimos relevamientos entre Monte Hermoso y Pehuen-có, primero para reconocer el área y después regresamos con una metodología apropiada para muestrear de forma homogénea todo el sector. Así, realizamos transectas perpendiculares a la costa en las que detectamos los diferentes tipos de ambientes en función de su vegetación y caracterizamos el paisaje. Los resultados que obtuvimos nos indican que hay más de 80 especies diferentes de plantas vasculares y que existe una muy especial. Esta última es *Neosparton ephedroides*, un arbusto de la familia Verbenaceae, de aspecto ramoso, que logra desarrollar más de 5 metros de altura, con hojas diminutas y caedizas. Hasta no hace muchos años se pensaba que era una especie única, endémica del lugar, y se la llamaba *N. darwinii*. Su particularidad radica en que su área de distribución en la Provincia de Buenos Aires se restringe a tan sólo 1900 ha. en los alrededores de Pehuen-có.

Sin embargo, la mayor parte de esta particular diversidad pasa desapercibida para los turistas. Incluso suele ser desconocida para los residentes locales, quienes comúnmente asocian a las plantaciones de pinos y demás árboles con la vegetación original. Estos bosques, por el contrario, han llegado de la mano del hombre, siendo utilizados para fijar los suelos de arena y transformarlos en un sitio «amigable». No son originarios de estas costas. Basta con afinar un poco la vista y dedicar algo de atención para descubrir las especies autóctonas. Nos alegró encontrar la misma visión en Caputo que en Dim: «la política que se ha adoptado desde la municipalidad y el museo es educar a la gente. La idea es que la gente aprenda el valor del patrimonio que tiene entre manos, y que es de todos». La presencia de estudiantes de geología de la UNS haciendo las veces de guías y protectores del yacimiento de Paleocnitas que se encuentra en Pehuen-có durante el verano es parte de la estrategia educativa.

En ese viaje, rescatamos las precisas palabras de Dim: «Planificación para causar el menor impacto». Y como fundamental recomendación, prosigue: «Las construcciones sobre la costa deberían respetar una distancia mínima de 200 m desde la línea de temporal tierra adentro». Este año volvimos a Monte Hermoso y encontramos que el municipio levantó construcciones de la costanera y empezó a implementar medidas de manejo para disminuir el impacto de la ciudad. Un decreto recientemente firmado por el gobierno apoya esta visión al regular el desarrollo sobre la franja costanera. El mismo concepto resuena en las recomendaciones de su colega Caputo, quien agrega a la recomendación la «aproximación a la

costa nada más que para recreación». «Todo lo que sea intervención del hombre», sostiene Caputo, «debe hacerse con criterio técnico y con programación, con estudios de impacto ambiental, de manera sustenta-

EROSIÓN

Las costas de dunas y playas son ambientes altamente dinámicos que interactúan principalmente a través del intercambio de partículas de arena. Las dunas son geoformas de origen eólico, o sea, se generan por acumulación de granos de arena que el viento remueve, transporta y deposita. Este proceso se repite constantemente en el tiempo, ocasionando que las dunas se vayan desplazando, desaparezcan y se formen dunas nuevas. Periódicamente, estos sistemas naturales se ven afectados por la incidencia de tormentas u otros eventos de intenso oleaje en los que el mar llega a la costa con capacidad de «llevarse» la arena depositada. El fenómeno que resulta de los procesos de remoción y transporte de partículas se denomina «erosión» (Codignotto, 1987).

Es en estos casos, en que se manifiesta la acción «protectora» que las dunas desempeñan actuando como una defensa natural de la costa, al amortiguar el embate de las olas que causan erosión. La función de las dunas como reservorios de arena permite reponer los sedimentos que el mar extrae de la playa y mitigar los efectos del evento erosivo.

La erosión no solo es causada por factores naturales. La actividad humana sobre las costas produce actualmente las alteraciones más profundas sobre la estructura y dinámica de las playas y campos de dunas. La construcción de escolleras, la eliminación y fijación de dunas, la extracción desmedida de arena y el reemplazo de dunas frontales al mar por caminos y construcciones, actúan hoy en día como los principales desencadenantes de los procesos erosivos que afectan a muchos sectores de la costa bonaerense.

