



EJE

Indicadores de
**Sustentabilidad
Global**





PONENCIAS

EL ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA UNA GESTIÓN TERRITORIAL SUSTENTABLE

RESUMEN

En las últimas décadas han ocurrido cambios en el uso del suelo (ej. expansión urbana, intensificación agrícola) que generan la necesidad de ordenar el territorio con el fin de mejorar el bienestar de su población. El marco de servicios ecosistémicos (SE) vincula el estado del ecosistema y el bienestar humano, ya que a partir de los atributos y procesos del ecosistema, los SE generan beneficios que son valorados de diferente manera por los actores sociales. El objetivo del trabajo es presentar el enfoque de SE, las diferentes metodologías utilizadas para su evaluación y mapeo y su potencial para incidir en la gestión territorial sustentable. Al hacer explícito el vínculo entre la Naturaleza y la calidad de vida de la población, el marco de SE brinda elementos que pueden ser incorporados en la toma de decisiones, tanto a nivel individual como de políticas públicas (por ej. ordenamiento territorial rural). Existen múltiples metodologías, siendo las espaciales (por ej. mapeo de SE) y las económicas (ej. método del costo de viaje) más fáciles

Auer, Alejandra

(CONICET-INTA)

aleauer@gmail.com

Mastrángelo, Matías

(CONICET)

matimastra@gmail.com

de comprender por los tomadores de decisiones, pero que pueden dejar fuera algunos SE (por ej. sentido de pertenencia) por no corresponder a un atributo particular del ecosistema o ser difíciles de cuantificar en términos monetarios. En estos

casos, es apropiado el uso de metodologías cualitativas (por ej. análisis de contenido), que permiten obtener información más rica sobre la valoración que hacen los actores de los SE. Los principales retos para que el enfoque pueda incidir en una gestión territorial sustentable son: 1) Generar estudios con una visión integral del territorio complementando diferentes metodologías; 2) Incentivar el trabajo transdisciplinario con alta participación de la comunidad local y orientado a obtener herramientas efectivas de gestión; 3) Divulgar la importancia de los SE para una toma de conciencia por parte de todos los decisores (individuales e institucionales).

Palabras clave: valoración social; calidad de vida; toma de decisiones; actores sociales.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas han ocurrido cambios en el uso del suelo que transforman el paisaje rural y generan la necesidad de ordenar el territorio con el fin de mejorar el bienestar de su población. Entre los principales cambios ocurridos en Argentina, se encuentra el proceso de agriculturización, caracterizado por una intensificación y expansión de la agricultura, generalmente con producciones orientadas al monocultivo y con mayor uso de tecnologías de insumos (ej. fertilizantes, pesticidas, maquinaria) en detrimento de otros factores productivos, hacia zonas anteriormente dedicadas a otros usos (ej. ganadería, forestación) o ambientes naturales, provocando deforestación y desplazamiento e intensificación de la ganadería (Paruelo *et al.*, 2006; Manuel-Navarrete y Gallopín, 2007). A su vez, ha habido un cambio en la estructura agraria y en los sistemas de producción y distribución (Reboratti, 2006) y en los actores sociales que participan del actual modelo de desarrollo productivo, quienes no siempre están vinculados al sector rural (Morello *et al.*, 2006), siendo las explotaciones medianas y pequeñas las más afectadas, creciendo la agricultura de contrato y dejando de ser su medio de vida para algunos sectores sociales (Teubal, 2009).

Estos cambios han tenido consecuencias ambientales, sociales y económicas. Ciertos sectores de las economías regionales se han beneficiado con esta reactivación económica que generó prosperidad para

algunos productores agropecuarios y un impacto positivo en la economía nacional (Reboratti, 2006; Somma *et al.*, 2011). Sin embargo, estos beneficios no necesariamente significaron un uso sustentable de los recursos naturales y de los servicios que prestan ni un mayor bienestar para todos los ciudadanos (Teubal, 2009). Entre las consecuencias ambientales se encuentran la pérdida de biodiversidad nativa (Sabatino *et al.*, 2010), la erosión y pérdida de nutrientes del suelo (Adámoli, 2006) y la degradación de la calidad del agua (Quirós *et al.*, 2002). Entre las sociales se encuentra el desplazamiento de la población rural y su cultura (Rótolo y Francis, 2008), las migraciones hacia centros urbanos y la pobreza (Pérez Pardo, 2005; Adámoli, 2006) y la desocupación, congestión urbana y polarización social (Morello *et al.*, 2006). En parte vinculado a este fenómeno, se produjo un crecimiento urbano, generalmente sin una adecuada planificación, generando mayores conflictos en la zona rural-urbana.

Estos cambios afectan la provisión de los servicios que el ecosistema brinda a la sociedad, lo cual puede incidir de diferente manera en los distintos actores sociales que se benefician de ellos, quedando algunos actores en situación de vulnerabilidad frente a estas pérdidas de servicios. Por lo tanto, se acentúa la necesidad de ordenar el territorio y orientar las políticas hacia un desarrollo sustentable del mismo, es decir, económicamente viable, socialmente justo y ecológicamente sano. El ordenamiento territorial tiene como objetivo planificar,

organizar y regular el uso y ocupación del territorio en función del modelo de desarrollo deseado, teniendo en cuenta sus características y potencialidades ecológicas, ambientales, socio-económicas, culturales y político-institucionales en la búsqueda de una mejor calidad de vida para su población (CEMAT, 1983; Maceira *et al.*, 2011). Para ello se requiere de enfoques que hagan explícitos los vínculos existentes en el sistema socio-ecológico, donde se muestren los beneficios que el ecosistema brinda a la sociedad y qué actores se apropian de dichos beneficios y a la vez, cómo las actividades humanas afectan el ecosistema.

El marco de servicios ecosistémicos (SE) resulta pertinente al vincular el estado y funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano, ya que a partir de los atributos y procesos del ecosistema, los SE generan beneficios que son valorados de diferente manera por los actores sociales (Balvanera y Cotler, 2007). Por lo tanto, para analizar la importancia de un ecosistema como proveedor de SE para la sociedad, deberá analizarse tanto la capacidad intrínseca del ecosistema para proveerlos (oferta de SE) como la percepción y valoración que hace la sociedad sobre dichos SE (demanda de SE) (Laterra *et al.*, 2011). Para ello, existen diferentes metodologías de valoración, las cuales no son excluyentes. Si bien la más reconocida es la valoración económica, la valoración biofísica resulta adecuada para el estudio de la oferta de SE, mientras que la valoración social lo es para el estudio

de la demanda de SE (Martín-López *et al.*, 2012). Dada la complejidad del territorio y la interdependencia de los SE, un buen abordaje de los mismos requerirá de metodologías complementarias y de un trabajo transdisciplinario que incluya la participación de los diferentes actores sociales. El objetivo del trabajo es presentar el enfoque de SE, las diferentes metodologías utilizadas para su evaluación y mapeo y su potencial para incidir en la gestión territorial sustentable.

DESARROLLO

Marco de servicios ecosistémicos

Desde hace varias décadas se viene trabajando a nivel académico y político sobre el desarrollo sostenible (por ejemplo, el informe Brundtland en 1987) y particularmente sobre los servicios ecosistémicos (SE), habiendo antecedentes como el trabajo de Costanza *et al.* (1997) y Daily *et al.* (1997). Sin embargo, fue a partir de la evaluación de ecosistemas del milenio (MEA, 2005) que ha habido un crecimiento exponencial de trabajos científicos bajo el marco de SE (Fisher *et al.*, 2009). Si bien el MEA (2005) sigue siendo ampliamente utilizado como referencia, desde entonces ha habido avances en la conceptualización, definición y caracterización de los SE para mejorar la operatividad del concepto y su valoración (Boyd and Banzhaf, 2007; TEEB, 2010; Haines-Young and Potschin, 2010). El MEA (2005) define a los SE como los "*beneficios que las sociedades humanas obtienen de los ecosistemas*". Bajo esta definición, se igualan los servicios y los beneficios.

Sin embargo, si bien es reconocido que para que los procesos y funciones del ecosistema sean considerados un SE debe haber un beneficiario del mismo, la obtención de los beneficios generalmente requiere de otras formas de capital, ya sean físicos (ej. maquinaria, insumos) o humanos (ej. conocimientos, trabajo) (Fisher et al., 2009). A su vez, un mismo SE puede generar más de un beneficio (ej. la provisión de madera puede servir como material de construcción, de calefacción o de artesanías).

Resulta más pertinente definir a los SE como los "*aspectos de los ecosistemas*" que contribuyen en forma directa o indirecta al bienestar humano (Boyd y Banzhaf, 2007; Fisher et al., 2009). Dado que la contribución al beneficio puede ser directa o indirecta, en algunos casos se los clasifica como SE finales o intermedios. Sin embargo, para no generar un doble conteo de beneficios (y sobrestimarlos), únicamente se asocian los SE finales a los beneficios percibidos por la sociedad, ya que los SE intermedios se consideran como insumos para el SE final que se está contabilizando (Boyd and Banzhaf, 2007; Fisher et al., 2009). Por lo tanto, una determinada función o proceso ecosistémico puede ser considerado un SE final o intermedio según el beneficio que se esté evaluando. Por ejemplo, la purificación del agua puede ser un SE (final) si se evalúa el mantenimiento de la biodiversidad acuática o una función (SE intermedio) que contribuye al SE de provisión de agua limpia si el beneficio es agua para

beber). Relacionado con esto, ha habido variaciones a la clasificación realizada por el MEA (2005) de los distintos tipos de SE, la cual consideraba: SE de Provisión (ej. provisión de agua limpia), SE de Regulación (ej. amortiguación de inundaciones), SE Culturales (ej. oportunidades de recreación y turismo) y SE de Soporte (ej. ciclado de nutrientes), pasándose a considerar a estos últimos como los procesos ecológicos que subyacen al funcionamiento del ecosistema y no como un SE final (Hein et al., 2006).

Por lo tanto, una forma de representar el marco de SE es a través del enfoque de cascada propuesto por Haines Young y Potschin (2010) donde la biodiversidad y las características estructurales del ecosistema permiten la realización de las múltiples funciones ecosistémicas, de las cuales se derivan los SE que brindan beneficios a la sociedad (Figura 1).

Los beneficiarios de dichos SE pueden ser diferentes y el valor que le otorgan también puede diferir según la persona, el lugar y el momento (Fisher et al., 2009). Por lo tanto, los cambios en la provisión de un determinado SE no solo puede afectar la provisión de otro SE, sino también afectará el beneficio que reciben los distintos actores sociales de dichos SE. Esta relación entre SE (y entre actores) puede ser de sinergia si la provisión de un SE hace aumentar la provisión de otro, o por el contrario, puede ser de compromiso si el aumento de un SE hace disminuir la provisión de otro. Esto es importante dado que algunos SE suelen brindar beneficios a un actor social determinado (ej. el



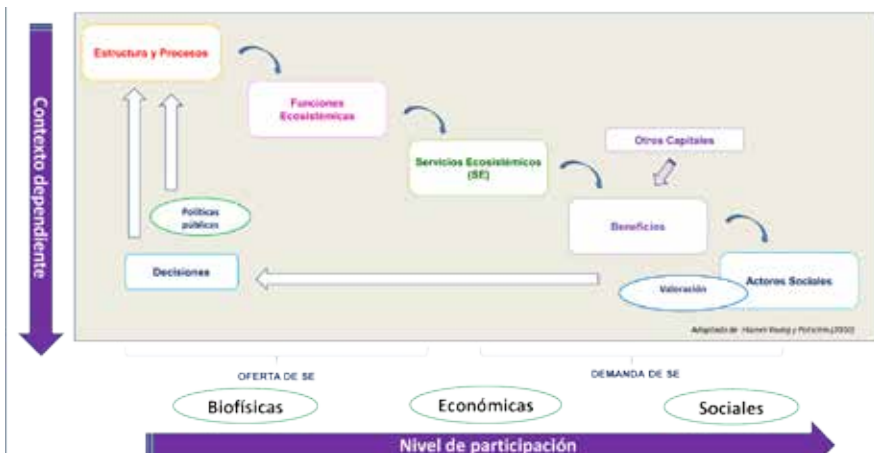


Figura 1. Enfoque de cascada de los servicios ecosistémicos (adaptado de Haines Young y Potschin, 2010). Representación de las diferentes formas de valoración (biofísica, económica y social) según el nivel de participación de los actores sociales y la dependencia al contexto local en el que se realizan.

SE de provisión potencial de alimentos beneficia principalmente al productor), mientras que otros lo hacen a un conjunto más amplio de beneficiarios (ej. el SE de amortiguación de inundaciones beneficia a la población local). Por ejemplo, la actual producción de *commodities* puede estar generando mayores ingresos para algunos productores, pero los cambios generados en el paisaje pueden afectar negativamente a la provisión de otros SE, como por ejemplo, los SE culturales o de regulación, que generalmente benefician a toda la población local. Sin embargo, una producción tradicional o una agroecológica de alimentos puede generar relaciones de sinergia entre los distintos SE, por ejemplo, favoreciendo la provisión de hábitat para especies silvestres, oportunidades de recreación y turismo, la herencia cultural, etc. La valoración de los distintos actores sociales sobre los SE, afectará los cambios

en el uso del suelo, lo cual vuelve a incidir sobre la estructura y los procesos del ecosistema. Las políticas públicas también pueden incidir en la conservación del ecosistema con el fin de asegurar la provisión de SE a la sociedad, actual y futura.

La importancia relativa de un ecosistema como proveedor de SE para la sociedad depende tanto de su capacidad para proveerlos, en función del conjunto de procesos biofísicos que soportan ese SE (más allá de la valoración que la sociedad haga del mismo), como también de la percepción y valoración que la sociedad haga de esos SE, en función del nivel de conciencia acerca de la capacidad relativa de ese SE para satisfacer sus necesidades (Lattera *et al.*, 2011). En la última década muchos estudios se han enmarcado en el marco de SE (Paruelo *et al.*, 2006; Balvanera y Cotler, 2007; Lattera, Jobbágy y Paruelo

et al., 2011). Sin embargo, el análisis sobre la percepción, valoración y apropiación que los distintos actores hacen de los SE y de cómo el impacto de las actividades antrópicas sobre la provisión de bienes y SE afecta la calidad de vida de la sociedad aun es limitado (Quétier *et al.*, 2007; Daniel *et al.*, 2012; Raudsepp-Hearne *et al.*, 2010). Este conocimiento puede ayudar a quienes gestionan el uso del suelo (ej. a través del ordenamiento territorial) a reducir los conflictos provenientes de los compromisos entre diferentes SE y entre la apropiación de diferentes actores de dichos SE. Por lo tanto, para analizar los SE se requiere de herramientas que evalúen los procesos biofísicos que subyacen a los SE, así como de metodologías que evalúen el valor que tienen dichos SE para la sociedad, ya sea que se expresen en términos biofísicos, económicos o sociales.

Diferentes metodologías para la evaluación y mapeo de SE

Como se mencionó anteriormente, la importancia relativa de un ecosistema como proveedor de SE depende tanto de su capacidad intrínseca de proveerlos como de la valoración que haga la sociedad de los mismos. Por lo tanto, se requiere identificar los límites biofísicos del ecosistema para proveer los SE a partir de la biodiversidad y de la capacidad del mismo de proveerlos (valoración biofísica) y definir cuáles son los SE prioritarios para la sociedad según sus preferencias para lo cual se requiere de la identificación de los actores que utilizan, disfrutan y gestionan los SE (valoración social), pudiéndose

calcular a partir de estas dos valoraciones un valor monetario de los SE (valoración económica) (ver Figura 1). A su vez, existen diferentes metodologías para su evaluación y mapeo, cuya utilización puede variar según el objetivo planteado, la disciplina desde la cual se realiza el estudio y otras consideraciones que se evalúan al momento de decidir qué metodología utilizar (ej. nivel de participación de los actores sociales, nivel de extrapolación de los resultados, a quién se brindará dicha información). Por ejemplo, la valoración biofísica suele utilizarse para la evaluación de la oferta de SE, ya que a partir de la identificación del estado del ecosistema, se obtiene información sobre la capacidad del mismo de brindar servicios y también sobre los flujos de SE a la sociedad; en cambio, la valoración social se utiliza para evaluar la demanda de SE ya que permite obtener información sobre las necesidades y preferencias de los actores sociales, las cuales determinan su uso, disfrute y gestión de dichos SE (Martín-López *et al.*, 2012).

Dado que el marco de SE surgió desde disciplinas relacionadas a las ciencias naturales, hubo un mayor avance en la evaluación biofísica de los SE, aunque cada vez se está avanzando más en la incorporación de la valoración social y en la económica. Una diferencia importante entre las distintas metodologías de evaluación de los SE es el nivel de participación requerido de los distintos actores sociales, ya que en algunos casos puede realizarse a partir de fuentes de

datos estadísticos, bibliográficos, mapas de coberturas, etc. (valoración biofísica), mientras que en otras es necesaria la activa participación de los actores sociales y la comprensión del contexto en el que se perciben los beneficios derivados de los SE (valoración social) (ver Figura 1). Más allá de las diferencias entre metodologías, la realización de una valoración de los SE puede facilitar su incorporación en la toma de decisiones individuales e institucionales, aunque es necesario considerar las ventajas y limitaciones de las distintas metodologías para su apropiada utilización. Por ejemplo, las metodologías espaciales (ej. mapeo de SE) y las económicas (ej. método del costo de viaje) pueden ser más fáciles de comprender por los tomadores de decisiones, pero pueden dejar fuera algunos SE (ej. sentido de pertenencia) por no corresponder a un atributo particular del ecosistema o ser difíciles de cuantificar en términos monetarios. En estos casos, es apropiado el uso de metodologías cualitativas (ej. análisis de contenido), que permiten obtener información más rica sobre la valoración que hacen los actores de los SE.

La valoración económica (ej. método del costo de viaje, precios hedónicos, costo de reemplazo) es reconocida como una herramienta relevante para transmitir a los tomadores de decisiones la importancia del ecosistema y los servicios que brinda. Aun así, se reconoce también que esta valoración depende de quien la realice, que los precios no necesariamente reflejan el verdadero valor del SE, además de

cuestiones éticas que hacen que no siempre sea posible asignar un valor monetario a un determinado SE (Balvanera *et al.*, 2011). Una forma de superar dichas limitantes es a través de la valoración ecológica (ej. cálculo emergético, huella de carbono, ciclo de vida), la cual no busca expresar el valor en unidades monetarias sino que lo realiza en unidades neutras (ej. MJ, kg. CO₂), superando algunas limitantes de la valoración económica, pero sin incorporar la dimensión social en dicha valoración, por lo que su mayor utilidad se encuentra en el análisis de los procesos ecosistémicos (Paruelo, 2011). Por último, la valoración social de los SE (ej. multicriterio, ordenación de preferencias) requiere de la deliberación sobre el valor que tienen los distintos SE para los diferentes actores sociales, requiriendo de una mayor participación de los mismos, dado que esta valoración es más dependiente del contexto en el cual se valoran los SE (Fisher *et al.*, 2009). Cada una de las metodologías tiene ventajas y limitantes y es importante considerar que el valor asignado a un determinado SE dependerá de la metodología utilizada según el tipo de valoración (biofísica, económica o social) (Martín-López *et al.*, 2014) por lo que las mismas deberían complementarse para obtener una valoración integral de los SE.

Valoración biofísica

Una metodología de valoración biofísica es a través del cálculo de tipos funcionales de ecosistemas (TFEs). Los TFEs identifican grupos de ecosistemas que tienen características similares en relación a la

dinámica de los intercambios de materia y energía entre la biota y la atmósfera y que responden de manera semejante frente a los factores ambientales. Los TFEs se definen a partir de los atributos funcionales derivados de la dinámica estacional de los índices espectrales registrados por sensores remotos. Dado que los TFEs son caracterizados sobre la base de los procesos ecosistémicos, permiten reflejar el nivel de provisión de los SE intermedios y de soporte (ej. productividad anual de la vegetación, estacionalidad de las ganancias de carbono, fenología) de los cuales se derivan los SE finales y los beneficios para la sociedad (Paruelo *et al.*, 2011). Otra forma es a través de la cuantificación de los flujos de energía, es decir, la evaluación energética. La emergía es la cantidad de trabajo de una clase (utilizándose como referencia la energía solar) que es necesario transformar (directa o indirectamente) para obtener un bien o un servicio, por lo tanto, su cuantificación permite evaluar (en emjoules solares) el balance de entrada y salida de materia, energía y capital de un ecosistema y reconocer los límites físicos de su explotación. Para su cálculo se requiere información de fuentes bibliográficas sobre el proceso de producción de cada bien o servicio. Esta forma de analizar la funcionalidad de los agroecosistemas permite conocer la eficiencia de los procesos y su potencial funcionamiento en el largo plazo, aportando información relevante sobre la sustentabilidad del manejo que se realiza del ecosistema (Ferraro, 2011; Rótoló, 2011). Para la evaluación biofísica de

los humedales puede utilizarse el enfoque hidrogeomórfico (HGM), ya que analiza las características estructurales y funcionales de los humedales a partir del estudio de los factores causales de su existencia. Para ello se requiere de información sobre el régimen climático general, la posición topográfica, el emplazamiento geomorfológico y la hidrodinámica. Este enfoque permite obtener información sobre los SE intermedios o de soporte (funciones ecosistémicas) relacionados a humedales, como por ejemplo, el mejoramiento de la calidad del agua, la regulación climática o el mantenimiento de cadenas tróficas de ecosistemas vecinos (Kandus *et al.*, 2011). Otra metodología más difundida dentro de este tipo de valoración es la huella ecológica, el cual es un índice expresado en unidades físicas que permite comparar países y situaciones, cuyo cálculo establece un modelo de relaciones entre el sistema económico y la biosfera en el que existe un límite máximo (capacidad de carga del planeta) superado el cual se pasa a un fase de sobreexplotación (Azqueta, 2007).

Valoración económica:

La valoración económica de los SE se basa en el cálculo del valor económico total, que incluye el valor de uso y de no uso de los SE. El valor de uso hace referencia al carácter instrumental que adquieren los bienes y servicios del ecosistema, es decir, aquellos que son utilizados para consumo y producción. Pueden distinguirse entre el valor de uso directo (generan directamente la utilidad; principalmente asociado a los SE de provisión o el SE

cultural de oportunidad de recreación y turismo), indirecto (insumos necesarios o intermedios para obtener el valor anterior; generalmente asociado a los SE de regulación) o de opción (el bien o servicio ecosistémico no se utiliza en la actualidad para tener la opción de hacerlo en el futuro; asociado a cualquier tipo de SE). El valor de no uso hace referencia al disfrute que realizan las personas por saber que un ecosistema o los servicios que presta existe (valor de existencia) o que podrá ser disfrutado por las generaciones futuras (valor de legado), aun cuando no sea utilizado por la persona (asociados a los SE culturales, aunque también al resto de SE) (Hein *et al.*, 2006; Azqueta, 2007; Penna *et al.*, 2011; Martín-López *et al.*, 2012). Los métodos de evaluación pueden ser basados en el mercado, de preferencias reveladas o de preferencias declaradas. Los primeros se refieren a los costos de reposición o reemplazo, donde se estima el valor del bien o SE a través del cálculo de cuánto costaría reemplazarlo (o restaurarlo) por un bien o servicio con precio de mercado (ej. reemplazar el SE de purificación del agua con una planta depuradora). Dentro de este grupo también están los métodos basados en la función de producción, es decir, que estiman cómo afectan los cambios en los bienes y SE a la función de producción de un bien o servicio con precio de mercado de la cual forma parte (ej. cuánta cosecha se pierde por una mala calidad de agua). Los métodos indirectos de preferencias reveladas se basan en observar ciertos mercados relacionados

al bien o SE que se quiere valorar. Principalmente se utilizan dos métodos, el del costo del viaje, que estima el valor que tiene un paisaje por el gasto que realizan los visitantes para ir (a través de encuestas o registros sobre el origen de los visitantes, duración media de la estadía, costo de acceso al sitio, etc.) y el de los precios hedónicos, el cual se basa en estimar cómo varía el precio de un bien (de mercado) en función de sus atributos, asignándole así un valor a dichos atributos (ej. cuánto varía el precio de las viviendas en zonas más arboladas). Por último, los métodos directos de preferencias declaradas crean mercados hipotéticos para estimar el valor de un determinado bien o SE, siendo utilizados para cualquier tipo de bien o SE. El más utilizado es el método de valoración contingente el cual se basa en la consulta a la sociedad sobre cuál es su máxima disposición a pagar (o mínima disposición a recibir una compensación) por algún cambio que afecte la cantidad o calidad de un determinado bien o SE. También puede utilizarse el método de ordenación contingente, el cual se le presentan a la persona entrevistada una serie de alternativas (las cuales generalmente tienen una combinación diferente de cantidad o calidad de un determinado bien o SE, y un precio que habría que pagar para conseguirlo) para que las ordene de mayor a menor preferencia.