Además de las dunas, también otros tipos de costas sufren las consecuencias de la erosión inducida y acelerada por acción del hombre. Un claro ejemplo son las costas acantiladas que se encuentran al norte del puerto de Mar del Plata, afectadas a un dramático retroceso. Los estudios hechos en la zona coinciden en que la cadena de escolleras que se inició en el puerto, originó una onda erosiva al interrumpir la deriva litoral (material clástico movilizado por la acción de olas y corrientes en la zona litoral, Codignotto 1987). En la costa de Buenos Aires, esta corriente posee una dirección de desplazamiento neto sur-norte. Las estructuras artificiales construidas en el mar retienen los granos de arena transportados por la corriente de deriva a lo largo de la costa, provocando un efecto de acumulación local. Pero como resultado, la masa de agua en desplazamiento pierde una importante fracción de su carga sedimentaria y erosiona las costas situadas hacia el norte.

ble. El problema requiere proyección, planificación». La iniciativa y los esfuerzos realizados en este sentido en el ámbito local son admirables. Sin ir más lejos, los yacimientos paleo-arqueológicos que se encuentran en las plataformas que afloran en las playas de ambos partidos fueron declarados Reserva Natural Provincial durante 2005.

A medida que recolectábamos datos, nos dejamos sorprender por la naturaleza. De la misma manera que fuimos a Pehuen-co y Monte Hermoso, empezamos a recorrer otros lugares de la costa. Entre ellos nos cautivó la extensa superficie natural del partido de Coronel Dorrego, contiguo a Monte Hermoso, donde los campos de dunas adquieren dimensiones mayores a las que estábamos acostumbradas a recorrer. Nos topamos con señales de pumas y zorros en el camino y nos dimos cuenta que ese lugar también merece la atención de cualquier persona con alma de naturalista. Nos empezamos a preguntar si no sería buena idea empezar a armar un grupo de trabajo para conservar todo el sector, desde Punta Tejada hasta Marisol (el único balneario de Coronel Dorrego).

Un horizonte cercano

Al grupo se fueron uniendo personas con inquietudes semejantes a las nuestras. A través de la Fundación Félix de Azara o en los congresos, conocimos investigadores interesados en abordar diferentes temáticas asociadas a las costas. El Lic. Federico Kacoliris fue el primero en unirse al grupo, para trabajar con reptiles (véase Boletín Biológica Nº3). Mientras conocíamos a la gente de los lugares que visitábamos, fuimos adquiriendo una visión diferente de nuestro trabajo. Publicar lo que hacemos pasó de ser un requisito académico a ser una necesidad asociada con la disponibilidad de información para poder planificar un manejo apropiado de los recursos. Realizamos presentaciones en congresos nacionales e internacionales a la par que dábamos charlas en colegios, ferias de ciencias y reuniones de vecinos. La imagen de naturaleza que teníamos en un comienzo fue mutando hasta incorporar a la sociedad y se volvió imprescindible cambiar el enfoque de trabajo biológico hacia un trabajo transdisciplinario.

Escribimos entonces nuestras ideas: Conservar la Costa Pampeana. Tres profesionales idóneos nos ofrecieron asesorarnos. Poco a poco personas de diferentes disciplinas se fueron contactando con nosotros. Sociólogos, geólogos, guardaparques, una comunicadora social, y estudiantes de ciencias biológicas y de ingeniería ambiental fueron incorporándose a la propuesta.

Finalmente, fuimos once personas jóvenes sentadas alrededor de una mesa el sábado a la tarde. Una

de nosotras en una punta y otra en la otra, coordinando la charla. Conversamos sobre los planes del Grupo y delineamos los pasos a seguir, consolidamos los lazos en el grupo y nos comprometimos a llevar a cabo el plan de acción. Hoy sabemos que el camino que nos espera es difícil de recorrer y que recién comienza, pero confiamos en que en el futuro recordaremos ese día como el comienzo de la realización de nuestra visión, de nuestro verdadero aporte como profesionales.

Bibliografía citada

- Codignotto, J. O.** 1987. Glosario Geomorfológico Marino. Asociación Geológica Argentina. Serie B: Didáctica y Complementaria N° 17. 70pp.
- Cabrera, Angel L.** 1963-1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires, Parte I-VI. Tomo IV. Colección Científica del INTA, Buenos Aires.

EL GRUPO DE TRABAJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS COSTAS



Es preciso informar a las comunidades costeras sobre la necesidad de examinar cuidadosamente los valores que un área natural contiene antes de alterarla, así como también sobre lo beneficioso que es evaluar las oportunidades que el establecimiento de un área protegida puede otorgar a la región con un adecuado manejo de la misma. Consideramos que este problema solo puede abordarse si se contemplan el ámbito bio-geológico y el socio-económico, las problemáticas de comunicación social y el ordenamiento territorial. Todo ello implica el desarrollo de un estudio transdisciplinario.

Mediante la creación del **Grupo de Trabajo para la Conservación de las Costas** nos propusimos la elaboración de una estrategia integral y adaptativa para la conservación de los recursos naturales de

la zona costera sur de la región pampeana. Nuestro enfoque implica integrar aspectos de educación ambiental y análisis biológico, social, económico y geográfico.

Para desarrollar nuestra propuesta decidimos abordar la problemática en una zona costera de alto valor de conservación dentro del sur de la región pampeana mediante el cumplimiento de cuatro objetivos, y estructuramos la forma de trabajo en torno a ellos. Así, nos agrupamos en equipos para trabajar simultáneamente y de manera interactiva coordinados por una de nosotras.

Objetivo 1. Valorizar la zona costera en función de sus atributos ecológicos y geomorfológicos.

El equipo BIOGEOLOGÍA caracterizará el paisaje y los diferentes ambientes según su funcionalidad en la dinámica natural; estudiará la hidrogeomorfología y la biodiversidad; a partir de ello evaluará el estado de conservación del área y de especies de singular valor de conservación y los riesgos geológicos presentes y potenciales en la zona. Los integrantes son dos biólogos especialistas en ecología (Cintia Celsi) y en fauna terrestre (Federico Kacolis) de las dunas costeras, dos geólogos (Andrés Bilmes y Pilar Álvarez), un estudiante de botánica dedicado a la flora local (Juan Pablo Manchiola) y un técnico especialista en aves neotropicales (Daniel Mac Lean).

Objetivo 2. Evaluar el uso histórico y las estrategias de manejo de los recursos naturales más adecuadas según el contexto socio-económico.

En el equipo de SOCIOECONOMIA participan sociólogos (dirigidos por Ana Contreras), un guardaparque (Juan Pablo Carricart) y un técnico en evaluación ambiental (Laura Folguera). Establecerán y evaluarán, en términos de las características sociales y de la economía local, los servicios ecosistémicos que ofrece el área, su valor relativo para la población y el uso histórico que se les ha dado. A partir de ello y en función de los resultados del equipo BIOGEOLOGÍA se determinarán los lineamientos necesarios para que las estrategias de manejo sean adecuadas al contexto social y económico de las localidades involucradas.

Objetivo 3. Implementar una estrategia de comunicación integral con los actores vinculados, en torno a los

valores del ambiente natural.

Al equipo de COMUNICACIÓN lo integra un comunicador social con experiencia en ambientalismo (María Magdalena Ávila) y un profesor de biología (María Cecilia Giménez) y, en función de las actividades, participarán los otros realizadores del Grupo. Trabajarán para integrar la problemática ambiental en las comunidades locales, emprenderán estrategias en torno a la educación para el desarrollo sostenible a nivel regional y apuntarán a generar una toma de conciencia para lograr un consenso social respecto de una estrategia de conservación de los recursos naturales de la región.

Objetivo 4. Determinar los aspectos clave para tener en cuenta en un ordenamiento territorial acorde a la conservación de los valores naturales de la región.

El plan de acción consta de dos etapas. En la primera se realizará una evaluación de los aspectos biológicos, geográficos y socioeconómicos de la zona y se desarrollará la estrategia de comunicación a seguir con los actores locales. En la segunda etapa se delineará una estrategia para la conservación de los recursos naturales del lugar en consenso con los habitantes de la zona y se facilitará el desarrollo de la misma mediante acciones de educación ambiental y de gestión con las autoridades pertinentes. A partir de los resultados obtenidos, los tres grupos identificarán, desde un enfoque transdisciplinario, los factores clave a tener en cuenta para un ordenamiento territorial. Se propondrá una zonificación apuntando a la conservación de los recursos naturales y teniendo en cuenta las necesidades de la comunidad local y las condiciones de vulnerabilidad y riesgo geológico.