Valoración social

La valoración social requiere de identificar a aquellos actores sociales a los cuales se les va a consultar, considerando su nivel

de dependencia y de influencia, para luego analizar las preferencias hacia los SE, evaluando el grado de conocimiento que tienen de los SE, cuán vulnerables son frente a pérdidas de los mismos y cuán importantes son los SE en su bienestar. Esta información permitirá comprender las interacciones entre SE (relaciones de compromiso o sinergia) y entre actores sociales (Martín-López *et al.*, 2012). Las metodologías utilizadas para la valoración social suelen ser entrevistas (de tipo semi-estructuradas o exploratorias) donde se les consulta a los entrevistados sobre sus preferencias de los SE en función del bienestar que les generan. Para ello se pueden utilizar diferentes métodos de evaluación, como el proceso de jerarquización analítica (AHP, por sus siglas en inglés) o evaluación multicriterio por comparación de a pares, donde los encuestados deben comparar cada SE con respecto a los SE estudiados en una escala de 1 a 9, donde 1 significa la misma importancia y 9 una importancia mucho mayor de ese SE sobre el otro SE con el que se está comparando (Dagnino *et al.*, 2011). Otra alternativa es la ponderación mediante la escala Likert donde los encuestados deben dar sus preferencias de los distintos SE a través de una escala 1 a 5, donde 1 significa que ese SE no es importante y 5 significa que es muy importante, para luego calcular los pesos relativos de cada SE en comparación con los otros SE estudiados (Koschke *et al.*, 2012). En algunos casos, los resultados pueden representarse en mapas, los cuales pueden hacerse a partir

de la información sobre las preferencias tomadas previamente en entrevistas o puede realizarse un mapeo participativo, en el que directamente los entrevistados vuelcan en el mapa sus preferencias sobre los lugares (ej. Plieninger *et al.*, 2013; Brown y Raymond, 2007; Brown, 2005). Una metodología que puede ser utilizada por los tomadores de decisiones (ej. en procesos de ordenamiento territorial) para resolver los conflictos de interés entre diferentes alternativas (ej. la explotación de bienes o SE y la pérdida o deterioro de SE; por ejemplo, agricultura intensiva – polución difusa o erosión) es el análisis multicriterio discreto. Esta metodología permite comparar diferentes alternativas competitivas (de uso del suelo, priorización de SE, etc.) las cuales se caracterizan a través de atributos o criterios que tienen algún grado de conflicto entre sí. Mediante esta metodología, se ordenan y seleccionan las alternativas considerando dichos atributos o criterios (cualitativos y cuantitativos) para poder elegir la mejor alternativa según el esquema de preferencias del tomador de decisión. (Cisneros *et al.*, 2011; Somma *et al.*, 2011; Fernández Barberis, 2002).

Incidencia en la gestión territorial sustentable

Como hemos mencionado, al hacer explícito el vínculo entre la Naturaleza y la calidad de vida de la población, el marco de SE brinda elementos que pueden ser incorporados en la toma de decisiones, tanto a nivel individual como de políticas públicas (por ej. ordenamiento territorial



rural). Para ello consideramos que los principales retos para que el enfoque pueda incidir en una gestión territorial sustentable son:

1. Generar estudios con una visión integral del territorio complementando diferentes metodologías de valoración (biofísicas, sociales y económicas) que incluyan a todos los tipos de SE;
2. Incentivar el trabajo transdisciplinario con alta participación de la comunidad local y orientado a obtener herramientas efectivas de gestión y de resolución de conflictos vinculados al uso del suelo y la provisión de SE; y
3. Divulgar la importancia de los SE para una toma de conciencia por parte de todos los decisores (individuales e institucionales), ya que las decisiones actuales afectan la provisión actual y futura de los SE y por lo tanto, del bienestar de la población.

CONCLUSIONES

El marco de SE permite vincular el estado y funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Al hacer explícita la relación entre componentes del socio-ecosistema, facilita su incorporación en los procesos de toma de decisión orientados hacia una gestión sustentable del territorio. Existen diferentes metodologías de valoración de los SE, siendo lo óptimo poder articular diferentes métodos con el fin de obtener una valoración integral de los SE, que abarque la valoración biofísica sobre la oferta de SE y la valoración social relacionada a la demanda de SE,

y que se incluyan todos los tipos de SE (provisión, regulación y culturales). En algunos casos también puede ser útil la valoración monetaria para incorporar la cuestión ambiental a los bienes (con precio de mercado) que incluyen bienes y SE, los cuales actualmente suelen no estar representados en el precio del bien. También puede ser de utilidad para los tomadores de decisiones, aunque hemos visto que existen otras metodologías que permiten comparar diferentes alternativas sin necesidad de la asignación de un valor monetario (ej. análisis multicriterio). En todos los casos, es necesario considerar las diferentes escalas espaciales (ej. los SE pueden beneficiar a una población aguas abajo; considerar límites biofísicos y administrativos) y temporales (ej. procesos que tienen respuesta más lenta frente a cambios en el uso del suelo). A su vez, la mayor participación de diferentes actores sociales en la valoración y priorización de usos del suelo, permitirá hacer explícitos los conflictos derivados de los mismos y por tanto, facilitará la búsqueda de soluciones.

BIBLIOGRAFÍA

ADÁMOLI, J. (2006): "Problemas ambientales de la agricultura en la región chaqueña. La situación Ambiental Argentina, 2005", en: **BROWN, A.; MARTÍNEZ ORTIZ, U.; ACERBI, M. y CORCUERA, J.:** *La situación Ambiental Argentina 2005.* Fundación Vida Silvestre Argentina. 436-441.

AZQUETA, D.; ALVIAR, M.; DOMÍNGUEZ, L. y O'RYAN, R. (2007): *Introducción a la Economía Ambiental.* Segunda Edición. Mc Graw Hill. ISBN: 978-84-481-6058-6.

BALVANERA, P.; CASTILLO, A.; LAZOS CHAVERO, E.; CABALLERO, K.; et al. (2011): "Marcos Conceptuales interdisciplinarios para el estudio de los Servicios Ecosistémicos en América Latina", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E. y PARUELO, J.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* 39-68.

BALVANERA, P. y COTLER, H. (2007): "Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos", en: *Gaceta ecológica*, número especial 84-85 8-15. Instituto Nacional de Ecología, México.

BOYD, J. y BANZHAF, S. (2007): *What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units.* Ecological Economics. 63. 616-626.

BROWN, G. (2005): *Mapping Spatial Attributes in Survey Research for*

Natural Resource Management: Methods and Applications. Society and Natural Resources. 18. 17-39.

BROWN, G. & RAYMOND, C. (2007): *The relationship between place attachment and landscape values: Toward mapping place attachment.* Applied Geography. 27. 89-111.

CISNERO, J.M.; GRAU, J.B.; ANTÓN, J.M.; DE PRADA, J.D.; DEGIOANNI, A.J.; et al. (2011): "Evaluación Multicriterio de alternativas de ordenamiento territorial utilizando modelos hidrológicos y de erosión para una cuenca representativa del sur de Córdoba", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* 553-580.

Consejo de Europa. CEMAT (1983): "Carta Europea de Ordenación del Territorio, Conferencia de Ministros Responsables de Política Regional y Ordenación del Territorio", citado en **MASSIRIS CABEZA, A.** (2002): *Ordenación del territorio en América Latina.* Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Vol. VI, nº 125.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; de GROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; et al. (1997): *The value of the world's ecosystem services and natural capital.* Nature (387). 253-260.

DAILY, G.C. (1997): "Introduction: What are ecosystem services?", en **G. Daily** (Ed.): *Nature's Services: Societal De-*



pendence on Natural Ecosystems.
Island Press. 1-10.

DAGNINO, L.; KEES, S.; VERA, M.; MURILLO, N. y LATERRA, P. (2011): "Variabilidad individual e intersectorial en la valoración social de bienes y servicios ecosistémicos dentro del departamento de Almirante Brown, provincia de Chaco", en **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* 333-347.

DANIEL, T.C.; MUHAR, A.; ARNBERGER, A.; AZNAR, O.; BOYD, J.W.; CHAN, K.M.A.; et al. (2012): *Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda.* PNAS. Vol. 109. 23. pp. 8812-8819.

FERNÁNDEZ BARBERIS, G. (2002): *Una Metodología de Ayuda a la Toma de Decisiones Multicriterio Discreta.* Revista Rect@ (1). 5-28.

FERRARO, D. (2011): "Eficiencia energética y servicios ecosistémicos", en **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* 221-236.

FISHER, B.; TURNERA, R.K. & MORLING, P. (2009): *Defining and classifying ecosystem services for decision making.* *Ecological Economics.* 68. 643-653.

HAINES-YOUNG, R. & POTSCHIN, M. (2010): *Proposal for a common*

international classification of ecosystem goods and services (CICES) for integrated environmental and economic accounting. Paper presented at the fifth Meeting of the UN Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting, New York, 23-25.

HEIN, L.; VAN KOPPEN, K.; DE GROOT, R.S. & VAN IERLAND, E.C. (2006): *Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services* *Ecological Economics* 57. 209-228.

KANDUS, R.; QUINTANA, R.; MINOTTI, P. y ODDIM, J.; et al. (2011): "Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E. y PARUELO, J.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosist.: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* 265-292.

KOSCHKE, L.; FÜRST, C.; FRANK, S. & MAKESCHIN, F. (2012): *A multi-criteria approach for an integrated land-cover-based assessment of ecosystem services provision to support landscape planning.* *Ecological Indicators* 21. 54-66.

LATERRA, P.; CASTELLARINI, F. y ORÚE, E. (2011): "Ecoser: un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos:*

Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. 359-390.

MACEIRA, N.; ELVERDIN, J.; ÁLVAREZ, C.; VIDELA, C.; ZELAYA, K.; et al. (2011): *Proceso participativo para el desarrollo de un Plan de Ordenamiento Territorial Rural del Partido de Balcarce.* Memoria Encuentro Nacional de ProFeder: *El valor agregado del trabajo conjunto.* Coordinador Adrián Gargicevich. Ediciones INTA. 199.

MANUEL-NAVARRETE, D. y GALLOPÍN, G. (2007): *Integración de políticas, sostenibilidad y agriculturización en la pampa argentina y áreas extrapampeanas.* CEPAL- Serie Seminarios y conferencias n° 50. Naciones Unidas. Santiago de Chile. pp. 1-34. ISBN: 978-92-1-323075-6.

MARTÍN-LÓPEZ, B.; GONZÁLEZ, J.A. y VILARDY, S. (Coord.) (2012): "Evaluación de los servicios ecosistémicos", en: *Guía docente Ciencias de la sostenibilidad.* ISBN: 978-84-695-4527-0. 44-75.

MARTÍN-LÓPEZ, B.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; GARCÍA-LLORENTE, M. & MONTES, C. (2014): *Trade-Offs across Value-Domains in Ecosystem Services Assessment. Ecological Indicators* (37). 220-228.

MEA HEFNY, M.; PEREIRA, E. & CHERYL, P. (2005): "Linking Ecosystem Services and Human Well-being", en: **HEFNY, M.; PEREIRA, E. & PALM, C.:** *Ecosystems and human well-being:*

multiscale assessments: findings of the Sub-global Assessments Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment (MEA). MEA series. v.4. Cap. 3, 43-60.

MORELLO, J., RODRÍGUEZ, A. F. & PENGUE, W. (2006): "Mirando al revés: la ciudad desde el campo. El caso de la llanura chaco-pampeana argentina", en: **BROWN, A.; MARTÍNEZ ORTIZ, U.; ACERBI, M. y Corcuera, J.:** *La situación Ambiental Argentina 2005.* Fundación Vida Silvestre Argentina. 447-455.

PARUELO, J.M.; GUERSCHMAN, J.P.; PIÑEIRO, G.; JOBBÁGY, E.G.; VERÓN, S.R.; BALDI, G.; et al. (2006): *Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: Marcos conceptuales para su análisis.* Agrocienca. Vol. X n° 2. 47-61.

PARUELO, J.; ALCARAZ-SEGURA, D. y VOLANTE, J.N. (2011): "El seguimiento del nivel de provisión de los servicios ecosistémicos", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* 141-162.

PENNA, J., DE PRADA, J. y CRISTECHE, E. (2011): "Valoración económica de los servicios ambientales: Teoría, métodos y aplicaciones", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el*

ordenamiento territorial. 85-120.

- PÉREZ PARDO, O.** (2006): "La desertificación en la República Argentina. Uso y degradación del suelo", en: **BROWN, A.; MARTÍNEZ ORTIZ, U.; ACERBI, M. y CORCUERA, J.**: *La situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. 433-435.
- PLIENINGER, T.; DIJKS, S.; OTEROS-ROZAS, E. y BIELING, C.** (2013): *Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level*. Land Use Policy. 33. 118-129.
- QUÉTIER, F.; TAPPELLA, E.; CONTI, G.; CÁCERES, D. y DÍAZ, S.** (2007): *Servicios Ecosistémicos y Actores Sociales. Aspectos Conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario*. Gaceta ecológica número especial 84-85 (2007): 17-26. D.R. Instituto Nacional de Ecología, México.
- QUIRÓS, R.; RENNELLA, A.; BOVERI, M.; ROSSO, J.J. y SOSNOVSKY, A.** (2002): *Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas*. Ecología Austral, 12: 175-185.
- RAUDSEPP-HEARNE, C.; PETERSON, G.D.; TENGÖ, M.; BENNETT, E.M.; HOLLAND, T.; BENESSAIAH, K.; et al.** (2010): *Untangling the Environmentalist's Paradox: Why Is Human Well-being Increasing as Ecosystem Services Degrade?* BioScience 60: 576-589. ISSN 0006-3568.
- REBORATTI, C.** (2006): "La Argentina rural entre la modernización y la exclusión", en publicación: *América Latina: Cidade, campo e turismo*. **GERAIGES DE LEMOS, A.I.; ARROYO, M. y SILVEIRA, M.L.** CLACSO. ISBN 978-987-1183-64-7. 175-187.
- RÓTOLO, G.C. y FRANCIS, C.A.** (2008): *Los servicios ecosistémicos en el "corazón" agrícola de Argentina*. Consultado en: <http://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-los-servicios-ecosistemicos-en-el-corazn-agricola.pdf>.
- RÓTOLO, G.** (2011): "Enfoque energético en el análisis de los servicios ecosistémicos para la planificación regional", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. 627-644.
- SOMMA, D.J.; VOLANTE, J.; LIZÁRRAGA, L.; BOASSO, M.; MOSCIARO, M.J.; et al.** (2011): "Aplicación de análisis multicriterio-multiobjetivo como base de un sistema espacial de soporte de decisiones para la planificación del uso sustentable del territorio en regiones forestales. Caso de estudio: los bosques nativos de la provincia de Salta", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E.G. y PARUELO, J.M.** (Eds.): *Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. 409-442.

TEEB (2010): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. The Economics of Ecosystems and Biodiversity.

TEUBAL, M. (2009): "Expansión de la Soja Transgénica en la Argentina", 73-90, in **PÉREZ**, M. (Ed.), *Promesas y peligros de la liberalización del comercio agrícola: lecciones desde América Latina*. Bolivia: AIPE-GDAE.

SENSIBILIDAD SOBRE LA CUESTIÓN AMBIENTAL - EDUCACIÓN PARA UNA CULTURA SUSTENTABLE

RESUMEN

Las prácticas hacia una cultura sustentable, requiere de mayores precisiones para modificar los parámetros de producción, uso y descarte. Por ello, es que se crea

el presente trabajo, con el objetivo de generar instrucciones para saber cómo actuar en cada caso. A demás de las buenas prácticas productivas, es necesaria la democratización de conocimientos relacionados a cuestiones ambientales, como también el desenvolvimiento de las personas al momento de hacer uso y adquisición de bienes y servicios. El procedimiento metodológico partió de consultas en libros y manuales relacionados, complementado con tareas a campo que incluyeron entrevistas a productores de bienes de la zona sur del conurbano bonaerense (cooperativas, micro emprendimientos, pequeñas y medianas industrias, entre otros), especialistas en el tema ambiental, eco-diseño y diseño para la sustentabilidad y directores de establecimientos educativos. Como resultado del proyecto, se realizó un manual teórico- práctico, titulado

Caffaro, Pablo Fernando
Universidad Nacional
de Lanús
pablo_caffaro@hotmail.com

“Sensibilidad sobre la cuestión ambiental - Educación para una cultura sustentable.”, dispuesto en diferentes módulos o capítulos respecto a complejidad y duración, donde se privilegió su

utilización en capacitaciones dentro de la educación no formal. Con el objetivo de generar un programa de capacitación que se traduzca en una nueva herramienta de aplicación para productores, estudiantes o profesionales y público en general. La puesta a prueba del manual se realizó incorporando contenidos del mismo en cursos de Formación Profesional. Ello no sólo permitió reconocer el elevado interés creado en los participantes, sino que dejó al descubierto la falta de conocimiento ambiental que las personas tienen respecto a sus hábitos y costumbres en sus acciones cotidianas.

Palabras clave: Cultura; producción; uso; descarte.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que el camino a recorrer es largo, en nuestro país ya se ha comenzado a transitar el desarrollo de productos que incorporan la variable ambiental como un elemento más para el diseño o desarrollo de los mismos. Si bien los sectores productivos son el foco principal para la intervención del Diseño Industrial, he notado que no sólo es importante capacitar o concientizar a los directivos o propietarios de dichas empresas, sino que es necesario concientizar a todo el plantel que la conforma, donde cada eslabón de la cadena, tanto interna como externa a la misma, sea consciente de dicha variable y de cómo ésta afecta tanto a la producción como también a sus propias vidas. Por ello, he considerado necesario incursionar en la sensibilización del público en general sobre la cuestión ambiental. Dicha incursión no busca solo capacitar desde la adquisición, uso y descarte de productos, sino también de los servicios que se emplean en la vida diaria. Para propiciar el interés de las personas es que se busca transmitir el conocimiento desde el quehacer cotidiano de los individuos.

DESARROLLO

El resultado se materializó en un manual titulado *"Sensibilidad sobre la cuestión ambiental - Educación para una cultura sustentable."* El mismo consta de ocho capítulos que tratan distintos ejes temáticos. Cabe aclarar, que ellos son independientes entre sí, lo que posibilita su abordaje de manera modular. A

continuación se listará el contenido de los mismos.

Capítulo 1 – Energía

"La energía más limpia es la que no se consume."

¿Ahorrarnos o derrochamos?

¿Existe algún subsidio asociado a tu factura de servicio eléctrico?

¿Te ahorra mucho dinero?

¿Y si algún día ese subsidio dejara de existir?

¿Es posible pagar menos por la electricidad consumida en casa?

¿Qué tipo de energía estoy utilizando?
¿Existe alguna otra?

¿Conozco sobre los impactos ambientales que estoy generando?

¿Y si apagamos algo para que todo siga funcionando?

1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA. La eficiencia comienza por casa.

Concepto.

Beneficios.

Alternativas.

1.3.1- Climatización.

1.3.2- Calentamiento de Agua Corriente Sanitaria (ACS).

1.3.3- Iluminación.

1.3.4- Cocción de alimentos.

1.3.5- Cuidado de la ropa y vestimenta.

2- ENERGÍAS ALTERNATIVAS. ¿Hay alternativas a la energía generada a partir de combustibles fósiles?

2.1- Fuentes de energía.



2.2- Tipos de energías alternativas.

2.2.1- Energía solar fotovoltaica.

2.2.2- Energía solar térmica.

2.2.3- Energía Eólica.

3- ELECTRODOMÉSTICOS.

Capítulo 2 - Agua

“El agua es la fuerza motriz de toda la naturaleza”.

¿Tenés acceso al agua en tu hogar?

¿Agua de red o de pozo?

¿Está analizada?

¿Todas las personas disponen de acceso al agua en sus casas?

¿Cuánto es suficiente y cuánto es escaso?

¿Y el agua de lluvia?

...Parte de los problemas ambientales se originan en nuestro modelo de producción y de consumo, del cual en gran medida somos responsables. Como venimos analizando, parte de las soluciones están al alcance de nuestra mano, pero ante todo de nuestra voluntad...

1- ÁMBITOS.

2- BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO DEL AGUA.

2.1- Baño.

2.2- Cocina.

2.3- Lavado de la ropa y vestimenta.

2.4- Fuera de la casa.

3- COSECHADO DEL AGUA DE LLUVIA.

3.1- Beneficios.

3.2- Desventajas.

4- MÉTODOS DE PURIFICACIÓN DEL AGUA.

Capítulo 3 – Higiene urbana

Si deseamos que todo marche bien, la ecuación es simple:

CIUDADANOS + MUNICIPIOS = HIGIENE URBANA.

¿Cómo es la higiene en tu barrio?

¿Quiénes se encargan de ella?

¿Realizas separación de residuos?

¿Los aprovechas para algo?

1- BASURA.

2- HIGIENE URBANA.

3- RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU).

4- RECICLAJE.

5- ETAPAS DEL SERVICIO EN TORNO A LOS RSU.

6- TIPOS DE RSU.

7- ¿QUÉ HACER PARA MITIGAR EL PROBLEMA DE RSUD DESDE NUESTRO HOGAR?

7.1- Separación de residuos.

7.2- Aprovechamiento y reducción de los residuos.

8- BASURA CERO.

8.1- Basura Cero en Argentina.

Capítulo 4 – Transporte

¿Cómo me movilizo?

¿Por qué crees que se generan las congestiones?

¿Cuál es tu experiencia en los distintos medios de transporte?

¿Cómo se podrían mejorar?

...Hoy en día, el transporte es uno de los grandes temas dentro de las agendas de los gobiernos, o al menos así debería serlo.

La creciente concentración demográfica en los espacios urbanos, sumada a los efectos sobre el cambio climático genera una estrecha relación entre el transporte y la calidad de vida de los habitantes...

1. TRANSPORTE SOSTENIBLE.

- 1.1- Vehículo Vs. transporte público.
- 1.2- Bicicletas particulares - Bicicletas públicas y su uso gratuito.
- 1.3- Motocicletas.

Capítulo 5 – Alimentación

"...La alimentación es vida, y la vida no debe separarse de la naturaleza...", Masanobu Fukuoka.

- ¿Qué clase de alimentos comemos?
- ¿Qué es la agricultura orgánica, y la sostenible?
- ¿Contaminamos el ambiente con nuestros alimentos?
- ¿Cómo se podría mejorar nuestra alimentación?

1- SALUBRIDAD DE LOS ALIMENTOS.

- 1.1- Los Microorganismos.

2- ENFERMEDADES.

- 2.1- Sustancias químicas tóxicas.
- 2.2- Consejos de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

3- IDENTIFICACIÓN Y ROTULACIÓN SEGÚN SENASA.

- 3.1- Rotulación de alimentos.
- 3.2- Información obligatoria existente en los rótulos.

4- ALIMENTOS ORGÁNICOS

- 4.1- Pesticidas.

- 4.2- Agricultura y gases de efecto invernadero.

Capítulo 6 – Patrones de consumo

"...Podemos pagar la deuda ecológica por cambio de los modelos económicos, y al abandonar el consumo de lujo, dejando de lado el egoísmo y el individualismo, y pensando en las personas y el planeta Tierra...", Evo Morales.

¿Necesito lo que voy a comprar?

¿Estoy eligiendo por mí mismo o es una compra compulsiva?

¿Cuántos tengo ya?

¿Podría pedirlo prestado a un amigo o a un familiar?

¿Tengo ganas de cambiar?

1- MODELO DE CONSUMO.

2- CONSUMOS SOSTENIBLES O RESPONSABLES.

3- CRITERIOS PARA UN CONSUMO RESPONSABLE.

3.1- Criterios ambientales.

3.2- Criterios sociales y éticos.

3.3- Criterio Económico Social.

3.4- Criterio de Comercio justo (Publicación extraída del INTI, "Saber Como", nº 42, 2006).

4- EMPRESAS "B".

Capítulo 7 - Condiciones sociales del trabajo

"...El comunismo no priva al hombre de la libertad de apropiarse del fruto de su trabajo, lo único de lo que lo priva es de la



libertad de esclavizar a otros por medio de tales apropiaciones...”; Karl Marx.