Esperamos que nuestro trabajo contribuya a generar un cambio en la visión que se tiene de la naturaleza, logrando que las generaciones futuras se sientan más comprometidas con el medio en el que habitan. Tenemos la convicción de que la sociedad y la naturaleza forman parte de una misma unidad funcional, y mediante esta propuesta buscamos alentar la integración de ambas partes en las localidades en las que trabajamos.

HUELLAS BAJO LA ARENA...

La costa no estuvo siempre en el mismo lugar. Las diversas ciencias que estudian los eventos del pasado coinciden en esto. Un testimonio de particular importancia se encuentra en las dinámicas playas de Pehuen-có, en el sudeste bonaerense, que hoy las mareas cubren y descubren diariamente. En algún momento esta costa marina fue un paisaje continental, de terrenos anegadizos, donde se formaban lagunas temporarias por el desborde de los ríos de la región. Así lo atestiguan las «paleoicnitas», huellas y otros rastros de animales prehistóricos que han quedado fosilizados sobre extensas plataformas limo-arcillosas que yacen bajo la arena de las playas y dunas actuales. El yacimiento, descubierto en 1986, conserva pisadas de megaterios, macrauchenias, gliptodontes y variadas aves, entre otros ejemplares de la fauna que habitó la región pampeana en el pleistoceno tardío, hace alrededor de 12.000 años.

Estudios detallados de estos registros fósiles son llevados a cabo desde su descubrimiento por paleontólogos de la Universidad Nacional del Sur, liderados por la Dra. Teresa Manera y profesionales del Museo de Ciencias Naturales Carlos Darwin, de Punta Alta. Los análisis de las huellas han permitido reconstruir aspectos del ambiente, las condiciones climáticas y los suelos del lugar en épocas remotas y hasta el comportamiento de los megamamíferos que poblaron la región.

Las huellas sobreviven bajo la protección de la arena, pero la acción de diversos factores como el viento y la erosión marina las destapan periódicamente, exponiéndolas a un progresivo desgaste que se intensifica por la acción humana. El tránsito de vehículos por la playa y los actos de vandalismo aceleran el deterioro y la pérdida de este material, de valor único en el mundo por la calidad y el detalle con que se ha preservado.

La necesidad de proteger el yacimiento, impulsó a que en el año 1990 el sitio sea declarado de «interés paleontológico para la Provincia de Buenos Aires». Actualmente, por iniciativa y esfuerzo de los especialistas que estudian las huellas, el sitio está legalmente protegido bajo la figura de «Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica Provincial Pehuen-có – Monte Hermoso». La ley 13394, sancionada en 2005, que declara la creación de la Reserva, fue un logro muy esperado y constituye un paso fundamental para preservar las huellas pleistocénicas y su entorno.

Hacia el este y el oeste de Pehuen-có los fósiles continúan emergiendo de las rocas y la arena. En los estratos de las barrancas de Farola Monte Hermoso, permanecen incrustados restos óseos fosilizados de una edad aproximada de 5 millones de años. Y en las cercanías de Monte Hermoso, se han descubierto huellas de los antiguos seres humanos que habitaron la costa unos 7000 años antes del presente.



Proyecto Costas Bonaerenses



Conozca más sobre el Proyecto Costas Bonaerenses

<http://www.fundacionazara.org.ar/Investigacion/Proyectos/Costas.htm>

RESERVAS NATURALES DE LA COSTA BONAERENSE

La designación de sitios especiales para su protección bajo alguna figura de «Área Natural Protegida» es una de las formas de planificar la conservación de los ambientes y recursos naturales y ordenar el uso del territorio.

Justamente, la «planificación» es esencial para que los esfuerzos dedicados a la protección de áreas naturales resulten eficientes. En una escala regional, puede haber distintos ecosistemas y paisajes representados, o producirse transiciones de especies entre un extremo y otro de la región. El diseño de un Sistema de Áreas Protegidas que garantice la adecuada representatividad de todos los tipos de ambientes y recursos naturales con interés para la conservación involucra la selección de sitios, su delimitación, el planteo e implementación de pautas de manejo acordes con los objetivos de cada reserva, y un amplio conocimiento de la composición, estructura y dinámica de los sistemas naturales.