¿Cómo son las condiciones de tu trabajo?

¿Sabes cómo deberían ser?

¿Conoces tus derechos como empleado?

1- DERECHOS SOCIALES.

1.1- Legislación internacional.

2- SALUD OCUPACIONAL.

2.1- Coordinación, responsabilidad Social y Trabajo Decente.

3- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

3.1- Riesgo Laboral (Regido bajo la Organización Internacional del Trabajo).

3.2- Prevención de riesgos laborales.

3.3- Normas básicas de seguridad y salud.

3.4- Clasificación de los riesgos laborales.

4- ERGONOMÍA Y PSICOLOGÍA APLICADA.

4.1- Derechos medioambientales de los trabajadores.

5- TRABAJO ESCLAVO.

6- CUESTIONES SOCIALES DEL DISEÑO PARA LA SUSTENTABILIDAD.

Capítulo 8 – Prospectiva

“...No puedes rehacer el mundo si no te rehaces a ti mismo. Toda nueva era comienza desde adentro. Es un evento íntimo, con insospechadas posibilidades de liberación interior...”; Ben Okri.

“...el ahorro en el consumo por parte del usuario resulta mejor energéticamente que el ahorro de energía en la fabricación. Por lo tanto hay que pensar en todo el ciclo de vida...”; Guillermo Canale.

1- AYER Y HOY PARA PENSAR EN EL MAÑANA ¿Qué podemos cambiar?

2- SOSTENIBILIDAD, ¿QUÉ SIGNIFICA?

2.1- ¿La sostenibilidad es un derecho?

2.2- ¿Cómo se consigue un país sostenible?

3- EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ARGENTINA.

CONCLUSIONES

La búsqueda de soluciones debe estar orientada hacia una mirada integral, que sea interdisciplinaria, que incorpore tanto a las empresas productoras de bienes y servicios como a los usuarios. A su vez, deben ser los mismos usuarios, que gracias a su poderosa libertad de elección de compra, sean quienes guíen a las empresas en la toma de decisiones al momento de ofrecer bienes o servicios. Por lo tanto, la aceptación o rechazo ante las opciones ofrecidas por las empresas debe ser una de las herramientas más útiles para encausar la cuestión ambiental dentro de la industria.

Así mismo, no basta solo con sociabilizar los criterios ambientales, sino que debe tenerse en cuenta y sensibilizar sobre los modelos de consumo y estilo de vida vigentes que desarrollan las sociedades.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBURQUERQUE, F.** (2002): "Marco Conceptual y estrategia para el desarrollo local", en: *Instituto de Economía y Geografía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid (España)*. BNDES/PNUD. Recife, Brasil.
- BERNATENE, M.** (Coord.): *Vivir con un emprendimiento*. Disponible en proyectaryproducir.com.ar.
- CANALE, G.** (2013): *Ciclo de Vida de Productos. Aportes para su uso en Diseño Industrial*, Universidad Nacional de Lanús, Buenos Aires.
- CANALE, G.** (Ed.) (2014): *Materialoteca: Perfil Ambiental de Materiales*. Universidad Nacional de Lanús, Buenos Aires.
- CANALE, G.; BERNATENE, M.R. & FLORES, F.** (2013): *Contribution of Simplified LCA to Design for Sustainability, Cases of Industrial Application*, Proceedings of 5th International Conference on Life Cycle Assessment, Sustainability metrics from Cradle to Grave, Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional, march.
- CARACCIOLLO BASCO, M.; et al.** (2003): *Economía solidaria y Capital social*. Paidós. Méjico.
- CORAGGIO, J.L.** (1998): *Economía popular urbana: una perspectiva para el desarrollo local*, Programa de desarrollo local, Cartilla I, Instituto del Conurbano, Universidad de General Sarmiento, San Miguel.
- FIELL, C.** (2007): *Design Now!* Taschen, Italia. Köln, Germany: Taschen.
- GALÁN, M.B.** (2008): "Relato de una experiencia docente. Diseño y complejidad en la cátedra de Metodología de la Carrera de Diseño Industrial", en: *Revista Huellas. Búsquedas en Artes y Diseño*. Disponible en: "<http://bdigital.uncu.edu.ar/2520>" <http://bdigital.uncu.edu.ar/2520>.
- INTI, DISEÑO INDUSTRIAL** (2012): *Guía de Buenas Prácticas de Diseño*.
- KAPLINSKY, R. & MORRIS, M.** (2002): *A Handbook for Value Chain Research. Un Manual para investigación de Cadenas de Valor*, preparado para el IDRC, Traducción **CANALE, G.** y **CALÓ, J.** Disponible en: www.proyectaryproducir.com.ar.
- MARTÍNEZ, E.** (2011): *Nuevos Cimientos. Debates para honrar el bicentenario*. Buenos Aires: INTI-Ediciones Ciccus.
- MC CANN, M.** (2001): *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*.
- PILLOTON, E.** (2009): *Products that empower people*. Thames & Hudson, Londres.
- REIS, D.** (2010): *Product Design in the sustainable era*. Taschen, Alemania.
- SMITH, C.** (2007): *Design for the other 90%*. Smithsonian Cooper, Hewitt National Design Museum N.Y.
- THE APPAREL COALITION 2.0** (n.d.) (2013): *Apparell Coalition*.

org. Retrieved 12, from www.apparelcoalition.org: <http://www.apparelcoalition.org/MSI>.

TIRSCHNER, U. (2001): "Tools for Ecodesign and Sustainable Product Design", in: **CHARTER, M.A.** *Sustainable Solutions- Developing Products and Services for the Future*. Sheffield, UK, Greenleaf Publishing.

UNEP & TU D. (2009): *Design for Sustainability. A Step-by-Step Approach*. Paris, United Nations Environmental Programme.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID SERVICIO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA (2008): "*El Método del Caso*". Disponible en <http://innovacioneducativa.upm.es/guias/MdC-guia.pdf>.

VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1998): *Desarrollo Local. Una Estrategia de Creación de Empleo*. Editorial Pirámide, Madrid (España).

(2005) *Las nuevas fuerzas del desarrollo endógeno*. Antonio Bosch editor, Barcelona (España).

VIÑOLAS MARLET, J. (2005): *Diseño Ecológico*, BLUME.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SUSTENTABILIDAD DE LA MARISMA DEL SITIO RAMSAR BAHÍA SAMBOROMBÓN

RESUMEN

En el litoral de Bahía Samborombón se desarrolla el humedal costero más extenso de Argentina designado sitio Ramsar en 1997. Pese a que en él existen numerosas áreas de reserva natural, las modificaciones antrópicas (terraplenes y canales) han alterado su funcionamiento hidrológico original, siendo el ambiente de marisma el más afectado. El objetivo del trabajo fue evaluar la sustentabilidad de la marisma en función de las modificaciones antrópicas y los cambios hidrológicos pronosticados producto del cambio climático. Para ello, se determinó el comportamiento hidrodinámico de la marisma en áreas naturales y modificadas a partir de mediciones de niveles de agua subterránea, agua superficial y flujos mareales. Posteriormente se efectuó un análisis de los registros climáticos históricos para evaluar las tendencias en las precipitaciones, temperatura y balances hídricos. Conjuntamente se recopiló información sobre las tendencias

Carol, Eleonora¹

Borzi, Guido¹

Álvarez María del Pilar²

Cellone, Francisco¹

¹Centro de Investigaciones

Geológicas

(CONICET - UNLP)

²Centro Patagónico Nacional

(CONICET)

eleocarol@fcnym.unlp.edu.ar

del nivel de agua del estuario y eventos de sudestada. Los resultados obtenidos muestran que el intercambio del flujo mareal con el agua subterránea y superficial de la marisma es esencial para la preservación de este ambiente. Los terraplenes son la principal modificación antrópica que limitan dicho flujo y reducen el área de marisma.

Los pronósticos hidrológicos muestran a futuro un ascenso en el nivel medio del agua del estuario y una mayor recurrencia de eventos de sudestadas. En respuesta a estos cambios la marisma tenderá a migrar naturalmente hacia sectores más continentales. Los terraplenes impedirán esta migración ocasionando una disminución en el desarrollo y sustentabilidad de la marisma.

Palabras clave: Humedal; reservas naturales; gestión ambiental; desarrollo rural.

INTRODUCCIÓN

Los humedales intermareales constituyen zonas de transición entre las zonas continentales y los estuarios o el mar, que intervienen en el intercambio de sedimentos, nutrientes, materia orgánica y solutos entre los ecosistemas terrestres y los acuáticos. Existe una estrecha relación entre la hidrología de los humedales y su capacidad de proporcionar servicios a los ecosistemas (Odum *et al.* 1995). La variación periódica de los niveles de aguas superficiales y subterráneas condiciona dentro del humedal las características físico químicas del sustrato, determinando así el hábitat de las comunidades vegetales y animales (Montalto *et al.* 2006).

La marisma del río Ajó forma parte del humedal de la Bahía de Samborombón en la provincia de Buenos Aires (Argentina). Este humedal es un sitio de alimentación, reposo y reproducción de aves migratorias y es una reserva de especies en peligro de extinción (ej. *Ozotocerus bezoarticus celel*). Por estas características ecológicas, fue designado sitio RAMSAR en 1997 y es considerado un área prioritaria para la conservación de la biodiversidad (Di Giacomo 2005).

La marisma del río Ajó es parte del sector terminal de un sistema hidrológico de bajas pendientes topográficas donde el drenaje superficial es dificultoso y en el que se reconocen depresiones de distintas dimensiones.

En todo el mundo, antiguamente existía una tendencia a drenar o rellenar las

áreas anegables de los humedales ya que se consideraba que no eran productivas para el desarrollo urbano o industrial. En la marisma del río Ajó donde domina la actividad ganadera, numerosos terraplenes de contención del flujo mareal se han realizado para ganar terreno de pastoreo y acumular agua dulce de las lluvias. Estas acciones antrópicas como se ha comprobado en numerosos humedales producen modificaciones sobre las condiciones hidrológicas que afectaban la dinámica de los nutrientes, las tasas de descomposición de materia orgánica, la salinidad de las aguas, el potencial redox del sustrato, etc. (Richardson *et al.* 2005, Sutula *et al.* 2001, Iggy Litaor *et al.* 2008).

El objetivo del trabajo fue evaluar la sustentabilidad de la marisma en función de las modificaciones antrópicas y los cambios hidrológicos pronosticados producto del cambio climático.

METODOLOGÍA

Imágenes satelitales QuickBird de 2014 (Software Google Earth) fueron utilizadas con el fin de identificar áreas de la marisma modificadas por canalizaciones o terraplenes, las cuales fueron verificadas en posteriores relevamientos de campo. El comportamiento hidrodinámico de la marisma se estudió a partir de datos de niveles de agua subterránea y superficial en el río Ajó. Los datos de niveles de agua subterránea corresponden a mediciones efectuadas en pozos someros y los de agua superficial a registros horarios de altura de marea tomados en el Puerto de General

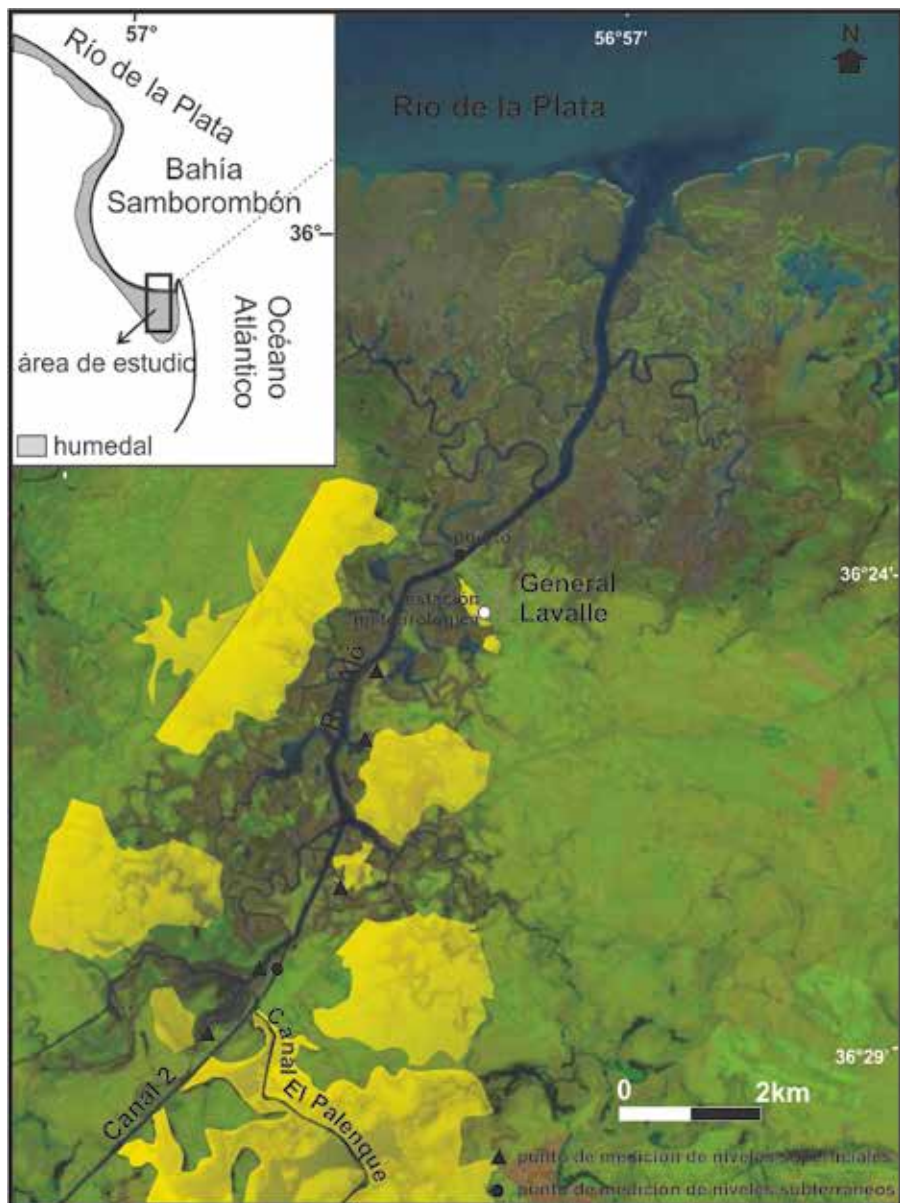


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Las áreas amarillas indican zonas de la marisma actualmente fuera del ciclo mareal por terraplenes.

Lavalle por Prefectura Naval Argentina. Conjuntamente se recopiló información

sobre las tendencias del nivel de agua del estuario y eventos de sudestada (Servicio

de Hidrografía Naval, D'Onofrio et al 1999, D'Onofrio *et al.* 2008).

Se analizaron las variaciones anuales y estacionales en el régimen de lluvias a partir de datos de la estación General Lavalle del periodo 1956-2015. Para evaluar los cambios en relación a la evapotranspiración real, balances mensuales se efectuaron según la metodología de Thornthwaite y Mather (1957).

RESULTADOS

Estado actual

Las mediciones del nivel del agua en el río Ajó y las observaciones de campo evidencian que el flujo mareal es el principal aporte de agua superficial a la marisma dado que el drenaje continental que ingresa desde el canal El Palenque y el canal 2 (Fig. 1) es escaso ya que es controlado por compuertas. La pleamar

variaciones de nivel en el río Ajó responden a la marea la cual tiene un régimen semidiurno y oscila entre -1 y 1,3 m snm, alcanzando en pleamares extraordinarias valores por encima de 1,5 m snm (Fig. 2a). El agua freática en la marisma se encuentra muy próxima a la superficie generalmente a menos de 0,5 m de profundidad. Las mediciones de nivel freático registran ascensos periódicos durante la pleamar. Esto se debe a que cuando la pleamar inunda la marisma, el agua mareal infiltra en los sedimentos provocando un ascenso del nivel freático (Fig. 2a). De esta manera se observa que existe una interrelación directa entre el agua superficial del río Ajó regulada por los flujos mareales y el agua subterránea de la marisma.

El análisis de las imágenes satelitales y las observaciones de campo evidencian la existencia de numerosos terraplenes

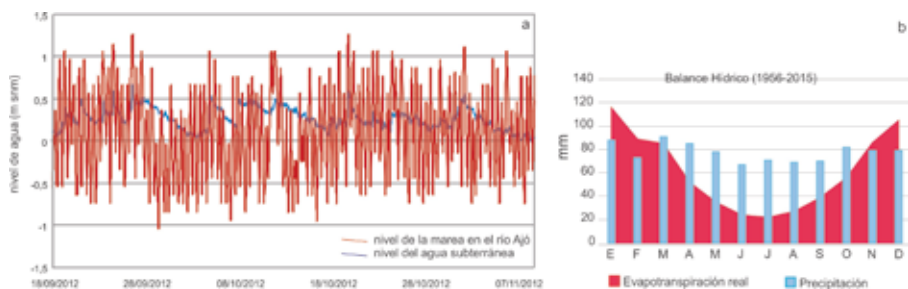


Figura 2(a). Variaciones del nivel de agua superficial y subterránea de la marisma de Ajo y (b) balance hídrico.

proveniente del estuario del Río de la Plata ingresa por el río Ajó y por los numerosos canales de marea que a él se unen, alcanzado la propagación de la marea una distancia cercana a 25 km de la línea de costa del estuario. En consecuencia, las

que cortan transversalmente a los canales de mareas impidiendo el ingreso del flujo mareal a estos sectores de la marisma (ver áreas amarillas en la figura 1). En consecuencia el agua subterránea somera también pierde la recarga periódica

procedente de la infiltración del flujo mareal.

La digitalización de las áreas afectadas muestra que en la actualidad cerca de 45 km² de la marisma están fuera del ciclo mareal producto de los terraplenes. La mayoría de estos terraplenes presentan una cota promedio de 0,50 m por encima de la de la marisma adyacente. Todos los terraplenes son de tierra y generalmente carecen de drenaje o si los tienen están rotos u obturados por sedimentos. En

que la precipitación es la principal componente, la cual domina entre los meses de marzo y octubre (Fig. 2b). Esto hace que la hidrología de la marisma también esté condicionada por las precipitaciones locales que en los periodos lluviosos también se acumula en los sectores aguas arriba de los canales de marea terraplenados formando lagunas (Fig. 3). Esta acumulación ocurre principalmente en los años lluviosos y en los meses en que la evapotranspiración es menor a la precipitación.



Figura 3. Arriba: imagen satelital mostrando un área de marisma terraplenada inundada por agua de lluvia. Abajo: fotografía del área de marisma terraplenada.

pleamares extraordinarias (mayores a 1,50 m snm), la marea sobrepasa dichos terraplenes e inunda las zonas de marisma aisladas. Luego durante la bajamar los terraplenes impiden que el flujo mareal drene el cual permanece estancado hasta que infiltra o se evapora completamente. Si se analiza el balance hídrico se observa

Tendencias esperadas

En relación a la tendencia esperada en el nivel medio del agua en el estuario, debido a que no existen datos históricos para la zona del río Ajó, se analizaron los del Río de la Plata para el puerto de Buenos Aires y los del Mar Argentino para el puerto de Mar del Plata, ubicados al norte y sur del



área de estudio respectivamente. En estos puertos las alturas medias anuales en los niveles del agua si bien registran periodos de ascensos y descensos, tienen en función del registro histórico una marcada tendencia al aumento del nivel medio (Fig. 4 a).

Por su parte, en el área de la marisma estudiada la precipitación media anual para el período entre 1956 y 2015 es de 998 mm, registrándose años en donde las

tendencias esperadas, es el ascenso del nivel de mar el principal condicionante de la evolución futura de la marisma frente al cambio climático.

Los terraplenes alteran el funcionamiento hidrológico natural ya que al impedir el ingreso del flujo mareal eliminan el aporte de agua superficial y subterránea que sustenta a la marisma. Un efecto actual de esta alteración se observa en los cambios en la dinámica salina del agua subterránea

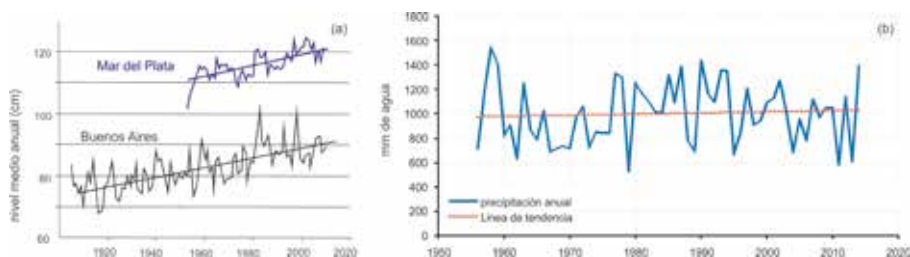


Figura 4. Tendencias en (a) el nivel medio de agua en el Río de la Plata (puerto de Buenos Aires) y mar argentino (puerto de Mar del Plata) y (b) la precipitación anual para la estación de General Lavalle.

lluvias apenas superan los 520 mm y otros en que alcanzan los 1550 mm (Fig. 4b). La tendencia de la precipitación, interpretada a partir de las medias móviles, sugiere que desde la década del 50 hasta la del 90 las precipitaciones aumentaron pero que luego decayeron levemente hacia el final de la serie.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que la hidrología de la marisma depende principalmente de los flujos mareales y en menor medida de la precipitación. De estas dos variables hidrológicas en relación a las

(Carol *et al.* 2012), en las comunidades vegetales (Braga *et al.*, 2014) y en la salinización de suelos (Carol *et al.* 2016) que ocurre en las áreas terraplenadas.

Los análisis de datos históricos demuestran que el ascenso en el nivel relativo del estuario se ha incrementado 17 cm en la última centuria (D’Onofrio *et al.* 1999) y esto propiciaría una mayor frecuencia de inundación de la marisma (Tosi *et al.* 2013). Asimismo, las pleamares extraordinarias que posibilitan que la marea sobrepase la cota de los terraplenes también se han incrementado en los últimos tres decenios (D’Onofrio *et al.* 2008). Estos pronósticos

muestran a futuro un ascenso en el nivel medio del agua del estuario y una mayor frecuencia de eventos de sudestadas. En respuesta a estos cambios la marisma tenderá a migrar naturalmente hacia sectores más continentales, no obstante los terraplenes impedirán esta migración. En consecuencia es de esperar que exista una disminución areal en el desarrollo de la marisma la cual podrá avanzar hacia los sectores más continentales sólo en los sectores no terraplenados. Esto pone en peligro la sustentabilidad de este ambiente y en consecuencia de los servicios ecosistémicos que brinda el humedal.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAGA, F.; CAROL, E.; TOSI, L. & KRUSE, E.** (2014): *Ecohidrología de un humedal intermareal antropizado: un estudio de caso en la Bahía de Samborombón (Argentina)*, en: 2º Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras.
- CAROL, E.; DRAGANI, W.; KRUSE, E. & POUSA, J.** (2012): *Surface water and groundwater characteristics in the wetlands of the Ajó River (Argentina)*. Continental Shelf Research, 49: 25-33.
- CAROL, E.; ÁLVAREZ, M.P. & BORZI, G.** (2016): *Assessment of factors enabling halite formation in a marsh in a humid temperate climate (Ajó marsh, Argentina)*. Marine Pollution Bulletin, 106, 323-328.
- D'ONOFRIO, E.E.; FIORE, M.M. & ROMERO, S.I.** (1999): *Return periods of extreme water levels estimated for some vulnerable areas of Buenos Aires*. Continental Shelf Research, 19, 1681-1693.
- D'ONOFRIO, E.E.; FIORE, M.M.E. & POUSA, J.L.** (2008): *Changes in the Regime of Storm Surges at Buenos Aires, Argentina*. Journal of Coastal Research, 24, 260-265.
- DI GIACOMO, A.** (2005): Áreas importantes para la Conservación de las Aves en la Argentina. Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación. Monografía de Aves Argentina 5:1-514.
- IGGY LITAOR, M.; ESHEL, G.; SADE, R.; RIMMER, A. & SHENKER, M.** (2008): *Hydrogeological characterization of an altered wetland*. Journal of Hydrology 349, 333-349.
- MONTALTO, F.; STEENHUIS, T. & PARLANGE, J.** (2006): *The hydrology of Piermont Marsh, a reference for tidal marsh restoration in the Hudson river estuary*. New York. Journal of Hydrology 316, 108-128.
- ODUM, W.E.; ODUM, E.P. & ODUM, H.T.** (1995): *Nature's pulsing paradigm*. Estuaries 18, 547-555.
- RICHARDSON, C.J.; REISS, P.; HUSSAIN, N.A.; ALWASH, A.J. & POOL, D.J.** (2005): *The restoration potential of the Mesopotamian marshes of Iraq*. Science 307, 1307-1311.
- SUTULA, M.; DAY, J.W.; CABLE, J. & RUDNICK, D.** (2001): *Hydrological and nutrient budgets of freshwater and estuarine wetlands of Taylor Slough in Southern Everglades, Florida (USA)*. Biogeochemistry 56, 287-310.
- THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R.** (1957): *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance*. Publication in Climatology 10: 185-311.
- TOSI, L.; KRUSE, E.; BRAGA, F.; CAROL, E.; CARRETERO, S.; POUSA, J.; et al.** (2013): *Hydro-morphologic setting of the Samborombón Bay (Argentina) at the end of the 21st century*. Natural Hazards and Earth System Sciences 13, 523-534.

CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA Y SU IMPLICANCIA EN EL DESARROLLO URBANÍSTICO Y TURÍSTICO DE LA LOCALIDAD DE PUNTA INDIO, BUENOS AIRES

RESUMEN

Los cambios en la línea de costa tienen como desencadenantes diversos factores, tanto naturales como antrópicos. Dichos cambios traen aparejados importantes consecuencias en el desarrollo y sustentabilidad de las poblaciones litorales. Por ello resulta indispensable la cuantificación y el monitoreo de los desplazamientos de la línea de costa a través del tiempo, como así también la predicción de los cambios a futuro de manera de generar pautas de ordenamiento territorial y mitigación de las consecuencias indeseadas. En la localidad de Punta Indio se ha observado en las últimas décadas un retroceso importante de la línea de costa que compromete su desarrollo urbanístico y turístico. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar y predecir los desplazamientos en la línea de costa con el propósito de generar pautas y planes de mitigación de los efectos adversos de los mismos. Con tal fin y ante la ausencia de mediciones históricas in situ, se adoptó una metodología basada en la teledetección y los sistemas de

Cellone, Francisco¹
Santucci, Lucía¹

¹Centro de Investigaciones
Geológicas
(CONICET - UNLP)
fcellone@fcnym.unlp.edu.ar

información geográfica. Se recopilaron fotografías aéreas e imágenes satelitales de la costa de Punta Indio comprendidas entre los años 1943 y 2013, y se digitalizaron las respectivas líneas de costa calculándose los desplazamientos netos y las tasas de desplazamiento.

Los resultados evidencian importantes desplazamientos negativos que afectan principalmente las actuales zonas turísticas y balnearios. Ante los pronósticos futuros y teniendo en cuenta el crecimiento urbanístico y turístico esperado para el área, surge la necesidad de plantear medidas de mitigación y atenuación de los impactos. Los enfoques tradicionales de defensa costera resultan inadecuados a la hora de preservar el atractivo turístico de la zona y el ambiente natural. Frente a estos enfoques se propone la implementación del paradigma de "*living shorelines*" que involucra la implementación de estructuras de concreto aisladas, conjuntamente con la restauración de la vegetación natural.

Palabras clave: erosión costera; humedales; protección costera; sensores remoto

INTRODUCCIÓN

La línea de costa es dinámica en si misma debido a fenómenos causados por cambios hidrodinámicos, geomorfológicos, en el nivel del mar y factores excepcionales como tormentas o tsunamis. (Scott, 2005). La mayor parte de las costas del mundo ha experimentado retrocesos en los últimos 100 años (Nicholls *et al.*, 2007). Ante este panorama erosivo global se plantean diversas causas, entre las cuales las más plausibles parecen ser el aumento en el nivel del mar, el cambio climático (en particular el régimen de tormentas) y el impacto de las actividades humanas (Zhang *et al.*, 2004). El estudio de los cambios en la línea de costa, y las tasas a las que estos cambios ocurren es fundamental para la delimitación de zonas de riesgo, para estudios de dinámica litoral y a su vez para predecir y modelar el comportamiento de la costa a futuro (Sherman and Bauer, 1993, Zuzek *et al.*, 2003). En las poblaciones litorales estos estudios deben ser la base para un adecuado ordenamiento territorial y para mitigar o atenuar los impactos de la erosión costera.

Punta Indio es una pequeña población dentro del partido homónimo en la provincia de Buenos Aires (Argentina) que se halla ubicada en el litoral del Río de la Plata. Su desarrollo socioeconómico depende principalmente de las actividades turísticas llevadas a cabo en la zona costera. Históricamente se ha observado un marcado retroceso de la línea de costa en algunos sectores, sin embargo no han sido realizadas mediciones sistemáticas de dicho fenómeno. Ante la falta de mediciones in situ, las imágenes provenientes de sensores remotos pueden ser de utilidad

a la hora de cuantificar los cambios en la línea de costa. La metodología se basa en comparar una serie de imágenes de un mismo punto de la superficie terrestre a lo largo de un cierto intervalo temporal. Existen sin embargo factores a tener en cuenta con respecto a las incertidumbres implícitas en esta metodología. Algunas de ellas están relacionadas con el momento de adquisición de la imagen, por ejemplo, con las condiciones climáticas y mareográficas, mientras que otras están relacionadas con el procesamiento posterior: georreferenciación y digitalización de la línea de costa. Resulta indispensable considerar estos errores e incertidumbres a la hora de producir resultados confiables y estadísticamente significativos (Anders and Byrnes, 1991; Crowell *et al.*, 1991; Thieler and Danforth, 1994; Moore, 2000; Morton *et al.*, 2004).

En el litoral del partido de Punta Indio se desarrolla un humedal intermareal de manera prácticamente continua a lo largo de la línea de costa (Figura 1). Históricamente ha sido afectado en numerosos sectores por la actividad humana, principalmente a través de la actividad turística y del retiro de la vegetación ribereña por los "junqueros". Se ha atribuido a los humedales intermareales, y en especial la vegetación que se encuentra entre las líneas media de marea alta y baja, numerosos beneficios y funciones que conciernen a la protección costera, al reducir principalmente la energía del oleaje (Gedan *et al.*, 2011). En el área de estudio dicha vegetación se halla representada por la comunidad de *Vigna Luteola* comunidad principalmente representada por *Scirpus Americanus* (Cagnoni *et al.*, 1996). El



Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio, detalle de la superficie ocupada por el humedal intermareal.

objetivo del presente trabajo es cuantificar y predecir los desplazamientos en la línea de costa planteando la generación de pautas y planes de mitigación de los efectos adversos de los mismos.

METODOLOGÍA

Se realizó un análisis multitemporal de la línea de costa, comparándose fotografías aéreas de los años 1943, 1964, 1968, 1973 y 1987 e imágenes satelitales de 2003, 2010 y 2013. Las mismas fueron georreferenciadas en el sistema de proyección WGS84/TMARG6 tomándose como base una serie de puntos de control provenientes del Instituto Geográfico Nacional. Posteriormente se digitalizaron las respectivas líneas de costa en base a la línea de vegetación ribereña y se calcularon tasas de desplazamiento y desplazamientos netos de la línea de costa. Los cálculos fueron realizados utilizando el software Digital Shoreline Analysis System (DSAS 4.3) (Thieler *et al.*, 2009), extensión del software ArcGis. El mismo genera, a partir de una línea base definida por el usuario, una serie de transectas perpendiculares a las distintas líneas de costa, las cuales son utilizadas para calcular distintos

estadísticos. En este trabajo fueron calculados los siguientes estadísticos: WLR (Weighted Linear Regression) y NSM (Net Shoreline Movement). Estos dos valores representan, respectivamente, el valor ponderado de la tasa de desplazamiento de la línea de costa y el desplazamiento neto de la línea de costa.

El peso en WLR (w) es definido en función de la varianza de la incertidumbre de la medición (e) (Genz *et al.*, 2007): $w = 1 / (e^2)$.

El cálculo de la incertidumbre implícita en la digitalización de las líneas de costa ha sido considerado por diversos autores, tomándose en general como la raíz de la suma de los cuadrados de distintos errores (Morton *et al.* 2004; Romine *et al.*, 2013). En el presente estudio se utiliza la raíz de la suma de los cuadrados del error de tamaño de pixel, el error de rectificación y el error de digitalización (Ford, 2011; Ford, 2013). No se realizaron correcciones con respecto a las fluctuaciones mareales ya que se utilizó la línea de vegetación como referencia y se comprobó que las fotografías e imágenes utilizadas presentaban condiciones de marea baja. El error de digitalización fue tomado del estimado en trabajos previos, adoptándose un valor de 1 (Anders and

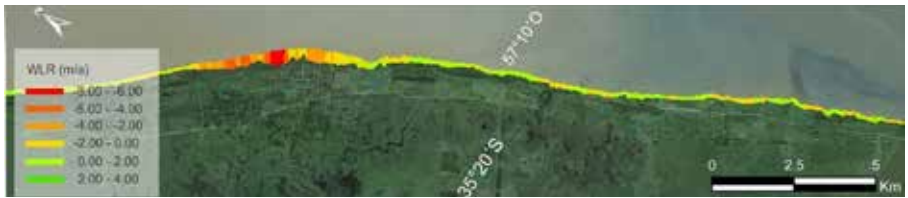


Figura 2. Mapa de las transectas calculadas por DSAS.

Byrnes, 1991; Crowell *et al.*, 1991; Thieler and Danforth, 1994; Moore, 2000; Morton *et al.*, 2004). Por otro lado, el error de rectificación fue tomado como el máximo valor de RMS para cada imagen, calculado en el momento de la georreferenciación. A excepción de la fotografía de 1943 donde el error es de 9 m, los errores totales estimados fueron menores a 3 m.

El espaciado adoptado para las transectas fue de 20 m, generándose un total de 1402 transectas. Se tomó a su vez, considerando que no todas las imágenes cubrían la totalidad de la costa, un mínimo de 3 líneas de costa para realizar el cálculo de WLR.

Por último, en función del rol de protección costera de la vegetación intermareal, se realizó un mapeo de la misma a lo largo de toda la costa en función de comparar los

valores de WLR con la presencia y ausencia de dicha vegetación.

RESULTADOS

Para todo el sector costero estudiado, los valores medios obtenidos de WLR son de -0,4 m/a y los de NSM de -41,4 m, los cuales atestiguan un leve retroceso para la totalidad de la costa (Figura 2). Sin embargo los valores de desviaciones estándar son de 1,7 m/a y 95.5 m respectivamente, lo cual implica una gran heterogeneidad en los datos. Las mayores tasas de retroceso de la línea de costa se corresponden con el sector donde se da el principal desarrollo urbanístico de la localidad de Punta Indio. En esta zona las tasas de retroceso alcanzan valores cercanos a -8 m/a, con retrocesos netos de alrededor de 400 m.

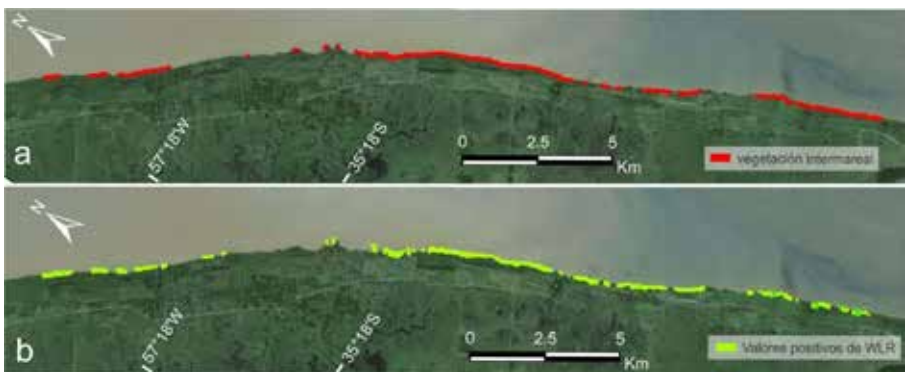


Figura 3. Mapas de la distribución de la vegetación intermareal en 2013 y de los valores positivos de WLR a) Presencia de vegetación intermareal a lo largo de la costa. b) Transectas con valores de WLR positivos.

Cuando se analiza la relación existente entre la presencia/ausencia de vegetación intermareal a lo largo de la costa y los valores de WLR se obtiene una importante correlación entre la presencia de vegetación intermareal y las tasas de desplazamiento positivas (Figura 3). Para los sectores con vegetación presente los valores de WLR poseen un promedio de 0,5 m/a y una desviación estándar de 0.3 m/a, mientras que para las zonas donde la vegetación natural está ausente los valores de WLR poseen una media de -1,2 m/a y una desviación estándar de 1,9 m/a.

Existen sectores de la costa donde se observan tanto desplazamientos positivos como negativos, lo cual es atribuible a un comportamiento normal en la dinámica litoral, es decir, en algunos lugares se produce depositación mientras que en otros el río erosiona la costa.

Sin embargo otros sectores de la costa exhiben tasas de retroceso y retrocesos netos elevados. Estos retrocesos, atribuibles principalmente a erosión costera, parecen estar relacionados a la ausencia de vegetación intermareal. Dicha ausencia trae aparejada una desprotección de la costa ante el oleaje y ante eventos de tormenta. Asimismo, la vegetación intermareal posee la capacidad de retener sedimentos, por lo que dicho proceso se ve disminuido y los fenómenos de acreción costera afectados. Si bien no se tienen registros de la extensión original de la vegetación, es probable que en los lugares donde se ha producido el retiro de la misma, la erosión ha llevado a cabo un proceso continuo que ha inhabilitado la recuperación natural del humedal. Por otro lado, en el sector central del área

y coincidiendo con el mayor desarrollo urbanístico de la localidad de Punta Indio, se observan las mayores tasas de retroceso y retrocesos netos de toda la costa, lo cual podría ser entendido como fruto de la influencia antrópica en este sector.

Frente a este panorama claramente erosivo resulta indispensable la implementación de estructuras tendientes, cuanto menos, a aminorar los procesos que ponen en riesgo la sustentabilidad costera. Tradicionalmente, en situaciones de este tipo donde el proceso erosivo ha tomado un carácter tal que compromete la infraestructura y el desarrollo urbanístico de una localidad, se plantean la construcción de murallones, escolleras, entre otras estructuras de defensa costera. Sin embargo, los efectos adversos de dichas estructuras en la dinámica litoral y en los ecosistemas costeros están ampliamente documentados e incluyen, entre otros problemas, aceleramiento de la erosión, pérdida de biodiversidad, cambios geomorfológicos e hidrográficos (Curran *et al.*, 2010). A partir de este último planteo, y teniendo como objetivo la preservación del medio natural, conjuntamente con la atenuación de la erosión, se plantea el paradigma de restauración costera o "*living shorelines*" (National Research Council, 2007). Dicho sistema involucra la utilización y construcción de estructuras artificiales conjuntamente con la restauración de la vegetación natural de

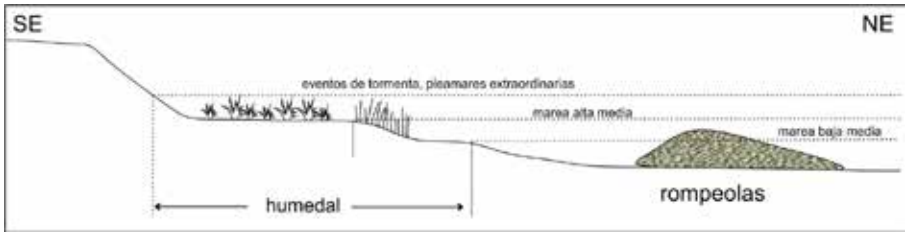


Figura 4. Esquema del perfil de playa con la implementación de rompeolas y ubicación de la vegetación en el humedal intermareal.

los humedales (Gedan *et al.*, 2011; Swann, 2008).

Existen numerosos ejemplos de humedales intermareales a lo largo del mundo donde estas técnicas comienzan a reemplazar a los enfoques tradicionales con buenos resultados ya que tan solo una franja estrecha de humedal recuperado, es decir, pocas decenas de metros, puede atenuar significativamente la erosión (Meyer *et al.* 1997; Piazza *et al.*, 2005; Gedan *et al.*, 2011; Currin *et al.*, 2010, Swann, 2008). En nuestro país prevalecen sin embargo las técnicas tradicionales de protección costera y no existen ejemplos, al menos citados en la bibliografía, donde se hayan implementado otro tipo de soluciones. Por otra parte, la mayor parte de los trabajos

de restauración y los proyectos de "living shorelines" han sido desarrollados en humedales que poseen comunidades vegetales diferentes a las del Río de la Plata y principalmente bajo la restauración de la vegetación de *Spartina alterniflora* (Gedan *et al.*, 2011), por lo que no se conoce qué respuesta pueden tener las restauraciones de las comunidades autóctonas.

Dada esta alternativa y la problemática erosiva de la localidad estudiada, se propone como alternativa para restaurar la costa la realización de medidas de mitigación según el modelo presentado por Currin *et al.* 2010, y por la División de Conservación de Hábitat de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (Figura 4).

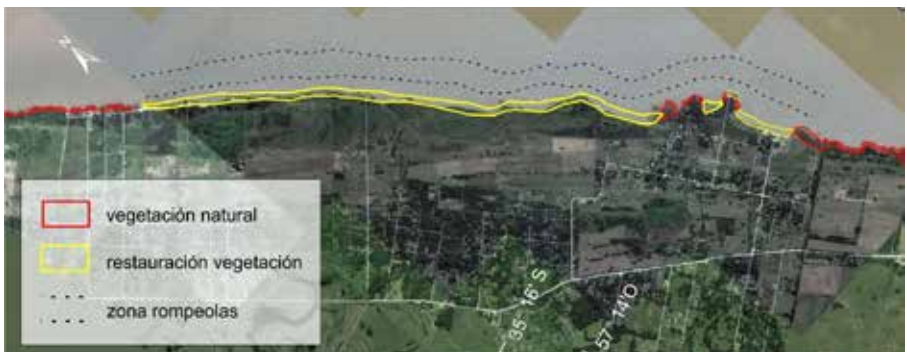


Figura 5. Posible ubicación para la construcción del rompeolas. Distribución de la vegetación intermareal presente en 2013 y posible zona de restauración de la vegetación.

En el mismo se plantea la construcción de rompeolas sumergidos por debajo de la línea media de marea alta y de manera paralela a subparalela a la línea de costa (Figura 5). La importancia de los mismos radica en su capacidad de reducir la energía del oleaje y al mismo tiempo generar zonas protegidas donde puede ser restaurada la vegetación natural. Detrás de estas estructuras es recomendable la restauración de la vegetación natural del humedal.

CONCLUSIONES

El presente trabajo constituye uno de los primeros acercamientos tendientes a cuantificar los desplazamientos de la línea de costa en el litoral del partido de Punta Indio. Los resultados evidencian un claro retroceso de la línea de costa con altas tasas de retroceso principalmente donde se desarrolla la zona urbana litoral. Por otro lado, la comparación entre las tasas de cambio de la línea de costa y la presencia/ausencia de vegetación intermareal permite establecer un vínculo entre ambos factores, corroborando la importancia de dicha vegetación en la protección costera.

Entender los procesos que condicionan los cambios en la línea de costa, como así también monitorear dichos cambios, resulta indispensable a la hora de planificar el desarrollo turístico y urbanístico de las poblaciones costeras. La implementación de planes de protección costera debe ser encarada desde una perspectiva distinta a la actual, teniendo en cuenta las condiciones ambientales autóctonas y garantizando la sustentabilidad de los recursos naturales y la biodiversidad. Frente a los enfoques tradicionales, este trabajo propone la implementación de

un proyecto de restauración costera bajo el paradigma de "*living shorelines*". Se plantea la implementación de un plan de restauración de la vegetación natural del humedal conjuntamente con la construcción de estructuras parcialmente sumergidas que permitan la atenuación de los procesos erosivos.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la Base Aeronaval de Punta Indio por las fotografías aéreas suministradas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERS, F.J. & BYRNES, M.R.** (1991): "Accuracy of shoreline change rates as determined from maps and aerial photographs". *Shore and Beach*, 59, 17-26.
- CAGNONI, M.; FAGGI, A.M. & RIBICHICH, A.** (1996): "La vegetación de la Reserva El Destino (Partido de Magdalena, Provincia de Buenos Aires)". *Parodiana*, 9(1), 25-44.
- CROWELL, M.; LEATHERMAN, S.P. & BUCKLEY, M.K.** (1993): *Shore-line change rate analysis: long term versus short term data*. *Shore and Beach*, 61, 13-20.
- CURRIN, C.A.; CHAPPELL, W.S. & DEATON, A.** (2010): Developing alternative shoreline armoring strategies: the living shoreline approach in North Carolina, in: *Puget Sound Shorelines and the Impacts of Armoring-Proceedings of a State of the Science Workshop*, 91-102.
- FORD, M.** (2011): *Shoreline changes on an urban atoll in the Central Pacific Ocean: Majuro Atoll, Marshall Islands*. *Journal of Coastal Research*, 28, 11-22.
- (2013): *Shoreline changes interpreted from multi-temporal aerial photographs and high resolution satellite images: Wotje Atoll, Marshall Islands*. *Remote Sens. Environ*, 135, 130-140.
- GEDAN, K.B.; KIRWAN, M.L.; WOLANSKI, E.; BARBIER, E.B. & SILLIMAN, B.R.** (2011): *The present and future role of coastal wetland vegetation in protecting shorelines: Answering recent challenges to the paradigm*. *Clim. Change*, 106, 7-29.
- GENZ, A.S.; FLETCHER, C.H.; DUNN, R.A.; FRAZER, L.N. & ROONEY, J.J.** (2007): *The predictive accuracy of shoreline change rate methods and alongshore beach variation on Maui, Hawaii*. *J. Coast. Res*, 23, 87-105.
- MEYER, D.L.; TOWNSEND, E.C. & THAYER, G.W.**, (1997): *Stabilization and erosion control value of oyster cultch for intertidal marsh*. *Restor. Ecol.* 5, 93-99.
- MOORE, L.J.** (2000): *Shoreline mapping techniques*. *J. Coast. Res.* 16, 111-124.
- MORTON, R.A.; MILLER, T.L. & MOORE, L.J.** (2004): *National assessment of shoreline change part 1: Historical shoreline changes and associated coastal land loss along the US Gulf of Mexico*. US Geological Survey Open File Report, 1043, 44.
- NRC (National Research Council)** (2007): *Mitigating shore erosion along sheltered coasts*. National Academy Press, Washington, D.C., USA.
- NICHOLLS, R.J.; WONG, P.P.; BURKETT V.R.; CODIGNOTTO, J.O.; HAY, J.E.; MCLEAN, R.F.; et al.** (2007): *Coastal systems and low-lying areas. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, **PARRY, M.L.; CANZIANI, O.F.; PALUTIKOF, J.P., VAN DER LINDEN, P.J.; HANSON, C.E.**; Cambridge University Press, Cambridge, UK, 315-356.
- PIAZZA, B.P.; BANKS, P.D. & LA PEYRE, M.K.** (2005): *The potential for created oyster shell reefs as a sustainable*

shoreline protection strategy in Louisiana. Restor. Ecol. 13, 499-506.

BRADLEY, R.M.; FLETCHER, Ch.H.; BARBEE, M.M.; ANDERSON, T.R. & NEIL FRAZER, L. (2013): *Are Beach Erosion Rates and Sea-Level Rise Related in Hawaii*. Global and Planetary Change 108. Elsevier B.V., 149-57.

SCOTT, D.B. (2005): "Coastal changes, rapid", in: **SCHWARTZ, M.L.** (Ed.): *Encyclopedia of coastal sciences*. Springer, The Netherlands, 253–255.

SHERMAN, D.J. & BAUER, B.O. (1993): *Coastal geomorphology through the looking glass*. Geomorphology 7, 225–249.

SWANN, L. (2008): *The Use of Living Shorelines to Mitigate the Effects of Storm Events on Dauphin Island, Alabama, USA*. American Fish. Soc. Symp. 64, 11 pp.

THIELER, E.R. & DANFORTH, W.W. (1994): *Historical Shoreline Mapping (I): Improving*.

ZHANG, K.; DOUGLAS, B.C. & LEATHERMAN, S.P. (2004): *Global Warming and Coastal Erosion*. Climatic Change, 64, 41–58.

THIELER, E.R.; HIMMELSTOSS, E.A.; ZICHICHI, J.L. & ERGUL, A. (2009): *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0- An ArcGIS extension for calculating shoreline change*. U.S. Geol. Surv. Open-File Rep. 1278.