En el ámbito de la costa marina de la Provincia de Buenos Aires, han sido creadas por ley las reservas:

- 1- Reserva Natural Integral «Bahía Samborombón», y
- 2- Reserva Natural de Objetivo Definido y Refugio de Vida Silvestre «Bahía Samborombón»,
- 3- Reserva Natural Integral y Reserva Natural de Objetivo Definido «Rincón de Ajó»,
- 6- Reserva Natural de Uso Múltiple y Refugio de Vida Silvestre «Mar Chiquita»,
- 8- Reserva Natural de Uso Múltiple «Arroyo Zabala»
- 9- Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica «Monte Hermoso-Pehuen-có»,
- 11- Reserva Natural de Uso Múltiple «Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde»,
- 12- Reserva Natural de Uso Múltiple y Refugio de Vida Silvestre «Bahía San Blas-Isla Gama».



En el ámbito municipal, existen algunos pocos sitios más con alguna categoría de área natural protegida, entre ellos:

- 4- Estación Biológica Punta Rasa,
- 5- Reserva Natural Municipal Faro Querandí.
- 7- Reserva Natural Puerto Mar del Plata
- 10- Reserva Natural Costera de Bahía Blanca.

De todas estas áreas, dos poseen una categoría de protección con reconocimiento internacional:

- Bahía Samborombón: declarada Sitio Ramsar en 1997,
- Mar Chiquita: declarada Reserva de Biosfera en 1996.

Sin embargo el sistema es aún joven, y pocas de las Reservas cuentan con un plan de manejo diseñado, y menos aún, implementado. La superficie destinada a la protección es aún escasa para algunos tipos de ambientes, como lo son los campos de dunas costeras del sur bonaerense, que no están suficientemente contemplados dentro de las reservas existentes.

Se hace necesario plantear el establecimiento de nuevas áreas protegidas, para que el desarrollo humano, especialmente en esta parte de la costa argentina, sujeta a acelerados cambios derivados de la explotación económica del medio natural, se efectúe en una forma sustentable sin poner en riesgo la perpetuidad de los recursos.

ANIMALES DE LA COSTA

Las colonias de mamíferos marinos en la costa bonaerense se encuentran en sitios muy puntuales como los puertos de Mar del Plata y Necochea donde se forman apostaderos de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*). También hay colonias de estos ejemplares en las islas del estuario de Bahía Blanca y en la Bahía Anegada. En Mar del Plata también se encuentra el único asentamiento de lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) de la Provincia de Buenos Aires.

En las playas, el grupo faunístico más abundante y vistoso lo constituyen sin dudas las aves. Algunas de ellas son especies residentes (permanecen en el área durante todo el año) como las gaviotas (*Larus dominicanus* y *Larus maculipennis*) y los ostreros (*Haematopus palliatus*). Otras son migratorias: recorren grandes distancias ya sea desde Patagonia o el Hemisferio Norte, llegan y se van en épocas determinadas según sus hábitos de vida y repiten este ciclo anualmente. Estas especies cuentan con un interés biológico especial, reconocido a través de



Hypsiboas pulchellus. Los anfibios y reptiles son comunes habitantes de las dunas costeras, como esta ranita, *Hypsiboas pulchellus*, que busca sitios húmedos en bajos interdunales.

tratados internacionales que les otorgan protección.

La fauna costera, además de los grupos de animales invariablemente vinculados al mar, está compuesta por toda una variedad de especies terrestres, que incluye mamíferos, reptiles, anfibios y aves, e incluso abundantes invertebrados. Los campos de dunas, ofrecen una amplia diversidad de hábitats para el desarrollo de la fauna nativa y se encuentran ampliamente conectados con otras zonas continentales desde donde ingresan muchas especies.

Lamentablemente, la presión de uso humano sobre la costa crece en forma acelerada. A la par de la expansión de los centros



Tuco-tuco de los médanos (*Ctenomys australis*), una de las especies endémicas de las dunas costeras. Habita los sectores de dunas activas más cercanos al mar, donde encuentra sustratos de arena suelta y escasa vegetación para construir galerías subterráneas.



El Verdón (*Embernagra platensis*), es un ave abundante en los pastizales y arbustales de las dunas costeras. En la foto se lo observa posado sobre una rama de *Hyalis argentea*.

urbanos, la construcción de caminos, la eliminación de dunas, la fijación con forestaciones y la contaminación, también se acentúan la pérdida, fragmentación y alteración de los hábitats naturales. Los fragmentos del paisaje natural que aún persisten entre los núcleos costeros urbanizados sirven de refugio a la fauna nativa. En ciertos sectores de la costa, como en las dunas del sur de Buenos Aires, se manifiesta todavía el ensamble de especies autóctonas en un notable estado de conservación.