ZHANG, K.; DOUGLAS, B.C.; & LEATHERMAN, S.P. (2004): *Global Warming and Coastal Erosion*. Climatic Change, 64, 41–58.

ZUZEK, P.J.; NAIRN, R.B. & THIEME,

S.J. (2003): *Spatial and temporal consideration for calculating shore line changerates in the Great Lakes Basin*. J. Coast. Res. 38, 125–146.

<http://www.habitat.noaa.gov/restoration/techniques/lsimplementation.html>.



ESPACIOS DE PRODUCCIÓN AGRARIA EN EL TERRITORIO PAMPEANO (1976-2016)

RESUMEN

Históricamente el territorio rural ha sido la base de la economía argentina desde su inserción al mercado internacional y en la división internacional del trabajo. La Región Pampeana ha tenido un fuerte rol en ese proceso y sus espacios productivos agrarios presentaron diversas transformaciones en función del modo de producción. En ese contexto, las relaciones sociales y los espacios rurales han desarrollado diversas formas y contenidos en su composición material y simbólica. Concretamente, en los últimos 40 años el 'modelo agrícola industrial' le ha dado una nueva lógica a la relación '*local / global*' y '*rural / urban*'. El objetivo del presente trabajo es mostrar la incidencia de esta lógica en la configuración de los espacios de producción agraria (tamaño de las unidades productivas, concentración de la producción, fragmentación de la propiedad, productividad) en relación a fenómenos que caracterizan el territorio rural pampeano (agriculturización, biotecnología, siembra directa), entre 1976 y 2016. Para ello, se recurrió a estudios previos realizados en la región y se utilizaron los Censos Nacionales

Díaz, Juan Ignacio

Departamento de Sociología,
Facultad de Humanidades
juanmdq24@hotmail.com

Agropecuarios como una de las fuentes principales de información. Se destaca una nueva dinámica territorial específica en la cual la población ha desarrollado estrategias de supervivencia en procesos de resignificación cultural en el corto plazo, en donde el surgimiento de actores externos al territorio han generado transformaciones insoslayables en el hábitat y el ambiente. Entre ellas se destacan principalmente la desaparición de las explotaciones de menor tamaño, ruptura de lazos rurales comunitarios, cambios en el modo de residencia de la población, cosificación de la naturaleza, injerencia de actores externos al sector agrario y una fuerte pérdida de la biodiversidad regional.

De esta manera, el desarrollo de este trabajo pretende generar aportes para la comprensión de la dinámica territorial pampeana y sus espacios de producción, base de la economía y la sociedad Argentina.

Palabras clave: modelo agroindustrial; territorio pampeano; espacios productivos agrarios; biodiversidad.

INTRODUCCIÓN

Luego de un largo periodo de estancamiento productivo, la reconfiguración del territorio rural pampeano en la décadas de 1960 y 1970 posibilitó un aumento sustancial en la productividad, generando paralelamente un proceso de subordinación del sistema agropecuario a otros sectores como el industrial, comercial y financiero. En este pasaje de modelo productivo lo *'agrario/rural'* quedará supeditado en muchos sentidos a las disposiciones urbanas/industriales. Santos Milton (2001) denominó a este proceso como *'agricultura globalizada'*, caracterizada por la urbanización del mundo rural y la consecuente homogenización de las prácticas agropecuarias¹. En la República Argentina las políticas de Estado desarrolladas a partir de 1976 consolidaron el poder de las agroindustrias y profundizaron las desigualdades de la estructura agraria colocando a los productores rurales en una situación de dependencia hacia los insumos provenientes del sector industrial y también de los servicios urbanos. La introducción de semillas GM (genéticamente modificadas) y la práctica agraria de siembra directa cambiaron las dimensiones de los espacios productivos rurales y los usos del suelo.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es indagar sobre la nueva lógica del *'modelo agroindustria'* que ha modificado la relación *'local/global'* y *'rural/urbano'* a través del análisis de la configuración de los espacios de producción agraria en relación a fenómenos que caracterizan el territorio rural pampeano entre 1976 y 2016.

Este artículo presentará en primera

instancia los procesos agro-productivos que transformaron el territorio pampeano, debido a que la introducción de semillas GM y la agriculturización del sector agropecuario son las dimensiones analíticas más importantes para explicar los cambios en los espacios productivos agropecuarios; relacionando estas dimensiones con el nuevo modelo basado en biotecnología y desplegada como políticas económicas de Estado a partir de 1976. En la segunda sección se analizará la reconfiguración del territorio pampeano a partir de las modificaciones en el tamaño y la cantidad de explotaciones agropecuarias (EAPs). Por último, se relacionará la reconfiguración de los espacios productivos agropecuarios con las consecuencias económicas, sociales y ambientales de las transformaciones territoriales.

METODOLOGÍA

La fuente principal para evidenciar las transformaciones en los espacios agrarios será el Censo Nacional Agropecuario de 2002 (en adelante CNA), tomando datos referidos a la Región Pampeana, que contiene las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, La Pampa y Entre Ríos, lo cual no exime que los fenómenos y hechos se presenten en otras áreas del país. De esta manera, se tendrá en cuenta *"un enfoque de 'análisis regional', una perspectiva teórica que retoma elementos del marxismo y los articula con desarrollos específicos de diversas disciplinas tales como Geografía, Historia y Economía, involucrando una mirada desde la Sociología Económica"* (Varesi, 2010:2). Además, la perspectiva territorial proporciona un análisis más fundamentado al reconocer las interacciones de las áreas



rural y urbana en una cierta configuración espacial (Kay, 2009), haciendo referencia a las relaciones sociales y de poder, a su contexto histórico y a cuestiones de simbología cultural. El territorio es relacional no sólo en el sentido de ser definido siempre dentro de un conjunto de relaciones histórico-sociales, sino en el sentido de incluir una vinculación compleja entre proceso social y espacio material (García Rofman, 2009).

TRANSFORMACIONES AGRO PRODUCTIVAS EN EL TERRITORIO PAMPEANO

La reestructuración del capital debido a la crisis de petróleo en la década de 1970 combinado con los avances en ingeniería genética, desarrollados luego de la Segunda Guerra Mundial, marcaron una nueva etapa en el desarrollo de la economía mundial caracterizada principalmente por la transnacionalización del capital financiero. Debido a su rol tradicional en la división internacional del trabajo, el sector agropecuario de la República Argentina se vio afectado directamente en sus dimensiones productivas, sociales y ambientales. La introducción de semillas GM potenció la concentración de la tierra, del capital y de la organización/gestión de las explotaciones agropecuarias. El proceso de agriculturización del territorio rural coincidió con las zonas más aptas para cultivos, no obstante, la expansión de la frontera productiva avanzó sobre territorios extrapampeanos, principalmente en el noroeste y noreste. Las semillas mejoradas y la práctica de siembra directa están asociadas a un exponencial aumento en el uso de agrotóxicos. En este proceso de concentración productiva el

Estado tuvo un rol destacado, ya que la Reforma del Sistema Financiero en 1977 y la liberalización de semillas GM en 1996 crearon las condiciones propicias para intensificar la extracción del recurso natural, es decir, las propiedades del suelo.

Las transformaciones del territorio pampeano se manifestaron en el aumento del tamaño de los espacios productivos agrarios y la tendencia agrícola en el uso de la tierra. La producción a gran escala y los nuevos requisitos para permanecer en el sistema doblegaron el sistema agropecuario a las disposiciones urbanas e industriales, desvinculándose a las necesidades de la realidad local. En efecto, debido al valor de la oleaginosa soja en el mercado internacional, las características de los espacios rurales y la importancia relativa de los distintos cultivos en la Región Pampeana fueron cambiando a partir de las demandas de los mercados externos. De este modo el territorio rural pampeano se verá reconfigurado a partir de una profundización en las condiciones estructurales.

La expansión del modelo biotecnológico² modificó la relación espacio/sociedad, ya que el aumento de la productividad supone la introducción de insumos químicos y un nuevo sistema en el cual el desafío a la frontera productiva es constante, otorgándole al fenómeno agropecuario de la "agriculturización"³ un carácter ilimitado, o más bien en continua expansión (López Monja, 2010). Como fue adelantado, la Revolución Verde introdujo al cultivo las semillas GM⁴ aumentando considerablemente la productividad, debido a la tolerancia a herbicidas pero exigiendo prácticas agronómicas

Región	Cantidad de EAPs 1988	Cantidad de EAPs 2002	Cantidad de EAPs 2008	EAPs disminuidas 1988-2002	EAPs disminuidas 2002-2008	Total de EAPs disminuidas
Pampeana	196.254	139.094	114.955	57.160 (29%)	24.139 (17,3%)	81.299 (41,4%)
NOA	72.177	67.373	59.506	4.804 (6,6%)	7.867 (11,6%)	12.671 (17,5%)
NEA	85.249	70.059	56.756	15.190 (17,6%)	13.303 (18,9%)	28.493 (33%)
Cuyo	46.222	39.165	31.584	7.057 (15,2%)	7.581 (19,3%)	14.638 (31,6%)
Patagónica	21.313	17.842	15.807	3.471 (16,2%)	2.035 (11,4%)	5.506 (25,8%)
Total	421.221	333.533	270.668	87.682 (20,8%)	54.925 (16,4%)	142.607 (33,8%)

Cuadro 1. Cantidad y disminución de EAPs totales por región según CNA de 1988, 2002 y 2008. Fuente: CNA-INDEC.

complejas. *“Los cambios tecnológicos incluyeron mejoramiento en el tratamiento de los suelos, la introducción masiva del uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas y pesticidas, ampliación de los sistemas mixtos (ganadería y agricultura) y la manipulación de las semillas, lo que permitió obtener variedades de alto rendimiento en trigo, arroz y maíz. Este proceso de agriculturización, que poco a poco hizo ceder terreno de la ganadería a la agricultura, fue denominado por algunos autores (Balsa, 2006; Muzlera, 2009) Segunda Revolución Agrícola”.* (Muzlera, 2009:41).

El factor tecnológico es insoslayable para poder comprender cómo las modificaciones en las condiciones de producción afectaron al territorio agrario y a la población rural,

pero no es suficiente. La Reforma del Sistema Financiero de 1977 y la liberalización de las semillas GM en el mercado son dos aspectos estructurales que afectan directamente los espacios que conforman el territorio. Tales políticas económicas doblegan al sector agropecuario a las disposiciones y necesidades de sectores externos (financiero, industrial y comercial) conllevando una pérdida de autonomía local o regional frente a los grandes conglomerados multinacionales insertos en el circuito económico globalizado.

La reconfiguración del territorio pampeano Las políticas-económicas estatales implementadas en el sector agropecuario en las últimas décadas afectaron considerablemente la cantidad y las dimensiones de los espacios productivos

	1988	2002	2008	% de aumento 1988 - 2002	% de aumento 2002 - 2008	% de aumento 1988- 2008
Pampeana	391,3	530,2	571	26,1%	7,1%	31,4%
NOA	268,5	248,4	302,7	-8%	17,9%	11,2%
NEA	222	285,5	283,9	22,2%	-0,5%	21,8%
Cuyo	140,2	183,5	263	23,5%	30,2%	46,6%
Patagónica	2619,7	3201,4	3232,2	18,1%	0,9%	18,9%
Nacional	421,1	524	587,8	19,6%	10,8%	28,3%

Cuadro 2. Superficie media de EAPs según región y nacional para 1988, 2002 y 2008.

agrarios. Según el CNA⁵ entre 1988 y 2008 se redujeron 142.607 EAPs es decir, el 33,8% del total en todo el país, de las cuales 81.299, el 57% pertenecen, a la Región Pampeana, 8,8% al NOA, 19,9% al NEA, 10,2% a la Región de Cuyo y 3,8% a la Región Patagónica.

Además, la superficie media de las explotaciones evidencia modificaciones en los periodos periodo intercensales 1988-2002 y 2002-2008. En la Región Pampeana la superficie media de las EAPs paso de 391,3 ha en 1988 a 530,2 ha en 2002, significando un aumento del 26,1%, siendo a nivel nacional de 19,6%.

Si se analiza las provincias que integran la Región Pampeana se corrobora un aumento sustancial y relativamente homogéneo en el aumento de la superficie media para el periodo 1988-2002; contrariamente al periodo 2002-2008 en donde los valores se retraen o disminuye la concentración de a tierra.

La reconfiguración del territorio pampeano fue efecto inmediato de la expansión de un

nuevo modo de explotar el recurso natural. Las innovaciones biotecnológicas tomaron un lugar central en el sistema agrario: en términos cuantitativos la utilización del nuevo paquete tecnológico (semilla, agrotóxico, fertilizante, etc.) intensifica el uso del capital y aumenta la escala de producción; cualitativamente, este tipo de tecnología demanda la incorporación de conocimiento experto en la organización y gestión de los procesos productivos. En efecto, a partir de estos mecanismos la actividad agropecuaria queda supeditada a los insumos y técnicas provenientes de los centros urbanos e industriales. En síntesis, la caracterización del territorio pampeano está asociada con mecanismos del modelo hegemónico de agricultura industrial, modelo volcado a la demanda externa y desvinculada a las necesidades de la realidad local (Domingues y Sabatino, 2006).

En el periodo 1976-2016 el territorio de la Región Pampeana se adecuó a requisitos productivos que generaban una tendencia

	1988	2002	2008	% de aumento 1988-2002	% de aumento 2002-2008
Buenos Aires	361,2	504,4	567,3	28,3%	11%
Córdoba	333,2	466,8	439	28,6%	-6,3%
Entre Ríos	227,8	294,3	325,5	22,5%	9,5%
La Pampa	1.429,4	1.637,9	1510,3	12,7%	-8,4%
Santa Fe	299,2	400,3	402,5	25,2%	0,5%
San Luis	869,4	1253,8	1235,1	30,6%	-1,5%
Total	391,3	530,2	571	26,1%	7,1%

Cuadro 3. Superficie media de EAPs y porcentaje de aumento en hectáreas para la Región Pampeana según Provincia para 1988, 2002 y 2008.

hacia el monocultivo. *"El proceso de sojización ha sido rápido y extendido en el espacio. Desbordó el área tradicional de cultivos de cereales y oleaginosas. Sorprendió en otras economías regionales con vocaciones diferentes al cultivo de granos. Su difusión se realizó por imitación y por el trabajo de organismos públicos y privados de investigación agraria. La movilización de capitales, inversiones, productos, tecnología se comenzó a ver en el territorio, los pueblos agrarios y las ciudades aumentaron su dinamismo y comenzaron a crecer. La red de intercambios también se movilizó aprovechando rutas e infraestructura portuaria que también creció. El paisaje agrario es otro. La intensidad del cultivo también. Todas estas características llevan a pensar en un término poco común en Argentina: el monocultivo, concepto propio de las economías especulativas"* (Albiol, 2013:13). El circuito productivo sojero que

sustenta el monocultivo está orientado a la exportación, ya que aproximadamente el 95% de la producción sojera está asociada a mercados externos, siendo tal la importancia del complejo sojero en la Argentina que llegó a explicar el 24% de las exportaciones totales en 2007 (Varesi, 2010).

CONSECUENCIAS ECONÓMICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE LAS TRANSFORMACIONES

El surgimiento del poder agroindustrial en el circuito productivo, comercial y financiero del sector perjudicó a pequeños y medianos productores en la competencia con las explotaciones capitalizadas con innovaciones biotecnológicas acentuando las desigualdades de la estructura agraria. La configuración de los espacios de producción en el territorio pampeano se modificaron con el nuevo modelo de producción; por ende, los factores

productivos se ajustaron a estas nuevas necesidades del capital. La fuerza humana que hace la producción en el agro fue radicalmente afectada con la agriculturización de los espacios rurales. La ampliación de la escala productiva a principios del siglo XX y la mecanización de la producción en los años 40' y 50' (Romero Wimer, 2012) no afectaba el vínculo entre el modo de vida rural y la actividad económica agraria. La unidad productiva y la unidad familiar se correspondían en el mismo espacio. No obstante, la composición de las explotaciones agropecuarias y la dinámica de la población entraron en una nueva etapa en la década de 1970 con el surgimiento de actores y agentes externos a la conformación histórica del territorio. La profesionalización de los productores refiere a la introducción del cálculo y el conocimiento científico-tecnológico, proceso que generó *habitus*⁶ específicos, modificaciones en la cultura de los sujetos que permanecieron en el sistema. A partir de la década de 1970 las formas de organización social de la producción presentaron transformaciones que afectaron la identidad de los productores agropecuarios. El tipo de trabajo físico, la relación directa con la tierra y la fuerza de trabajo familiar no tuvieron un papel importante en la expansión productiva de las últimas décadas. Así como la producción agrícola deja de estar asociada a un mundo de significados rurales, la familia, como unidad productiva, se disocia del espacio de producción en varios sentidos. *"Se dejaron atrás las producciones para autoconsumo, las pautas de austeridad en los gastos (muy diferentes del consumo urbano), la lucha por mantener la tierra en tanto patrimonio familiar (y extender*

la lucha por la superficie en propiedad, de ser posible), los lazos de solidaridad comunitaria y vecindad, y una psicología de la producción y el trabajo. El núcleo familiar dejó de funcionar como un equipo de trabajo, y tanto las mujeres como los hijos se desvincularon crecientemente de las tareas productivas, salvo en ocasiones de gran demanda como las cosechas" (Azcuay Ameguino, 2012:145). La especialización de roles modificó la modalidad del uso de la tierra y la organización de la producción. *"Los productores empresarios están acentuando una especialización productiva según la aptitud agro ecológica de los suelos al tiempo que surgen usos no tradicionales del espacio rural. Las innovaciones productivas y las nuevas formas de organización empresarial, no hacen más que ampliar la brecha existente entre productores empresarios y productores tradicionales"*, (Labey, 2007:19). La especialización productiva mercantilizó la tierra debilitando los lazos y vínculos tradicionales entre los productores desvinculándolos del proceso productivo.

El aumento de la injerencia del capital financiero en el agro ha profundizado notoriamente la concentración de la producción en detrimento de las explotaciones pequeñas y poco capitalizadas deteriorando la situación de la familia como unidad productiva (Monja, 2010). La externalización de las tareas productivas y la profesionalización en el manejo de las explotaciones implica abandonar prácticas y valores tradicionales, resignificando y rediseñando la organización del trabajo a partir de la productividad. La dinámica demográfica está circunscripta a las estrategias de

adaptación a un modelo de agro basado en capitales externos al sector agropecuario. La incidencia de empresas transnacionales ha modificado las acciones y las prácticas de los sujetos rurales tradicionales reconfigurando el rol de los productores en el territorio pampeano. La descomposición de la familia como unidad de producción y consumo creó hábitos y estrategias productivas vinculadas a la gestión empresarial, la mercantilización de la tierra y la asalarización de la fuerza de trabajo. El cambio en la organización social del trabajo incluía un vínculo diferente con la práctica agropecuaria y una valorización distinta de las actividades rurales y, en un sentido más amplio, con el modo de vida (Muzlera, 2009).

La dinámica demográfica radica en muchos sentidos en las lógicas que se establecen entre las localidades o regiones con sistemas, instituciones u organizaciones globales. En este mismo sentido la dinámica demográfica está supedita a la relación de complementariedad entre rural/urbano y agrario/industrial; como indican Mikkelsen y Ares (2016), ya no sería válido hacer uso del enfoque dicotómico tradicional que los opone, ya que los impactos cualitativos y cuantitativos sobre la población rural están relacionados al tipo de relación rural-urbano. En la nueva organización de la producción los agentes urbanos, como gerentes y profesionales de diferentes ramas, y actores desvinculados de las explotaciones rurales, como contratistas y pooles de siembra, toman una posición central en el funcionamiento y desarrollo del modelo. *"En efecto, en el decenio de 1990 se difunde y consolida el papel de los terceristas. Estos actores sociales intervienen de la producción*

a través de un contrato que efectúa el propietario o arrendatario de la tierra. Estos intermediarios actúan entre los condicionamientos industriales impuestos por las tecnologías disponibles y los riesgos de la agricultura" (Garcías Rofman, 2009:4). La tercerización de las funciones se presenta como un aspecto clave para explicar la dinámica demográfica. La introducción de biotecnología y la reducción del número de explotaciones, combinado con cambios culturales en los productores, expulsó una importante cantidad de asalariados fuera del sistema productivo agrario, significando en términos demográficos una amplia disminución de la población rural y un crecimiento de las ciudades intermedias. La urbanización de los productores agropecuarios es una de las características del complejo agroindustrial que refuerza la trama territorial ya existente. Según datos elaborados por Ares y Mikkelsen (2016) se estima que en las provincias que integran la región pampeana se redujo aproximadamente el 50% de la población rural entre 1980 y 2010. *"Las provincias pampeanas enseñan dos realidades disímiles. Por un lado, se ubica la provincia de Buenos Aires, donde se ve variedad de situaciones, aunque gran parte de los partidos ha crecido la proporción de población rural agrupada. En las restantes provincias, hay pocos departamentos con menor porcentaje de población agrupada respecto de 2001. En general, se puede indicar la persistencia de procesos de movilidad desde el rural disperso y urbano hacia localidades rurales"* (Mikkelsen Ares, 2016:95). La reducción de la población rural está vinculada a la tendencia a no



residir en la explotación y a una mayor incidencia del trabajo asalariado (a pesar de la expulsión de fuerza de trabajo del sistema agropecuario) y de los contratistas de servicios en la organización social de la producción en detrimento de la producción basada en el trabajo del productor y su familia (Balsa, 2006).

La trama contractual desarrollada en las últimas décadas se caracteriza por formas sociales o actores que mercantilizan el recurso natural y priorizan la productividad afectando al ambiente. Según Labey (2007) los más importantes son: el arrendatario, es aquel que no es propietario de la tierra pero la alquila, destacándose por su capacidad de gestión y conocimiento tecnológico; el contratista (la figura más importante de todo el proceso de agriculturización) es representado por pequeños y medianos productores locales que pudieron capitalizarse comprando maquinarias y poniendo al servicio de la producción su capital, fuerza de trabajo y conocimiento técnico, es decir, es el actores que lleva a cabo tercerización de los servicios productivos, como la siembra, la fumigación y la cosecha; el empresario', que es propietario de la tierra pero además anexa, mediante arriendo, otras parcelas; los pools de siembra, que son otra forma empresaria y constituyen una unión transitoria de empresas e inversores independientes que deciden colocar sus capitales, foráneos en la actividad, en la producción agrícola; por último, las grandes empresas agrícolas integradas verticalmente, que a través de la capacitación, profesionalización e innovación tecnológica y en búsqueda de economías de escala, expandieron

su actividad hacia todos los sectores económicos que incluye el complejo sojero, aumentando su facturación y expansión territorial. La desvinculación de los nuevos actores con los espacios rurales mercantiliza el recurso y externaliza el ambiente de la gestión de la producción.

En el proceso de "*agriculturización*" del territorio rural pampeano no solo transformó los espacios rurales y la dinámica de la población, sino que también se debe referir a los efectos en el ambiente. En las últimas décadas la estandarización de las prácticas agropecuarias transformó la relación con la naturaleza y el ambiente. En este sentido, la utilización del recurso natural, el impacto en el ambiente y la sustentabilidad del nuevo modelo agroindustrial son tres dimensiones analíticas de la reestructuración del territorio agrario pampeano. La trama contractual desarrollada en las últimas décadas se caracteriza por formas sociales o actores que mercantilizan el recurso natural y priorizan la productividad afectando al ambiente. La fusión del capital financiero con el industrial ha constituido un nuevo modo de dominación en el territorio rural pampeano en donde la búsqueda de rentabilidad en el corto plazo no tiene consideración en el deterioro del medio ambiente en el cual se produce, ya que la tercerización del proceso productivo en actores que no son propietarios de la explotación externaliza el espacio rural de los productores mercantilizando el recurso natural público. La sustitución de ecosistemas por cultivos masivos y en gran escala es uno de los factores ambientales más importantes, ya que la sustitución de la flora modifica sustancialmente el hábitat

de especies de fauna y favorecen otras con características invasoras (Vázquez y Zulaica, 2012). " *La homogeneidad de los nuevos ecosistemas genera un efecto negativo sobre la biodiversidad que se acentúa con la eliminación de los alambrados (producto del cambio de modelo) debido a que con ellos desaparecen especies y hábitats naturales. Esto también favorece la erosión de los suelos dado que el alambrado y su entorno inmediato, menos alterado que el área cultivada, actúan como una barrera a este proceso*" (Vázquez y Zulaica, 2012:19). Además, la Revolución Verde y la intensificación de la agricultura han ejercido una excesiva presión sobre los ecosistemas derivándose en procesos de erosión y degradación de suelos, sumado a contaminación de tierras y acuíferos por la utilización intensiva de agroquímicos (Díaz, Maffia, 2011).