Muchos animales de las dunas son de hábitos «escurridizos» y es difícil su observación, como las

mulitas, los peludos y las vizcachas, que tienden a enterrarse en la arena ante el menor disturbio. Otros poseen actividad nocturna, como los zorros (*Dusicyon griseus*) que frecuentemente se observan de noche rondando las playas en busca de los descartes de la pesca.

Algunas de las especies son «endémicas», o sea, se encuentran sólo en esta parte del mundo y en ningún otro lugar. Es por el carácter exclusivo de su distribución que tienen un especial valor de conservación y su subsistencia depende estrechamente de la conservación del medio en el que habitan. El tuco-tuco de las dunas -*Ctenomys australis*- y la lagartija de los médanos -*Liolaemus multimaculatus*- (ver Biológica n° 3) son especies endémicas de las dunas costeras de Buenos Aires, llegando eventualmente a Río Negro. Ambas son típicas en los ambientes de arena suelta y escasa vegetación, como las dunas activas, donde les es posible cavar y enterrarse ante los peligros sin dificultad.

Aunque no se conocen aves endémicas de las dunas costeras, estos ambientes poseen una variada y abundante avifauna asociada. Incluye desde flamencos y otras aves de laguna hasta rapaces y pequeños passeriformes. Los llamativos ñandúes, tan comunes en los pastizales pampeanos en épocas pasadas, se ven hoy con suerte en pequeños grupos entre las dunas costeras.



Los playeritos se alimentan de la fauna de invertebrados a orillas de las lagunas y bañados interdunales.

DIVERSIDAD VEGETAL

Los campos de dunas ofrecen una amplia variedad de hábitats para el establecimiento de distintas formas de vida vegetales. La temperatura, exposición a los vientos y al spray salino, disponibilidad de nutrientes y agua dulce, estabilidad del sustrato, son algunos de los factores que determinan el establecimiento de la vegetación dentro de estos dinámicos ecosistemas. La combinación de ellos, en estrecha asociación con la cambiante topografía, determina una alta variabilidad espacial en las condiciones ambientales. Es por ello que la vegetación en las dunas costeras se presenta



Schinus johnstonii, arbusto de hábito psamófilo, que conforma matorrales en los sectores de dunas fijas. Arriba, aspecto general de la planta. Abajo, rama con frutos.

comúnmente «zonificada»: cada especie se establece en aquellos sitios que reúnen características favorables para su crecimiento y desarrollo. Existen plantas con tolerancia a rangos amplios de condiciones ambientales. Otras presentan una distribución restringida sólo a ciertos sectores donde encuentran valores óptimos de cada uno de los factores ambientales reinantes. De esta manera se conforma un «mosaico» de ambientes.

Los bajos interdunales, donde es mayor la tendencia a la acumulación de agua dulce, materia orgánica y nutrientes, están vegetados por comunidades «hidrófilas». La totora (*Typha* sp.) es una de las dominantes en estos ambientes, que incluso pueden permanecer inundados por ciertos períodos. Los juncos de la especie *Juncus acutus* conforman extensas y densas comunidades (hunquillares) casi monoespecíficas. En épocas de abundantes lluvias, por saturación de las napas subterráneas, los bajos pueden transformarse en lagunas temporarias, que dan lugar al desarrollo de nuevas formas vegetales, como especies flotantes del género *Azolla*. Las plantas «pioneras» son aquellas que se establecen primero en un lugar. Estas toleran condiciones de vida extremas, dado que han desarrollado adaptaciones que así lo permiten. Se encuentran entre ellas *Panicum urvilleanum*, una gramínea abundante en el sur de Buenos Aires, sobre las dunas frontales directamente expuestas al mar. Coloniza las dunas activas, donde el sustrato está conformado por arena suelta en constante movimiento y no presenta diferenciación de horizontes edáficos. Posee la capacidad de soportar períodos de enterramiento y volver a alcanzar la superficie mediante brotes

¿DE QUÉ ESPECIE SE TRATA?