CONCLUSIÓN

En los últimos 40 años se desplegó una modalidad productiva en el territorio pampeano que transformó los espacios productivos agrarios modificando sustancialmente la lógica de la relación *'local/global'* y *'rural/urbano'*. El aumento de la productividad que se corrobora entre 1976 y 2016 se relaciona directamente con una evidente subordinación del sector agropecuario a la industria y las finanzas. En este periodo de *'agricultura globalizada'* la biotecnología ocupa un lugar central ya que la introducción de semillas GM, los insumos asociados a estas y las prácticas de siembra directa son las características primordiales de este modelo agroindustrial basado en la ciencia y la información operativa. Los datos que se obtuvieron a partir del CNA evidencian un aumento

significativo en el tamaño promedio de las EAPs como así también una disminución en la cantidad de explotaciones; además, el uso de la tierra se desvinculó de las necesidades sociales locales y regionales supeditándose a las demandas del mercado externo, perdiendo autonomía.

El nuevo modo de producción se caracteriza por el uso intensivo de los recursos naturales, ya que los propietarios de los espacios productivos tienden a desvincularse de estos, tercerizando su explotación en actores externos al sector agropecuario. La dependencia hacia insumos y actores externos cosifica el recurso natural como una mera mercancía. El monocultivo es el efecto de estos mecanismos de producción agroindustrial volcados hacia la exportación, es decir, hacia el mercado internacional. El poder agroindustrial tuvo importantes impactos sociales, en particular en la organización de la producción y en la distribución de la población. La especialización de las funciones, la modalidad de ocupación del espacio rural y el tipo de organización productiva de cada empresa agropecuaria, mercantilizan los usos de la tierra debilitando los vínculos y lazos tradicionales entre los productores, desvinculándolos del proceso productivo.

La dinámica social se vio ampliamente afectada por el surgimiento de nuevos actores en la escena agropecuaria, generando una relación de complementariedad y dependencia entre *'rural/urbano'* y *'agrario/industrial'*. La trama contractual desarrollada en las últimas décadas se caracteriza por formas sociales o actores que mercantilizan el recurso natural y priorizan la productividad



afectando al ambiente. La fusión del capital financiero con el industrial ha constituido un nuevo modo de dominación en el territorio rural pampeano en donde la búsqueda de rentabilidad en el corto plazo no tiene consideración respecto del deterioro del medio ambiente en el cual se produce, ya que la tercerización del proceso productivo en actores que no son propietarios de la explotación externaliza el espacio rural de los productores mercantilizando los recursos naturales, en especial el suelo e impactando negativamente en los ecosistemas, especies y hábitats.



BIBLIOGRAFÍA

ALBIOL, C. (2013): *Impactos geográficos de la sojización en Argentina*. Mendoza. <http://bdigital.uncu.edu.ar/6346>.

AZCUY AMEGHINO, E.; CASTILLO, P.; FERNÁNDEZ, D.A.; ORTEGA, L.; PIERRI J.; ROMERO WIME, F.; et al. (2012): *Estudios agrarios y agroindustriales*. Ed. Imago Mundi. Buenos Aires.

BALSA, J. (2006): *El desvanecimiento del mundo chacarero. Transformaciones sociales en la agricultura bonaerense (1937-1988)*. Universidad Nacional de Quilmes .Bernal.

BOURDIEU, P. (1991): *El sentido práctico*. Ed. Taurus. Madrid.

DÍAZ, A. y MAFFIA P. (Comp.) (2011): *Biología en Argentina. Desarrollo y usos sociales*; UNQ. Bernal.

DOMÍNGUEZ, D. y SABATINO, P. (2006): "Con la soja al cuello: crónica de un país hambriento productor de divisas", en: **ALIMONDA, H.** (Org.): *Los tormentos de la materia. Contribuciones para una Ecología Política latinoamericana*. CLACSO. Buenos Aires.

GARCÍA, A. y ROFMAN, A. (2009): *Agrobusiness y fragmentación en el agro argentino: desde la marginación hacia una propuesta alternativa*. Mundo Agrario, vol 10, n° 19, segundo semestre.

KAY, C. (2009): "Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad?", en: *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 71, n° 4, octubre-diciembre.

LABEY, M.C. (2007): *Procesos de cambio en el espacio agropecuario pampeano, en VIII Encuentro Nacional de la Red de Economías Regionales en el Marco del Plan Fénix. I Jornadas Nacionales de Investigadores de las Economías Regionales*. Buenos Aires, 3 y 4 de septiembre.

LÓPEZ MONJA, C; POTH, C. y PERELMUTER, T. (2010): *El avance de la soja transgénica: ¿Progreso científico o mercantilización de la vida? Un análisis crítico de la biotecnología en Argentina*. Ed. Centro Cultural de Cooperación. Buenos Aires.

MIKKELSEN, C; ARES, S. y GORDZIEJCZUK, M. (2016): "Dinámica socioterritorial del espacio rural en Argentina", en: **VELÁZQUEZ, G.** (Dir.) *Geografía y calidad de vida en Argentina. Análisis regional y departamental (2010)*. Tandil, IGEHCSI CIG.

MUZLERA, J. (2009): *Chacareros del siglo XXI. Herencia, familia y trabajo en la Pampa Gringa*. Ed. Imago Mundi. Buenos Aires.

MUZLERA, J.; POGGI, M. y CARRERAS DOALLO, X. (Comp.) (2011): *Aportes, sujetos y miradas del conflicto agrario argentino (1910-2010)*. Ed. CICCUS. Buenos Aires.

SANTOS, M. (2001): *Por uma outra globalizacao: do pensamento único à consciência universal*. Ed. Record. Rio de Janeiro-Sao Paulo.

VARESI, G. (2010): "El circuito productivo sojero argentino en el modelo posconvertibilidad. Una aproximación desde el enfoque de análisis regional",



en: *Cuadernos del CENDES*, v. 27, n° 74, mayo-agosto.

VÁZQUEZ, P. y ZULAICA, L. (2012): "Transformaciones agroproductivas e indicadores de sustentabilidad ambiental en el partido de Tandil (Provincia de Buenos Aires), durante los periodos 1988-2022 y 2002-2010", en: *Campo-Territorio: Revista de Geografía Agraria*, v. 7, n° 13, p. 5-39, fev.

ZARRIELLI, A. (2008): *El proceso de agriculturización en las regiones extrapampeanas argentinas: insostenibilidad y límites de un modelo de transformación. La provincia de Chaco (1980-2006)*, en: *XII Congreso de historia agraria*. Córdoba.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

¹En el marco de lo que el autor denomina como '*medio científico, técnico e informacional*'.

²"El éxito de los emprendimientos en el área de la biotecnología agrícola se debe en primer lugar a los veinticinco millones de hectáreas de tierra de primera calidad de las que dispone el país en zonas de clima templado y subtropical y en segundo lugar a la expansión del cultivo gracias a la aplicación de las tecnologías en cuestión. El nivel que alcanzó el mercado nacional de semillas refleja el continuo desarrollo de este proceso" (Díaz, Maffia, 2011:39). Debido a esto "En la Argentina el sector agropecuario representa el 73% de la actividad biotecnológica total y es impulsado en gran medida por la producción de semillas transgénicas." (Díaz, Maffia, 2011:54).

³El proceso de "*agriculturización*" se define como el uso creciente y continuo de las tierras para cultivos agrícolas en lugar de usos ganaderos o mixtos. La agriculturización también se asocia en la pampa a cambios tecnológicos, intensificación ganadera, expansión de la frontera agropecuaria hacia regiones extrapampeanas, y fuertemente relacionado con la sostenibilidad, la tendencia de la agricultura hacia el desarrollo de producciones orientadas al monocultivo (principalmente soja o la combinación trigo-soja) (Zarrilli, 2008:4).

⁴"Después de la crisis del petróleo, ya en la década de 1980, las grandes multinacionales productoras de agroquímicos y fertilizantes químicos ingresaron al área de semillas, con ramificaciones en la industria farmacéutica. Estas corporaciones presentan un enorme poder y despiertan mucha resistencia en la opinión pública. Denominados "*gigantes génicos*" (del inglés, *gene giants*), las principales empresas productoras de semillas son Monsanto, Syngenta, Dow Aro Sciences,

DuPont y Groupe Limagrain. Las semillas biotecnológicas representan 30% del mercado mundial de semillas, un valor estimado de US\$ 47 mil millones, en 2015⁵. (Muñoz, 2012: 247).

⁵ Censo Nacional Agropecuario; fuente: INDEC.

⁶ Para Bourdieu (1991) el *habitus* es un conjunto de esquemas generativos a partir de los cuales los sujetos perciben el mundo y actúan en él.

BIODIVERSIDAD DE AVES Y SU RELACIÓN CON EL ARBOLADO URBANO EN CIUDADES DE LAS YUNGAS AUSTRALES

RESUMEN

Aunque el área urbanizada sólo cubre entre el 1 y 6% de la superficie terrestre, los cambios ambientales producto del proceso de urbanización alcanzan una mayor extensión debido a la demanda de recursos necesarios para abastecer las necesidades humanas. Los sistemas urbanos producen modificaciones en la configuración espacial del ambiente, tales como fragmentación y reducción de áreas naturales, las cuales pueden alterar el funcionamiento del ecosistema, reduciendo la provisión de servicios ecosistémicos, afectando tanto a la biodiversidad como a la calidad de vida de las personas. En este contexto, la diversidad de especies, específicamente de aves, constituyen un grupo adecuado para estudiar, ya que responden a los cambios ambientales y estructurales del hábitat, resultando ser buenos indicadores del funcionamiento del ecosistema. El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia de diversas variables ambientales sobre la biodiversidad de aves en dos ciudades con diferente densidad de urbanización

Gioia, Antonela

Haedo, Josefina

Instituto de Ecología

Regional (IER) - Universidad

Nacional de Tucumán (UNT)

(CONICET)

antonela.gioia@gmail.com,

johaedo@gmail.com

ubicadas en el pedemonte de las Yungas australes en la provincia de Tucumán. A partir de imágenes satelitales se calcularon variables ambientales (porcentaje de superficie construida, porcentaje de superficie vegetal y temperatura de superficie) y se midieron a campo variables biológicas

(abundancia, riqueza y diversidad de aves y de árboles) en distintos puntos de las ciudades. Posteriormente, se relacionaron estas variables mediante correlaciones. Se observó una respuesta positiva de la riqueza y diversidad de especies a las distintas variables ambientales analizadas, demostrando que las especies de aves actúan como bioindicadores, reflejando los cambios producidos en el ecosistema. Además, se destaca la importancia del arbolado urbano al proporcionar servicios ecosistémicos como fuente de recursos naturales para las especies en la ciudad, así como también, brindar beneficios a la sociedad mejorando la calidad de vida de los habitantes.

Palabras clave: Urbanización; aves; arbolado urbano; servicios ecosistémicos.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas urbanos son aquellos en los que la población humana vive en altas densidades, y donde la infraestructura construida cubre gran proporción de la superficie del suelo (Pickett *et al.* 2001). Si bien el área urbanizada sólo cubre entre el 1 y 6% de la superficie terrestre (Alberti 2010), los cambios ambientales producto de los procesos de urbanización alcanzan una mayor extensión debido a la demanda de recursos necesarios para abastecer las necesidades de la sociedad.

Los ecosistemas urbanos presentan características espaciales heterogéneas y una dinámica propia, en la cual interactúan diferentes factores: el factor biótico, que incluye tanto la flora, la fauna, así como la sociedad humana; y el factor físico, que contempla la topografía, el clima, los regímenes de disturbios y la infraestructura antrópica construida (Hepinstall *et al.* 2008). Las interacciones que se dan entre estos factores van a determinar y modelar la configuración espacial del sistema urbano (Matteucci 2004, Alberti *et al.* 2008).

Entre los cambios que se producen en la configuración espacial del ambiente debido al desarrollo de las ciudades, se puede mencionar varios que ocurren a distintas escalas. A nivel regional, se produce una fragmentación y aislamiento de áreas naturales, lo cual trae consecuencias para la biodiversidad al reducir la cantidad, calidad, tamaño y disponibilidad de hábitat natural (Melles *et al.* 2003, Donnelly y Marzluff 2006). A nivel local, se produce una pérdida y reemplazo de cobertura vegetal natural por superficie artificial impermeable (Marzluff y Ewing 2001),

causando cambios no solo en la estructura vertical de la vegetación (mediante la simplificación de estratos) sino también en la proporción y composición de especies, al producirse un reemplazo de especies autóctonas por plantas exóticas ornamentales (Marzluff y Ewing 2001, Donnelly y Marzluff 2006, Sodhi *et al.* 2008).

Por otro lado, el aumento de la proporción de disturbios de origen antrópico (Leveau y Leveau 2004, Villegas y Garitano - Zavala 2012, Alberti 2015) y las modificaciones del microclima y la calidad del aire, producen un aumento de la temperatura y acumulación de calor generando un fenómeno denominado Isla de calor urbano (Oke 1987, Gioia *et al.* 2014). Este proceso implica que las estructuras edificadas absorben la radiación solar acumulando temperatura durante el día y liberándolo de noche, lo cual produce un aumento en la temperatura del aire, evitando que éste se enfríe, como ocurriría en los ambientes naturales (Shochat *et al.* 2006, Gioia *et al.* 2014).

Estas modificaciones ambientales que se dan producto del desarrollo y crecimiento de las ciudades pueden alterar la dinámica y el funcionamiento del ecosistema, reduciendo la provisión de servicios ecosistémicos, afectando tanto a la calidad de vida de las personas como a la biodiversidad.

Los servicios ecosistémicos (SE) pueden ser entendidos como los beneficios humanos obtenidos a partir de procesos naturales (Whelan *et al.* 2008, Laterra *et al.* 2011). Entre ellos podemos mencionar SE de provisión de recursos (agua, alimentos); servicios de soporte (hábitat, diversidad



de especies, dispersión de semillas); servicios que intervienen en la regulación y mantenimiento de ciclos (geoquímicos, secuestro de carbono, calidad del aire y regulación climática); y servicios culturales - recreacionales que están relacionados con la estética, el esparcimiento y el contacto de las personas con la naturaleza (MEA 2005; Andersson 2006, Alberti *et al.* 2008, Niemela *et al.* 2010). Si bien los SE son proporcionados por los ecosistemas naturales, muchos de estos también pueden ser proporcionados por los espacios verdes de la ciudad (plazas, parques y arbolado urbano) y sus alrededores. De esta manera, las ciudades y sus espacios verdes pueden ser diseñados de modo tal que maximicen los beneficios para la sociedad y la biodiversidad.

En relación a la biodiversidad presente en ambientes urbanos, (e.j. de artrópodos, aves, mamíferos y plantas), varios autores encontraron que las especies responden de distintas maneras a las modificaciones causadas (Crocchi *et al.* 2008, McKinney 2008, Alberti 2015). Algunas especies se ven perjudicadas por los cambios, mientras que otras se ven favorecidas por la disponibilidad de nuevos recursos y oportunidades de ocupar un nuevo hábitat. Así, la comunidad biológica va a estar conformada por especies remanentes de la comunidad original y especies introducidas (ya sean exóticas o de regiones cercanas), tolerantes a las condiciones del nuevo hábitat (Shochat *et al.* 2006, Alberti *et al.* 2008, Crocchi *et al.* 2008, Haedo *et al.*, 2010). Dentro de las especies, las aves constituyen un grupo indicado para estudiar el efecto de la urbanización sobre la comunidad animal, ya que responden a los cambios

ambientales y estructurales del hábitat (Palomino y Carrascal 2006, Juri 2007), resultan por esto ser buenos indicadores del funcionamiento y de las condiciones ecológicas ambientales (Jokimaki y Fernández Juricic 2001).

El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia de diversas variables ambientales (temperatura, arbolado urbano) sobre la biodiversidad de aves en dos ciudades con diferente densidad de urbanización ubicadas en el pedemonte de las Yungas australes, en la provincia de Tucumán. Para esto, se analizó la relación entre la riqueza y abundancia de aves con la temperatura de superficie y el arbolado urbano en las ciudades de San Miguel de Tucumán y Yerba Buena. Se espera encontrar que aquellos sitios con una mayor proporción de arbolado y menor temperatura presenten una mayor biodiversidad de aves.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende dos ciudades pertenecientes al Gran San Miguel de Tucumán (GSMT), un área metropolitana localizada en la zona pedemontana de los bosques montanos subtropicales, en el Noroeste argentino. El clima de la región es subtropical monzónico, con una marcada estacionalidad de inviernos secos y veranos lluviosos, donde tanto la temperatura como las precipitaciones están fuertemente influenciadas por la topografía (Grau *et al.* 2003). GSMT es el centro urbano más grande del Noroeste argentino (Gutiérrez Angonese 2010), se encuentra en la ladera oriental de la Sierra de San Javier e incluye las ciudades de San Miguel de Tucumán (SMT) y Yerba Buena (YB) (Figura 1).



Figura 1. Área de estudio: San Miguel de Tucumán y Yerba Buena, ciudades pertenecientes al Gran San Miguel de Tucumán, contiguas a la sierra de San Javier.

METODOLOGÍA

Para el diseño de muestreo se trazó una grilla de sitios distantes, aproximadamente 750 m entre sí, en las ciudades de SMT y YB (Figura 2). Alrededor del punto central de cada sitio se trazó un cuadrante de 250

m x 250 m, así el punto central de cada cuadrante constituyó un sitio de muestreo. En cada uno de los sitios se calcularon las variables ambientales y se midió a campo distintas variables biológicas (abundancia, riqueza y diversidad de aves y de árboles).

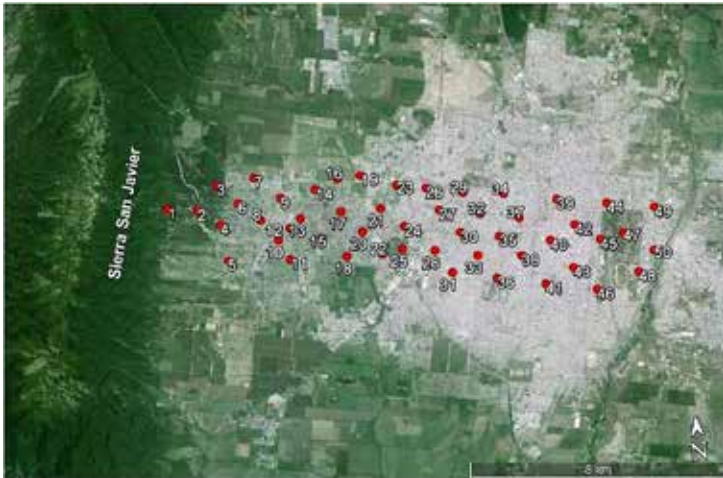


Figura 2. Sitios de muestreo de aves y arbolado en las ciudades de Yerba Buena y San Miguel de Tucumán.



Para calcular el porcentaje de superficie vegetal (que incluye arbolado y césped) y de superficie construida se utilizaron imágenes de alta resolución del programa *Google Earth*, dibujando manualmente polígonos de cada superficie dentro del parche. Por otro lado, para obtener los datos de temperatura de superficie, se calculó el promedio anual de la temperatura mediante imágenes satelitales MODIS (resolución espacial de 1 km x 1 km) durante el período 2010-2011.

Para el muestreo de aves se realizaron conteos puntuales en los meses de verano (diciembre - marzo) durante las temporadas 2010- 2011 y 2011- 2012. En cada uno de los sitios muestreados, se realizaron dos conteos de aves, separados entre sí por una distancia mínima de 200 m. Cada conteo consistió en el registro de todas las especies de aves vistas u oídas, desde un punto fijo hasta un radio de 50 m, durante un tiempo de 8 minutos por conteo (tiempo total de conteo por sitio = 16 minutos). Los avistajes se realizaron entre las seis y las ocho de la mañana por ser el horario de mayor actividad de las aves, en días no lluviosos y sin viento. No se incluyeron a las aves en vuelo, excepto las que hacían uso del espacio aéreo para su alimentación, como las especies insectívoras. En cada caso, se utilizaron los datos acumulados para cada sitio de conteo.

Adicionalmente, para analizar la asociación del grupo de aves con la estructura del arbolado y su biodiversidad, se realizó un muestreo de campo en 26 puntos contemplando abundancia y riqueza del arbolado urbano. Se seleccionaron 50 puntos donde se calcularon las siguientes variables:

a) Biodiversidad de aves:

- Abundancia de aves: cantidad de individuos pertenecientes a cada especie [ABUNDANCIA];
- Riqueza de aves: número de especies en un área [RIQUEZA];
- Índice de Shannon (H'): Mide la diversidad de especies en un sitio, en relación a la abundancia relativa de especies; y
- Índice de Simpson (D'): Mide la dominancia de especies en un sitio, representado por la probabilidad de que los individuos pertenezcan a una misma especie [DOMINANCIA].

b) Variables ambientales:

- Temperatura de superficie (Celsius), calculada a partir del promedio anual de temperatura del periodo 2010-2011 correspondiente a los muestreos de aves [TEMPERATURA];
- Porcentaje de área urbanizada, superficie construida [URBANIZADO];
- Abundancia de la vegetación; y
- Riqueza de la vegetación.
- Posteriormente, se correlacionaron las variables biológicas con los parámetros ambientales elegidos mediante correlaciones de Spearman. Este método estadístico asume que las variables analizadas no presentan una distribución normal.

RESULTADOS

Se registraron un total de 3186 individuos, de 53 especies de aves. Las

	TEMPERATURA	URBANIZADO	ABUNDANCIA VEGETACIÓN	RIQUEZA VEGETACIÓN
ABUNDANCIA	-0.40**	-0.25	0.24	0.20
RIQUEZA	-0.71***	-0.70***	0.55**	0.37
DOMINANCIA	0.53***	0.60***	-0.09	-0.26
ÍNDICE DE SHANNON (H')	-0.68***	-0.72***	0.39*	0.38

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Tabla 1. Correlaciones de Spearman entre las variables representativas del grupo de aves y los parámetros ambientales.

especies más abundantes fueron el Gorrión (*Passer domesticus*) con 789 individuos, la Golondrina barranquera (*Pygochelidon cyanoleuca*) 491, el Benteveo (*Pitangus sulphuratus*) 254, la Paloma doméstica (*Columba livia*) 236, el Hornero (*Furnarius rufus*) 215 y el Tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*) con 209 individuos.

Los resultados de las correlaciones muestran una relación negativa de la temperatura con la abundancia, riqueza y biodiversidad de aves, todas estadísticamente significativas (Tabla 1). Respecto a la dominancia de especies, la temperatura se relaciona positivamente. Por lo que, ambientes más cálidos presentan una baja diversidad, con pocas especies dominantes.

En cuanto al porcentaje de superficie construida (URBANIZADO) se observó una relación negativa tanto con la riqueza de aves como con la biodiversidad; mientras que la variable dominancia se relaciona positivamente. Por su parte, al analizar la estructura del arbolado urbano, también se encontraron relaciones significativas con las aves. Sitios con mayor abundancia de árboles se asociaron positivamente tanto a

la riqueza de aves como a la biodiversidad (Tabla 1).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los cambios en el hábitat, producto del proceso de urbanización, tienen consecuencias sobre la comunidad animal de manera directa e indirecta (Grimm *et al.* 2008). Entre los efectos directos podemos mencionar cambios en las características estructurales del hábitat, como ser la proporción de cobertura vegetal y su reemplazo por cobertura artificial construida. La disponibilidad de espacios verdes es fundamental para mantener la biodiversidad de especies tanto de aves como de pequeños mamíferos e insectos (Jokimaki 2001, Donnelly y Marzluff 2006, Cavia *et al.* 2008, Grimm *et al.* 2008, Tremblay y St. Clair 2011, Alberti 2015). Los resultados encontrados, muestran que la comunidad de aves en la ciudad es heterogénea y presentan una estrecha asociación con la proporción de cobertura vegetal presente, siendo coherentes con patrones encontrados en otras regiones (Fernández-Juricic 2000, Donnelly y Marzluff 2006). De este modo, el arbolado de veredas, parques y jardines

urbanos, constituyen los recursos naturales disponibles dentro de la ciudad, como fuente de hábitat, sitios para nidificar y ocultarse, y como fuente de alimento (flores, frutos e insectos asociados).