Hay especies que por ser conspicuas y poseer una morfología particular son fácilmente identificables. Sin embargo, frente a la falta de hábito en el estudio de la vegetación o al comenzar a investigar áreas nuevas, la mayoría de las especies resultarán desconocidas. Más aún, la época del año y la variabilidad entre individuos de la misma especie acrecienta la incertidumbre respecto de cuál es la especie que se ha hallado. Y además en ciertos lugares es posible encontrar híbridos! (cruzas de dos especies diferentes).

El proceso de asociar un ejemplar observado a su correcta ubicación taxonómica, se llama «determinación».

La «determinación» de especies requiere de una detallada observación de ejemplares, la ayuda de lupa y microscopio con aumentos variables, el apoyo de bibliografía especializada y familiarizarse con el vocabulario. Por ejemplo, la clave dicotómica elaborada por el Ing. Ángel Cabrera para la Flora de la Provincia de Buenos Aires (1963-1970) es una fuente de bibliografía muy usada en la determinación de plantas.

El aspecto general de la planta es lo primero que se debe evaluar: si posee hojas *latifoliadas* o *graminiformes*, tallos erguidos o rastreros, flores solitarias o en capítulos, glomérulos, racimos, espigas, etc. Ello facilita la búsqueda dentro de un «orden» o «familia» y agiliza la determinación.

A medida que se avanza en la clave, se va haciendo preciso examinar distintas partes del ejemplar. Sobre todo se hace énfasis en la estructura floral: el número de piezas, su tamaño, disposición, la presencia (o no) de partes distintivas, es característico de cada especie y su reconocimiento permitirá develar la incógnita. Contar con mapas de la distribución de las especies y datos sobre sus hábitos puede también ayudar a corroborar que se ha llegado a una determinación correcta.

La necesidad de efectuar observaciones detalladas de las estructuras de la planta requiere, muchas veces, recolectar uno o varios ejemplares para su posterior análisis en el laboratorio. Cuando se trabaja en áreas naturales no se debe olvidar que extraer seres vivos puede provocar impactos negativos. Lo mismo hay que

nuevos cuando la arena la cubre, y su larga y profunda red de raíces y rizomas le otorga una fuerte fijación al sustrato. En general las plantas pioneras son «malas competidoras», de modo que son reemplazadas por las especies que llegan posteriormente a lo largo del «proceso de sucesión».

Entre los arbustos de las dunas activas predominan especies del género *Senecio*: *S. bergii* posee carácter endémico en el sur bonaerense y es un típico acompañante de las comunidades de *P. urvilleanum*. *S. subulatus* ubicado en sectores más resguardados del mar, llega a

desarrollar una estructura leñosa de grandes dimensiones y posee hojas ahusadas de un color verde fresco y llamativo. *Hyalis argentea*, vulgarmente llamada «olivillo» coloniza también fácilmente las dunas activas. A medida que aumenta la distancia al mar se observa mayor estabilidad en las comunidades vegetales y la geomorfología. Las dunas interiores que ya han pasado por un prolongado proceso de sucesión vegetal suelen estar cubiertas por matorrales o pastizales de alta cobertura. Estas comunidades están asociadas a dunas fijas, donde el sustrato, a través del tiempo, al aumentar la cobertura vegetal, fue perdiendo la influencia del viento, se fue consolidando y transformando en un verdadero suelo.

En los matorrales, las formas de vida características son los arbustos. Éstos constituyen ambientes muy diversos donde incluso prosperan líquenes y musgos. Allí, son frecuentes *Discaria americana* y *Schinus johnstonii*.



considerar si se está frente a especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. Ante todo, se debe priorizar el respeto por el medio y la moderación al extraer recursos del ambiente: que nuestra intervención en el ecosistema natural sea la mínima indispensable ya que no conocemos la magnitud del daño que podemos provocar (véase texto).

Los ejemplares se conservan en el «herbario» que se puede fabricar en forma casera: una pila de hojas de diarios entre los cuales se van colocando las plantas con su correspondiente rótulo (no olvidar anotar todo! como mínimo tiene que figurar quien recolectó la planta, el color de sus partes al momento de recolección, la

fecha y el lugar!) y dos tapas duras que funcionen a modo de prensa alcanzan, recordando reemplazar el papel diariamente hasta que los especímenes estén totalmente secos. Este método evitará la formación de hongos y la pérdida del material, de las horas de trabajo y del esfuerzo dedicado.

EL USO DE SENSORES REMOTOS EN EL ESTUDIO DE LOS ECOSISTEMAS.