Por otro lado, los cambios en las condiciones climáticas (e.g., efecto isla de calor) pueden influenciar de manera indirecta sobre la biodiversidad. Estudios realizados en ciudades de zonas templadas del hemisferio Norte muestran cambios en los patrones fenológicos de las comunidades vegetales debido al calentamiento urbano y el fenómeno de isla de calor urbana, principalmente en relación con la duración de la temporada de crecimiento y los patrones temporales de la floración (Neil y Wu 2006, White *et al.* 2002). También se encontró que el aumento de la temperatura en la ciudad, puede a su vez afectar a la distribución geográfica de las especies, como es el caso del zorro volador de Australia (Parris y Hazell, 2005). Los resultados encontrados en este trabajo, muestran una fuerte relación entre la temperatura y el ensamble de aves. Así, en áreas urbanas donde la temperatura de superficie fue mayor se observó una disminución de la cantidad de individuos y del número de especies de aves, en comparación con ambientes más frescos. En muchos casos, las nuevas condiciones ambientales de la ciudad implican adaptaciones por parte de las especies, mientras que otras veces excede la tolerancia fisiológica, limitando su presencia en determinados sitios de la ciudad. De este modo, la temperatura influye en la estructuración del ensamble de aves dentro de la ciudad, favoreciendo la permanencia de especies con una mayor

capacidad de tolerancia a los cambios ambientales.

Estudios previos en espacios verdes del GSMT demostraron que, la proporción de vegetación (que incluye pasto y cobertura arbórea) y la estructura del arbolado son parámetros que influyen a la hora de reducir la temperatura de los espacios verdes (Gioia *et al.* 2014). Por lo tanto, el aumento del arbolado urbano no sólo aumenta la proporción de los servicios ambientales, entre ellos, la disminución de la temperatura mediante el sombreado y la evapotranspiración, sino que también favorece el aumento de la biodiversidad de aves. Estos factores son esenciales para crear ciudades habitables, saludables y resilientes (e.g., la adaptación a los efectos del cambio climático). La fuerte interacción de las aves con las variables ambientales analizadas, demuestra que estos individuos actúan como bioindicadores, reflejando los cambios producidos en el ecosistema. Además, se destaca la importancia de la vegetación urbana al proporcionar servicios ecosistémicos como fuente de recursos naturales para las especies en la ciudad, así como también, brindar beneficios a la sociedad mejorando la calidad de vida de los habitantes.

Las ciudades son entidades ecológicas complejas, con un microclima propio, una composición de especies diferente a la del ambiente natural circundante y ciclos biogeoquímicos modificados, entre otras características, lo que las convierte en casos de estudio no comparables con ambientes naturales. Por lo que, es fundamental integrar los sistemas ecológicos y sociales con el fin de formar un marco de investigación interdisciplinaria y

planificación que garantice el desarrollo sustentable de los asentamientos urbanos. Asegurar mayor disponibilidad de recursos y hábitat para apoyar a las especies de aves nativas y la biodiversidad en las ciudades, es importante para el funcionamiento del ecosistema, para mantener la capacidad de proporcionar bienes y servicios, y para fortalecer la relación de las personas con el medio ambiente natural, lo cual mejorará el bienestar y la calidad de vida. De esta manera, consideramos necesario desarrollar estrategias de planificación urbana, para mejorar la estructura de la vegetación de veredas y espacios de uso público, lo cual aumentará la cantidad de hábitat disponible y la conectividad entre la matriz urbana y los bosques nativos, al permitir el flujo y mantenimiento de especies nativas y la biodiversidad en las ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTI, M.; MARZLUFF, J.M.; SHULENBERGER, E.; BRADLEY, G.; RYAN, C. & ZUMBRUNNEN, C.** (2008): *Integrating Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems*. *Urban Ecology*. 143-158.
- ALBERTI, M.** (2015): *Eco-evolutionary dynamics in an urbanizing planet*. *Trends in Ecology & Evolution*. 30 (2): 114-126.
- (2010): *Maintaining ecological integrity and sustaining ecosystem function in urban areas*. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2:178–184.
- ANDERSSON, E.** (2006): *Urban landscapes and sustainable cities*. *Ecology & Society*. 11: 34.
- CROCI, S.; BUTET, A.; GEORGES, A.; AGUEJIDAD, R. & CLERGEAU, P.** (2008): *Small urban woodlands as biodiversity conservation hot-spot: a multi-taxon approach*. *Landscape Ecology* 23, 1171-1186.
- DONNELLY, R. & MARZLUFF, J.M.** (2006): *Relative importance of habitat quantity, structure, and spatial pattern to birds in urbanizing environments*. *Urban Ecosystem* 9, 99-117.
- FERNÁNDEZ JURICIC, E.** (2000): *Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: The role of age, size and isolation*. *Ecological Research* 15: 373-383.
- GIOIA, A.; PAOLINI, L.; MALIZIA, A.; OLTRA-CARRIÓ, R. & SOBRINO, J.A.** (2014): *Size matters: vegetation patch size and surface temperature relationship in foothills cities of northwestern Argentina*. *Urban Ecosystem*
- GRAU, H.R & ARAGÓN, R.** (2000): "Árboles invasores de la sierra de San Javier, Tucumán, Argentina", en: *Ecología de árboles exóticos de las Yungas Argentinas*. **GRAU, H.R. & ARAGÓN, R.** (Edit.) L.I.E.Y., UNT, Tucumán.
- GRAU, H.R.; EASDALE, T.A. & PAOLINI, L.** (2003): *Subtropical Dendroecology. Dating disturbances and forest dynamics in subtropical mountains of NW Argentina*. *Forest Ecology and Management* 177: 131-143.
- GUTIÉRREZ ANGONESE, J.** (2010): "Dinámica espacio-temporal de crecimiento urbano en el pedemonte oriental de la sierra de San Javier (1986-2045)", en: **GRAU, H.R.** (Ed.) *Ecología de la interfase natural- urbana: Bases para el estudio y la planificación de las interacciones entre la Sierra de San Javier y el Gran San Miguel de Tucumán*, Editorial Edunt, Tucumán, pp 137-151
- HAEDO, J.; GASPARRI, N.I. & BLENDINGER, P.G.** (2010): "Estructura espacial del ensamble de aves en el gradiente de urbanización de Yerba Buena- San de Tucumán, noroeste de Argentina", en: **GRAU, H.R.** (Ed.) *Ecología de la interfase natural- urbana: Bases para el estudio y la planificación de las interacciones entre la Sierra de San Javier y el Gran San Miguel de Tucumán*, Editorial Edunt, Tucumán pp. 153-166.
- HEPINSTALL, J.A.; ALBERTI, M. & MARZLUFF, J.M.** (2008): *Predicting*

land cover change and avian community responses in rapidly urbanizing environment". Landscape Ecology 23, 1257-1276.

JOKIMAKI, J. & FERNÁNDEZ-JURICIC, E. (2001): *A habitat island approach to conserving birds in urban landscape: case studies from southern and northern Europe.* Biodiversity and Conservation 10, 2023-2043.

JURI, M.D. (2007): *Estudios Ecológicos de la Comunidad de Aves en un Gradiente Urbano.* Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

LATERRA, P.; CASTELLARINI, F. & ORÚE, M.E. (2011): "ECOSER: Un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E. & PARUELO, J.** (Eds.) *Valoración de Servicios Ecosistémicos, Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial,* Ediciones INTA. ISBN, 978-987.

LEVEAU, L.M. y LEVEAU, C.M. (2004): *Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina.* El Hornero 19, 13-21.

MARZLUFF, J.M. & EWING, K. (2001): *Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes.* Restor Ecol 9:280-292

MATTEUCCI, S.D. (2004): "Los índices de la configuración del mosaico como herramienta para el estudio de las relaciones patrón-proceso", 1-28, en: **BUZAI, G.** (Comp.) *Memorias del primer seminario de geografía cuantitativa.*

GEPAMA-FADU-UBA y Planetario de la ciudad de Buenos Aires. Argentina.

MCKINNEY, M.L. (2008): *Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals.* Urban Ecosyst 11: 161-176.

MEA Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005): *Ecosystems and Human Well-being.: Wetlands and Water Synthesis.* Millennium Ecosystem Assessment report to the Ramsar Convention. World Resources Institute, Washington DC.

MELLES, S., GLEN, S. & MARTIN, K. (2003): *Urban bird diversity and landscape complexity: species-environment associations along a multiscale habitat gradient.* Conservation Ecology 7, 5 (online). <http://www.ecologyandsociety.org/vol7/iss1/art5/>.

NEIL, K. & WU, J. (2006) " *Effects of urbanization on plant flowering phenology: A review".* Urban Ecosystems 9: 243-257

NIEMELA, J.; SAARELA, S.R.; SODERMAN, T.; KOPPEROINEN, L.; YLI-PELKONEN, V.; et al. (2010): *Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green space: a Finland case study.* Biodiversity Conservation 19:3225-3243.

OKE, T.R. (1987): *Boundary Layer Climates.* London: Methuen.

PALOMINO, D. & CARRASCAL, L.M. (2006): *Urban influence on birds at a regional scale: A case study with the avifauna of northern Madrid province.* Landsc Urban Plan 77:276-290



- PARRIS, K.M & HAZELL, D.** (2005): "Biotic effects of climate change in urban environments: The case of the grey-headed flying-fox (*Pteropus poliocephalus*)", in *Melbourne, Australia. Biol. Conserv.* 124, 267–276.
- PEDLOWSKI, M.A.; CARNEIRO DA SILVA, V.A.; CORABI ADELL, J.J. & N.C. HEYNEN.** (2002): *Urban forest and environmental inequality in Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil.* Urban Ecosystems. 6:9–20.
- PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L.; GROVE, J.M.; NILON, C.H.; POUYAT, R.V.; ZIPPERER, W.C.; et al.** (2001): *Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas.* Annu Rev Ecol Syst 32:127-157
- ROETZER, T.; WITTENZELLER, M.; HAECHEL, H. & NEKOVAR, J.** (2000): *Phenology in central Europe- Differences and trends of spring phenophases in urban and rural areas.* Int. J. Biometeorology. 44: 60–66.
- SHOCHAT, E.; WARREN, P.; FAETHS, S.; MCLNTYRE, N. & HOPE, D.** (2006): *From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology.* Trends in Ecology and Evolution 21: 186-191.
- SODHI, N.S., POSA, M.R.C., LEE, T.M. & WARKENTIN, I.G.** (2008): *Effects of disturbance or loss of tropical rainforest on birds.* Auk 125, 511–519.
- TREMBLAY, M.A. & ST CLAIR, C.C.** (2011): "Permeability of an heterogeneous urban landscape to the movements of forest songbirds", in: *Journal of Applied Ecology*, 48(3), 679-688.
- VILLEGAS, M. & GARITANO-ZAVALA, A.** (2010): *Bird community responses to different urban conditions in La Paz, Bolivia.* Urban Ecosystem 13, 375-391.
- WALKER, J.S., GRIMM, N.B., BRIGGS, J.M., GRIES, C. & DUGAN, L.** (2009): *Effects of urbanization on plant species diversity in central Arizona.* The Ecological Society of America. Front Ecol Environ. 7:465-470.
- WHELAN, C.J.; WENNY, D.G. & MARQUIS, R.J.** (2008): *Ecosystem services provided by birds.* Annals of the New York Academy of Sciences 1134: 25–60.
- WHITE, M.A.; RAMAKRISHNA R.N.; THORNTON P.E. & RUNNING, S.W.** (2002): *Satellite evidence of phenological differences between urbanized and rural areas of the Eastern United States deciduous broadleaf forest.* Ecosystems 5:260-277
- ZHANG, X.; FRIEDL, M.A.; SCHAAF, C.B.; STRAHLER, A.H. & SCHNEIDER, A.** (2004): *The footprint of urban climates on vegetation phenology.* Geophysical Research Letters. L12209.

SIMULACIÓN HIDROLÓGICA Y PELIGRO DE ANEGAMIENTO EN LA CIUDAD DE TANDIL: APORTES DESDE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

RESUMEN

Los estudios de riesgo han adquirido especial relevancia científica y tecnológica en las últimas tres décadas. Carballo y Goldberg (2014) entienden el riesgo como la probabilidad de que algo potencialmente "dañino" suceda formando parte de una ecuación en la que se conjugan la amenaza y la vulnerabilidad; la primera definida por la probabilidad de que el evento suceda o no y, la segunda, haciendo énfasis en la población expuesta a ese evento concreto. En este sentido, el trabajo se enmarca en una de sus dimensiones: el peligro y/o amenaza.

La ciudad de Tandil ha evidenciado peligro de anegamiento e inundaciones a partir de la frecuencia de eventos de gran magnitud e intensidad que determinaron la construcción y ejecución de distintas obras hidráulicas. Las mismas han dado resultados satisfactorios, pero hoy evidencian problemas en su capacidad, tiempo de retención y captación de agua, ya que no se realizan obras de mantenimiento, limpieza y mejoras para su eficaz funcionamiento. Esta

La Macchia, María Lorena
CIG-IGEHCs-CONICET-
UNCPBA
llamacchia@fch.unicen.edu.ar

situación se complejiza aún más considerandola impermeabilidad de los suelos y la disminución de espacios verdes debido al proceso de expansión urbana y residencial que ocasiona la saturación de las redes y las alcantarillas en el área urbana de la ciudad.

El objetivo de este trabajo es simular y detectar las zonas con peligro de anegamiento durante y después del transcurso de eventos de precipitación a partir del aporte de las Tecnologías de la Información Geográfica y el modelo AQUA II que permitirán ser utilizados como instrumentos para optimizar la predicción del proceso de escorrentía superficial. Los escenarios de simulación, desde el abordaje de una Geografía Aplicada, contribuirán a brindar nuevas herramientas traducidas en políticas de planificación y gestión territorial-regional a mediano plazo, coherentes con el sistema natural y el proceso de expansión urbana de la ciudad.

Palabras clave: Simulación hidrológica; peligro de anegamiento; tecnologías de la información geográfica; Tandil.

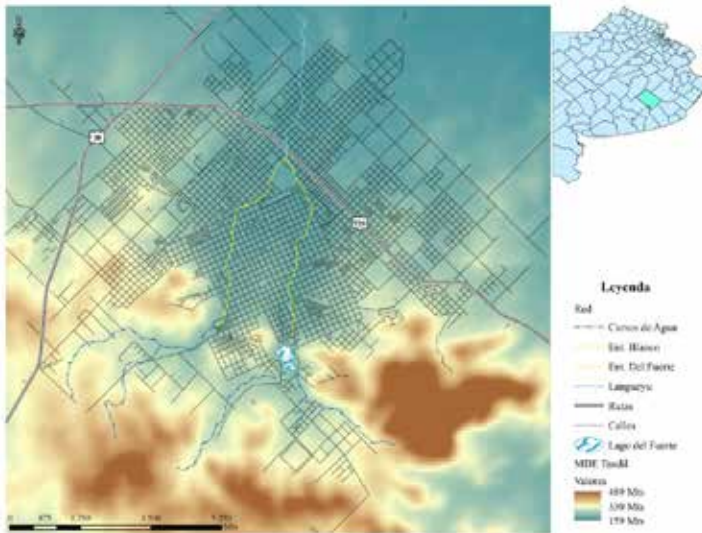
INTRODUCCIÓN

Los estudios de riesgo han adquirido especial relevancia científica y tecnológica en las últimas tres décadas. Entre las distintas aproximaciones al concepto de riesgo, muchos autores como Maldonado (2013), Natenzon (1998) y Renn (1992) lo conciben, por un lado, como el resultado de la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad y, por otro, como la convergencia de la peligrosidad/amenaza y de la exposición/vulnerabilidad. Aquí nos centramos en considerar el riesgo como la probabilidad de que algo potencialmente "dañino" suceda, haciendo énfasis en una ecuación en la que se conjugan tanto la amenaza como la vulnerabilidad; la primera definida por la probabilidad de que el evento suceda o no, y la segunda, entendida desde la población que se encuentra expuesta a ese evento concreto (Carballo; Goldberg, 2014). Este trabajo

se centra en el estudio de una de sus dimensiones: la peligrosidad y/o amenaza.

En esta línea de análisis, el riesgo ambiental debe ser explicado a partir de la comprensión y conjunción de procesos políticos y económicos, como sociales y naturales, los cuales, constituyen procesos de ocupación y transformación del espacio que generan parte de los cambios que se desarrollan en la dinámica ambiental. Rolando García (2006) nos aporta que este abordaje se entiende como un sistema complejo, en el cual, existe una pluralidad de perspectivas que permiten analizarlo y explicarlo. Esto nos lleva a indagar en la multicausalidad, en procesos, en estructuras, escalas de análisis, que hacen de un problema o una situación de riesgo que pareciera ser simple, se convierta en complejo.

De esta manera el abordaje desde una Geografía Aplicada que procure



Mapa 1. Contexto y localización de la ciudad de Tandil. Fuente: elaboración personal.

materializar este enfoque mediante la construcción de escenarios de riesgos, donde se estime la amenaza a partir de modelos de simulación y la vulnerabilidad a partir de indicadores cuantitativos es central, como así también el juego dialéctico de las escalas espacial y temporal.

LA CIUDAD DE TANDIL COMO ÁREA DE ESTUDIO

La ciudad de Tandil se localiza al sudeste de la Provincia de Buenos Aires y conforma el sector central de las Sierras Septentrionales de la provincia. Si observamos el Mapa 1, se encuentra emplazada sobre un cordón de valles que descienden desde las Sierras de Tandil (Sistema de Tandilia), hacia el Sur y Oeste, una transición hacia el piedemonte serrano, ubicado hacia el Norte y Noreste, con pendientes más suaves y la zona de llanura, hacia al Norte del área urbana.

La cuenca más importante es la del Sistema Langueyú que atraviesa toda el área urbana de la ciudad. Está integrada por dos subcuencas: el arroyo Del Fuerte y Blanco.

La ciudad ha vivido diversas situaciones de peligro a partir de eventos de gran magnitud e intensidad que provocaron inundaciones y anegamientos importantes, los cuales, determinaron la construcción y ejecución de varias obras hidráulicas.

Los antecedentes de la inundación de 1951 que afectaron a gran parte del área urbana y suburbana de la ciudad, determinaron la construcción en el año 1958 del dique regulador denominado Dique del Fuerte. Su función es regular los caudales de crecida que bajan torrencialmente de las sierras y disminuir la saturación a través de sus veintebocas hacia el entubamiento

(Figura 1). El mismo fue inaugurado en 1962 conformando el Lago del Fuerte. Los eventos producidos en el año 1980 garantizaron la factibilidad de su funcionamiento.

Entre los años 1970 y 1980, se sucedieron los entubamientos de los arroyos Blanco y Del Fuerte, ambos colectores que dan origen al Arroyo Langueyú, con el fin de regular y desacelerar la velocidad del escurrimiento durante los períodos de recurrentes precipitaciones. Estas obras hidráulicas han dado resultados satisfactorios, pero en la actualidad la infraestructura de la red se encuentra colapsada considerando su capacidad de retención y captación de agua en eventos de gran intensidad, sumado a su estado actual, ya que no cuenta con obras de mantenimiento, limpieza y mejoras para su eficaz funcionamiento. Esta situación se complejiza teniendo en cuenta el aumento de la impermeabilidad y posibilidad de infiltración de los suelos, la disminución de espacios verdes y el proceso de expansión urbana y construcción residencial de una ciudad intermedia que crece y se expande hacia el Noroeste-Noreste y Sur.

En el año 2012, hacia el Noreste de la ciudad se inauguró el dique seco denominado Ramal H (Figura 1) que mediante contención y descarga permite regular los picos de crecidas en épocas de intensas lluvias. Si bien solucionó problemas de anegamiento en los accesos y barrios aledaños, el conflicto continúa en otras zonas aguas abajo de la presa y aquellas coincidentes con los ejes de



Figura 1. Dique del Fuerte y Ramal H. *Fuente:* Street Viewer (Google Maps).

expansión urbana y residencial.

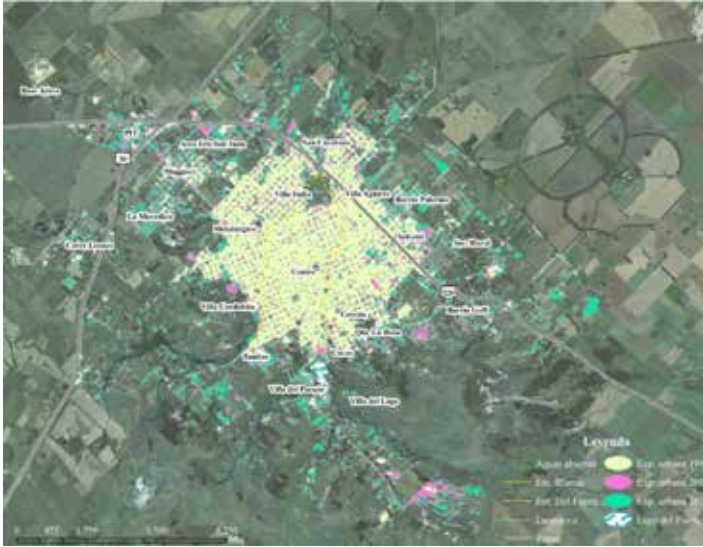
El espacio urbano de la ciudad se configuró bajo distintos ejes de expansión y crecimiento como los espontáneos, planificados e inducidos, los cuales según afirman Lan *et al.* (2010) las escasas y dispersas reglamentaciones de orden provincial y municipal, permitieron una intensificación del crecimiento espontáneo, dejando que las leyes del mercado regulen el proceso de expansión residencial dentro de la ciudad. Esta situación ha derivado a una falta de acompañamiento en el desarrollo de políticas de planificación y gestión territorial, primando la construcción de un espacio más productivo, dinámico e integrado.

Originalmente la ciudad contó con un límite natural de expansión hacia el Sur-Suroeste delimitado por las sierras de Tandil, que en la última década, se han convertido en un instrumento de valorización y especulación. Este límite marcaba la configuración territorial del tejido urbano, estableciendo contrastes en la distribución espacial de la población hacia el Centro y Sur, decreciendo gradualmente la estructura de clases hacia la periferia Norte-Noreste junto al deterioro

de los precios inmobiliarios y calidad de los servicios colectivos básicos (Linares, 2007).

El aumento desacelerado de los ritmos de urbanización y la construcción de barrios cerrados sobre el faldeo serrano generan conflictos ambientales que ponen en riesgo su fragilidad e integridad teniendo en cuenta la demanda, accesibilidad y calidad de los servicios colectivos básicos como la red de agua, cloacas, infraestructura vial e iluminación. En términos hidrológicos su urbanización pone en peligro el régimen hídrico, desviando cauces, afectando la velocidad del escurrimiento e impermeabilización de los suelos por la falta de espacios verdes y, a su vez, generando la coexistencia de distintos usos de suelo en una zona que posee restricciones y prohibiciones según el Plan de Desarrollo Territorial (PDT).

Actualmente, según se observa en el Mapa 2, la ciudad se ha extendido hacia el Sur hasta cubrir el piedemonte de las sierras, hacia el Oeste y Este, cruzando los valles de los arroyos y, hacia el Norte y Este, por lo que el crecimiento urbano espontáneo se identifica hacia los ejes Norte y Este de la ciudad (Lan *et al.*, 2010).



Mapa 2. Expansión urbana de la ciudad de Tandil. Período 1991-2002-2011. *Fuente:* elaboración personal.

Aspectos metodológicos: Tecnologías de la Información Geográfica y el modelo de escurrimiento superficial AQUA II

Las Tecnologías de la Información Geográfica constituyen un instrumento para el tratamiento y análisis de la información geográfica. Aunque inicialmente surgió del trabajo de geógrafos, se aplican principalmente en el análisis y resolución de problemas en los que interviene la relación entre la sociedad y el espacio geográfico, por lo cual desde un comienzo fueron consideradas una herramienta multidisciplinaria. Sus funciones haciendo énfasis en la captación, gestión, análisis y representación de la información espacial, conforman una herramienta integradora que permite abordar una gran diversidad de temáticas y problemas, independientemente de los enfoques epistemológicos de referencia

(Linares, 2012). Los resultados obtenidos durante una modelización dependen de la localización de los objetos y/o los eventos analizados, ya que si se mueven espacialmente las entidades, los resultados también cambian.