La extensa costa bonaerense y su amplia superficie, que muchas veces presenta sitios de difícil acceso, genera la necesidad de recurrir a herramientas particulares para su estudio. Las imágenes obtenidas por los sensores remotos (dispositivos que no están en contacto directo con el objeto o superficie que se estudia) constituyen un material que permite analizar la estructura y la composición de la superficie terrestre y sus cambios en el tiempo en forma más abarcativa y rápida de lo que se lograría recorriendo el terreno a pie. Según el nivel de resolución que posea el material, es posible abordar investigaciones a diferentes escalas: local, regional o global.

Las imágenes satelitales, son captadas por sensores que viajan a bordo de satélites que orbitan alrededor de la tierra. A diferencia de las fotos aéreas, las imágenes satelitales son «matrices de datos numéricos» donde se registran los valores de radiancia de los distintos cuerpos o coberturas terrestres. Estos valores, que en las imágenes llamadas «multiespectrales» son captados dentro de una serie de rangos, corresponden a la longitud de las ondas electromagnéticas que emite o refleja cada tipo de superficie. Cada uno de estos rangos de longitudes de onda conforma una «banda» de la imagen. Por ejemplo, el satélite Landsat es adecuado para el estudio de la vegetación. Entre otras características, la banda 3 captada por sus sensores TM Y ETM+, registra una porción del espectro electromagnético (color rojo) en la que la clorofila tiene alta absorción (la reflectividad es baja) y la banda 4 registra una región del infrarrojo donde la reflectividad de las plantas es alta. La combinación de estas bandas resulta aplicable a la detección y diferenciación de especies vegetales, estado de la vegetación, etc.

El procesamiento de este material mediante programas informáticos específicos permite transformar las matrices numéricas que componen cada banda en colores y tonos. Con la combinación de estas bandas se generan imágenes a colores donde se visualiza el área estudiada y se distinguen elementos diferentes. El análisis de las imágenes nos permite abordar preguntas como: ¿Qué tipos de ambientes componen el paisaje estudiado? ¿Cómo se distribuyen en el espacio? ¿Qué tipos de elementos los componen?

¿Cómo cambian estos ambientes en el tiempo? Cuando se estudia la cobertura vegetal, el muestreo a campo es indispensable para verificar la composición de las distintas unidades identificadas en la imagen.

Las fotos aéreas son también imágenes, pero en este caso, como su nombre indica, son tomadas por cámaras fotográficas montadas en aviones o avionetas. Se utilizan en general para estudios de mayor detalle ya que suelen tener mejor resolución espacial que la ofrecida por las imágenes satelitales más comúnmente disponibles en el mercado.

En este caso no existen bandas ni matrices numéricas transformadas a color, sino que directamente se visualiza una «copia» de la superficie terrestre reproducida en papel. Se adquieren en blanco y negro y mediante superposición de fotos secuenciales obtenidas con un ángulo levemente diferente, y un lente estereoscópico, es posible analizar el relieve de los objetos terrestres fotografiados.

Invitamos a otros investigadores a difundir mediante esta sección su trabajo y experiencia. Difundir el trabajo de los científicos, acerca la ciencia a la gente y nos vuelve más criteriosos, y ... libres.

Contactéese con nosotros:
biologicaboletin@speedy.com.ar



NOTICIAS

CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El Programa de Divulgación Científica y Técnica del Instituto Leloir (www.leloir.org.ar) y su Agencia de Noticias Científicas y Tecnológicas Argentina CYTA (<http://www.agenciacyta.com.ar>), ofrecen el «Curso de Introducción a la Divulgación Científica».

El mismo se dictará en su modalidad a distancia a partir del mes de octubre de 2007. El curso tiene por objeto brindar a los alumnos diferentes elementos que les permitan transformar los textos científicos en piezas de divulgación, destinadas al público en general y está a cargo de Ricardo Gómez Vecchio. Diseñado de manera teórico-práctica, comprende contenidos teóricos y actividades de taller, y es necesario aprobar una evaluación final para obtener un certificado. Para más información sobre la modalidad y período de cursada puede consultar la página de internet de la agencia.

También pueden consultar telefónicamente al (011) 5238-7500, interno 2558, los lunes, miércoles y viernes de 13.00 a 19.00 o vía e-mail a programacyt@leloir.org.ar



Foto: Emiliano González. emytoar@yahoo.com.ar (Reservados los derechos de autor).