El estudio del espacio geográfico es central en cualquier aplicación con SIG porque constituye una herramienta que integra cinco conceptos fundamentales de naturaleza espacial: localización, distribución, asociación, interacción, y evolución espacial. Cada uno de ellos involucra una visión aplicada de la Geografía que encuentra utilidad en el apoyo a la comprensión sistémica de la dimensión espacial (Buzai, 2007). Estos términos permiten desarrollar nuevos campos de conocimientos insertos dentro de una Geografía Aplicada, donde las TIG's no son consideradas solo instrumentos técnicos sino que se presentan como



herramientas teóricas que permiten actuar y pensar espacialmente (Buzaj; Baxendale, 2011).

Debido a la complejidad que presenta la realidad y donde la escala adquiere un rol central, podemos acercarnos a ella a partir de la construcción de modelos, los cuales, permiten reproducir y predecir algunas de las características de un sistema como una representación simplificada de esa realidad en permanente cambio.

Concretamente y centrándonos en este trabajo, en los últimos diez años, los modelos hidrológicos han sido cada vez más utilizados para evaluar, comprender y analizar la dinámica de escurrimiento que involucran a los sistemas de cuencas, posibilitando la predicción de escenarios a corto y mediano plazo a partir de la simulación de eventos de diferentes intensidades e implicancias socio- espaciales y contribuir a la toma de decisiones en materia de planificación territorial.

Según Scioli (2009) existen distintos tipos de modelos de escurrimiento de llanura o bajo relieve clasificados en modelos agregados, semi-distribuidos y distribuidos. La diferencia entre ellos radica en la escala de trabajo. El primero trabaja a nivel de cuenca, el segundo a nivel de subcuencas como el Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) y el Soil and Water Assessment Tool (SWAT) y el último a nivel de características geográficas y procesos que intervienen en una cuenca. Para citar algunos podemos mencionar el Modelo de Simulaciones Hidrológicas I (SSHHI) y el Storm Water Management Model (SWMM). Ambos funcionan dividiendo el área en porciones (celdas o grillas), donde cada una de ellas

posee su propio conjunto de parámetros y sus propias variables de estado (Scioli, 2009). Si bien cada uno de ellos posee ventajas y desventajas, son escasos los modelos disponibles para simular el escurrimiento en áreas de llanura.

El modelo de escurrimiento superficial AQUA II es un algoritmo de simulación de escurrimiento por celdas que tiene sus orígenes en el año 2002 por el Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA) para modelizar el proceso de escurrimiento/escorrentía en terrenos de llanura¹. Este modelo empírico y operacional surge a partir de un trabajo interdisciplinar que involucra a investigadores de distintas disciplinas de las Ciencias Exactas y las Ciencias Sociales para estudiar parte del área de la cuenca de la ciudad de Azul, la subcuenca del arroyo Santa Catalina, provincia de Buenos Aires. De esta manera, resulta interesante el aporte proveniente por el IHLLA-UNCPBA y el desafío de aplicación, desde una mirada de la Geografía Aplicada a la ciudad de Tandil.

La característica más común de la llanura pampeana es que sus superficies no tienen pendiente o ésta es mínima. El terreno se encuentra cubierto de depresiones y no contiene un sistema de drenaje natural adecuadamente desarrollado. La energía potencial del sistema se encuentra determinada por la diferencia de altura entre los puntos más altos de la cuenca y la sección de desagüe, la cual es muy baja (Dalponte y Rinaldi, 2003).

El modelo de escurrimiento AQUA II tiene en cuenta los procesos hidrológicos principales como la precipitación y la infiltración y ambos se conjugan dentro del modelo de escurrimiento superficial.

Su objetivo es la modelización de eventos detectando zonas inundables y anegadas dentro de la cuenca. Al incrementar su escala de análisis, es apropiado aumentar el nivel de abstracción en los resultados.

Las simulaciones resultantes permiten detectar las zonas con peligro de anegamiento mediante su análisis espacial y extraer parámetros cuantitativos como el volumen de agua escurrido y el nivel de saturación en el terreno.

Procesamiento y funcionamiento del modelo de simulación

El AQUA II utiliza una grilla como representación de la geometría del terreno. Esta grilla definida a partir de un MDE constituye el principal *input* del modelo. La información sobre la topografía se encuentra discretizada en celdas de igual tamaño que contienen un valor de altura del terreno, por el que se simulará el escurrimiento superficial. Para ello, se

seleccionó el MDESRTM de 90 metros de la ciudad de Tandil, como representación del relieve y topografía de la superficie² y la red de infraestructura pluvial con el objetivo de determinar un mayor o menor costo en el escurrimiento superficial del agua sobre el terreno.

En este sentido se llevaron a cabo distintos procesamientos al MDE que estuvieron relacionados con la aplicación de herramientas de análisis espacial. La primera de ellas fue la herramienta (*Fill*) para rellenar sus vacíos e imperfecciones y la segunda fue una aplicación de las herramientas de vecindad, un filtro kernel (*Filter*) de una ventana de barrido de 3x3 para suavizar los valores de los píxeles.

En lo que respecta a la ejecución del modelo de escurrimiento, en cada iteración de simulación operan secuencialmente tres modelos, dando como resultado variaciones en el nivel de anegamiento de agua según la intensidad del evento que

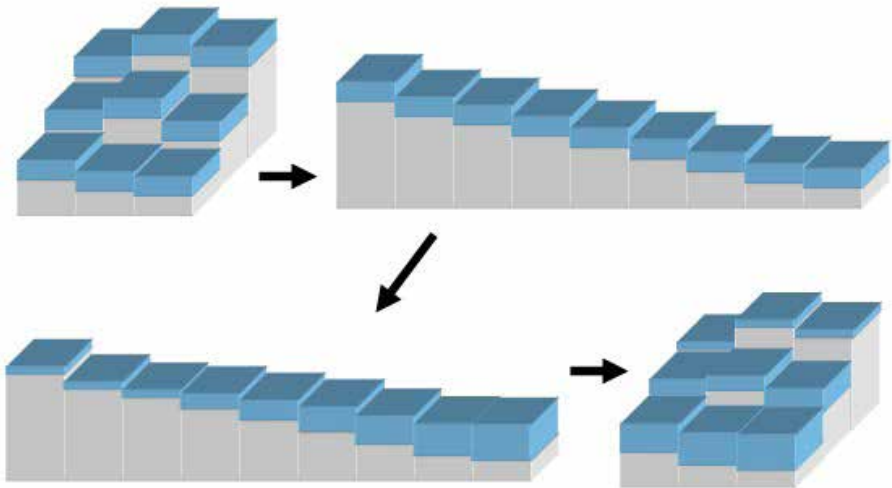


Figura 2. Distribución del agua dentro de las celdas. Fuente: Dalponte, D. y Rinaldi, P. (2003).



escurre sobre la distribución de las celdas del terreno:

El modelo de escurrimiento superficial: entiende que el agua escurre desde las zonas de mayor altura hacia las zonas de menor altura. Cada iteración del modelo de escurrimiento, denominada *step*, está formada por nueve *basic-steps* (Figura 2). En cada uno de ellos, se acumula el agua en las nueve celdas, se ordenan teniendo en cuenta el valor de altura del terreno y se distribuye llenando el *basic-step* desde la celda de menor altura hasta la de mayor altura.

El modelo de Infiltración: definida según distintos autores como la ecuación en la cual la *infiltración inicial* comienza en una tasa f_0 y decrece exponencialmente con el tiempo hasta que alcanza una tasa constante f_c , denominada *infiltración base*. Los factores que más influyen en la tasa de infiltración son la cobertura vegetal, el tipo de suelo, la porosidad y el contenido de humedad.

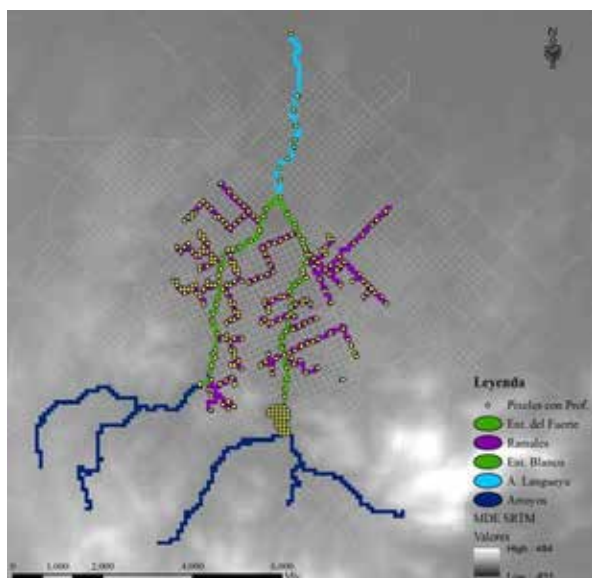
El programa diferencia retención e infiltración a partir de la información sobre los desniveles del terreno para calcular la retención por anegación de bajos, y relacionar la infiltración a las napas subterráneas con las condiciones de humedad del suelo. De esta manera pueden saturarse celdas en las que nunca llovió, pero que les llega aporte de agua a través de celdas vecinas (Dalponte y Rinaldi, 2003). El proceso de infiltración es complejo porque su tasa depende del estado de saturación del suelo que, a su vez, cambia cuando el agua se infiltra (Dalponte *et al.*, 2007a).

El modelo de Precipitación: aquí la variable central es considerar los eventos

a simular y su relación con el parámetro horas-iteraciones. Este parámetro se define como la cantidad de iteraciones que necesita el modelo para representar una hora de la realidad. En este caso, 1000 iteraciones reproducen una hora en la ocurrencia del evento. Las simulaciones pueden realizarse de distintas maneras teniendo en cuenta el hietograma del evento a modelar. Este gráfico determina la intensidad de las precipitaciones a través del tiempo durante el lapso en el que transcurre un evento según el tiempo o duración, la intensidad, o la frecuencia y/o recurrencia.

Simulación hidrológica y peligro de anegamiento en la ciudad de Tandil

La detección del peligro de anegamiento de la ciudad de Tandil se determinó mediante la elaboración de distintos escenarios de simulación. A partir de la extracción de los parámetros morfométricos del estudio del relieve de la ciudad que determinan la velocidad y sentido del escurrimiento superficial del agua, se incorporaron las restricciones derivadas del comportamiento de la red de infraestructura pluvial reasignando los valores de los píxeles del Modelo Digital de Elevación (MDE) mediante valores de profundidad, en aquellas zonas donde el terreno era afectado por el entubamiento (conductos principales), recorrido de ramales (Arroyo Blanco y Del Fuerte) y alcantarillas (comúnmente denominadas bocas de tormenta), como así también en el comportamiento del Dique del Fuerte, el Ramal H y el Arroyo Langueyú, tratando de establecer un mayor o menor "costo" de escurrimiento durante la simulación (Mapa 4). La distribución de las cámaras



Mapa 4. Reasignación de valores en los píxeles del MDE. *Fuente:* elaboración personal.

de inspección no se tuvo en cuenta en la modelización, ya que no integran el recorrido del escurrimiento, sino que se utilizan para tareas de limpieza o inspección. En otros términos, si el resultado de un evento produce el anegamiento de una cámara de inspección, se debe a que primeramente, se ha saturado la captación de agua en la alcantarilla.

Los eventos que se simularon se seleccionaron a partir del registro de lluvias obtenido por los 10 pluviómetros que se encuentran distribuidos espacialmente en el territorio y los datos de precipitaciones derivados de la estación meteorológica Tandil-AERO.³ Estos registros comprenden el período 2010-2011, el cual, se seleccionó por poseer una distribución con características normales respecto al registro de precipitaciones 2011-2012 (Picone, 2014). Este último, fue el más lluvioso respecto a años anteriores. Tanto

el año 2011-2012 como el promedio de precipitaciones de invierno estuvieron influenciados por eventos extraordinarios. Por ejemplo, durante el mes de agosto de 2012 se produjeron lluvias muy superiores a las normales e incluso a los valores extremos (Picone, 2014). Este período de precipitaciones ha evidenciado riesgos de inundabilidad y zonas vulnerables a anegamientos que se han caracterizado por intensas lluvias en breves fracciones de tiempo, provocando un aumento en la velocidad del escurrimiento y anegando parte del área urbana y suburbana de la ciudad.

En este sentido y reafirmando lo explicado anteriormente, el proceso de expansión urbana residencial forjado por el aumento de la producción de viviendas, la construcción de edificios en altura y la demanda en el acceso a infraestructuras y servicios colectivos, altera el régimen

hídrico afectando la impermeabilidad del suelo, la capacidad de retención, su escurrimiento y drenaje natural durante y después de un evento. Este problema también se explica por la existencia de un sistema pluvial disfuncional al ritmo del crecimiento urbano que se satura rápidamente durante el desarrollo de un evento con características extremas. La saturación de la red se debe a conductos y ramales colapsados, obstruidos, insuficientes, que arrastran todo tipo de sedimentos y que no han evidenciado un reacondicionamiento y mejoramiento en el mantenimiento del sistema en general. El estado de los sumideros también forma parte del problema, ya que muchos de ellos se encuentran obstruidos, con roturas y presencia de basura ocasionando un mayor período de tiempo de retención de agua de lluvia e impidiendo que escurra rápidamente.

Con el objetivo de simular la distribución de precipitaciones según distintos intervalos de tiempo, se utilizaron como modelo los hietogramas construidos para el análisis de la cuenca de la ciudad de Azul. Se determinaron porcentajes de lluvia en función de las fracciones de tiempo y de esa manera se estructuró la intensidad de

Pluviómetro	18/02/2012	24/11/2012
1	68	46
2	76	48
3	76	48
4	56	43
5	76	44
6	68	43
7	76	44
8	55	44
9	66	47
10	68	44
11	115	50
TOTAL(mm)	800	501
Promedio	72.7	45.5

Tabla 1. Eventos a simular. Fuente: Base de datos. Picone, N (2014).

precipitaciones por hora según los valores promedio.

Los registros de los eventos se modelaron considerando que 1000 iteraciones en el modelo, corresponden a un intervalo de 1 hora simulado en la realidad.

En la tabla 1 se pueden observar los dos eventos que se seleccionaron en este trabajo para simular en el modelo de escurrimiento respondiendo a los meses de febrero y noviembre del año 2012.

Para ambos eventos se determinaron porcentajes de lluvia en función de las fracciones de tiempo y de esa manera se estructuró la intensidad de precipitaciones por hora. Se generaron escenarios según una distribución espacial de dos horas para

Hs	% de lluvia en cada hs	Precipitaciones (mm)
1	65,50	47,62
2	34,50	25,08
TOTAL	100,00	72,7

Tabla 2. Escenario de 2 hs: Febrero 2012. Fuente: elaboración personal.

el evento de febrero y tres horas para el evento de noviembre.

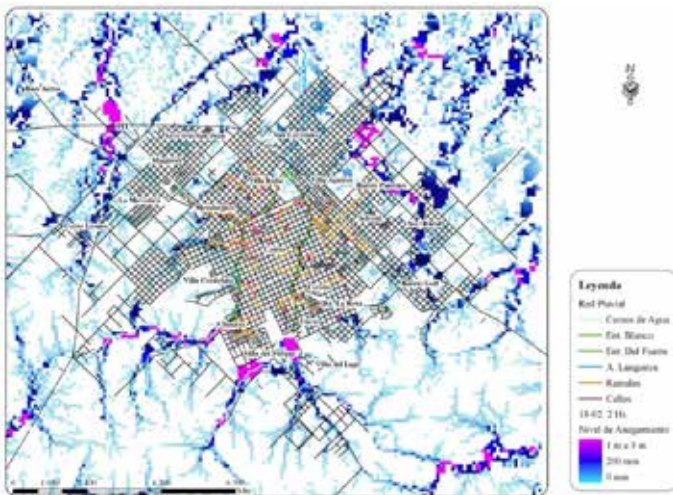
El porcentaje de lluvia según la hora del evento se determinó a partir de la cantidad de milímetros llovidos teniendo en cuenta los valores promedio. Para el evento de febrero se consideró una distribución de precipitaciones en dos horas. La Tabla 2 refleja que se le otorga mayor peso a la primera hora del evento registrando una intensidad de 47,62 mm, mientras que en la hora restante llueven 25,08 mm.

Los resultados arrojados por el AQUA II (Mapa 5) evidencian que las zonas de mayor anegamiento se ubican en mayor medida en los ejes de expansión urbana, hacia el Noroeste y Noreste de la ciudad y al Sur de la ciudad. En el Noroeste existen zonas con niveles de anegamiento que alcanzan valores de 1 m a 3 m como por ejemplo la zona del barrio La Movediza, Cerro Leones y en zonas aledañas al Parque industrial (PIT). Aquí la escasa vegetación y los usos

industriales generan una disminución de la superficie impermeable que deriva en una capacidad de escurrimiento muy pobre.

Hacia el Noreste, las zonas más comprometidas coinciden con los barrios Villa Aguirre y Palermo, disminuyendo los niveles de anegamiento hacia el barrio Selvetti y hacia el Este en general, alcanzando los 200 mm. En las inmediaciones de la sociedad rural como así también en la zona de faldeo sobre el barrio Golf se registran anegamientos, pero el agua finalmente logra escurrir mejorando la situación hacia el Este.

El centro y área urbana de la ciudad también resulta afectada, principalmente sobre las vías de circulación de los ramales de la red pluvial y los ejes de calles ubicados a ambos lados del entubamiento del A° Blanco y Del Fuerte. Aquí se observa el gran costo del escurrimiento a partir de la gran densidad de construcción y baja impermeabilización del suelo, que



deriva en el colapso de la capacidad de saturación y captación de agua por parte de los conductos y sumideros.

Hacia el Sur y Sureste, los mayores anegamientos se localizan sobre los cursos de agua derivados del Arroyo Blanco y Del Fuerte. En el primer caso, las consecuencias se traducen sobre el barrio Tunitas y sus inmediaciones y en el segundo, los anegamientos se sitúan en la zona de Villa del Parque y Villa del Lago. En el extremo Sureste, se puede observar anegamientos sobre una zona perteneciente a la cuenca Tandileofú que se encuentra obstaculizada debido a la falta de sumideros, al estado de los conductos y caminos que producen una mayor velocidad en el sentido de escurrimiento.

Es importante destacar que el nivel de anegamiento observado sobre el Lago del Fuerte con valores de 1 m a 3 m, no implica que el dique se inunde, sino que debe ser interpretado como un regulador del proceso de escorrentía superficial, cuyo objetivo es disminuir la velocidad del agua captándola desde las bocas del entubamiento.

Por último, los niveles de anegamiento disminuyen hacia el Este debido a la presencia del Ramal H que permite el drenaje del agua a partir de la regulación, contención y descarga conforme a su

capacidad de absorción, favoreciendo las zonas del Cerrito, Uncas, Falucho y Ex. Quinta La Rosa.

Para el evento de noviembre se estableció que la distribución de precipitaciones sucede en tres horas variando su intensidad, según la fracción de tiempo.

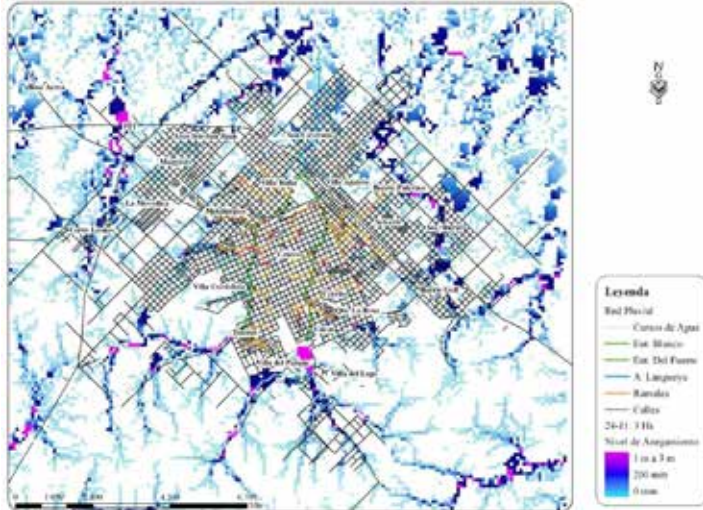
La tabla 3 evidencia un valor promedio de precipitaciones de 45,5 mm, distribuidos entre 9 y 12 mm para la primera y segunda hora, y 23,3 mm, durante la tercera hora del evento.

En el Mapa 6 el modelo nos muestra que los anegamientos se presentan, en general, en las mismas zonas detectadas en el evento anterior. Si bien la intensidad de precipitaciones registradas es menor, lo importante radica en la variabilidad observada según el grado de saturación en el escurrimiento del agua. Las características del terreno, la densidad de construcción, la vegetación y la pendiente, a su vez, también determinan la velocidad del proceso de escorrentía.

Las situaciones más complejas siguen comprometiendo la zona del Noroeste, como Cerro Leones y el Parque industrial, con valores que alcanzan el mayor rango de peligro entre 1 metro y los 3 metros y disminuye hacia el Noreste, sobre Villa Aguirre, barrio Palermo y Selveti, aunque se evidencien puntos de anegamiento más

<i>Hs</i>	<i>% de lluvia en cada hs</i>	<i>Precipitaciones (mm)</i>
1	21,10	9,6
2	27,64	12,6
3	51,26	23,3
TOTAL	100,00	45,5

Tabla 3. Escenario de 3 hs: noviembre de 2012. *Fuente:* elaboración personal.



Mapa 6.Evento 24-11: 3 hs de simulación.

Fuente: elaboración personal.

aislados.

Si analizamos el Sur, las zonas más comprometidas se localizan sobre el Suroeste, hacia el barrio de Tunitas y zonas aledañas al acceso de la avenida Estrada; por el Sureste, compromete el barrio de Villa del Parque y parte de la cuenca Tandileofú, la cual, registra anegamientos aislados que superan los 200 mm e incluso llegan a los valores límites. Finalmente el área céntrica evidencia situaciones complejas sobre todo en lo que respecta a las vías de circulación cercanas al entubamiento y en los ejes de ramales. Aquí el centro urbano prolonga el tiempo de retención debido a la saturación de los sumideros generando implicancias sobre las vías de circulación y ejes de calles en las zonas aledañas al entubamiento.

CONCLUSIONES

El desafío en este trabajo consistió en detectar las zonas de peligro mediante la simulación de los eventos extremos ocurridos

en febrero y noviembre del año 2012.

Los resultados obtenidos a partir de las simulaciones de escenarios correspondientes a los eventos fueron satisfactorios para un primer análisis del problema, teniendo en cuenta la escala de trabajo utilizada en la predicción de zonas potencialmente inundables.

La determinación de zonas de peligro durante la recurrencia de eventos, constituye una gran contribución desde una mirada aplicada de la Geografía y en lo que respecta a la simulación hidrológica, ya que permite intervenir en las políticas de desarrollo urbano bajo distintas acciones, medidas y propuestas. Algunas de ellas parten, por un lado, del estudio del sistema natural y de su fragilidad ambiental haciendo énfasis en medidas que permitan desacelerar la velocidad del escurrimiento. Entre ellas podrían citarse la densificación de espacios verdes favoreciendo la infiltración y evitar el

aumento de la construcción residencial en zonas de riesgo. Por otro lado, sería central un análisis en profundidad del sistema de drenaje de cuencas sobre el cual se emplaza la ciudad.

Otras acciones hacen referencia a aspectos técnicos vinculados a la realización de obras de mantenimiento y mejoras en la infraestructura de redes pluviales, no sólo, mediante la creación de nuevos conductos y sumideros de captación que permitan evitar la saturación del agua durante el escurrimiento disminuyendo su tiempo de retención, sino también las tareas vinculadas a su estado y deterioro. En este sentido, es fundamental conciliar propuestas y medidas a mediano plazo desde una visión interdisciplinar junto a los agentes de decisión en materia de planificación y gestión territorial.

BIBLIOGRAFÍA

- BUZAI, G.** (2007): "Dilemas de la relación Geografía-SIG entre la disciplina, la interdisciplina y la transdisciplina", en: *GeoFocus-Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica (Ed.)*Nº7, pp.5-7. Disponible en: [http://geofocus.rediris.es/2007/Editorial2_2007.\(pdf\)](http://geofocus.rediris.es/2007/Editorial2_2007.(pdf)). (13/11/2014).
- BUZAI, G.** y **BAXENDALE, C.A.** (2011): *Análisis Socio- espacial con Sistemas de Información Geográfica. Tomo 1: Perspectiva científica / Temáticas de base raster*. Lugar Editorial. Buenos Aires. 304 pp.
- CARBALLO, T.** y **GOLDBERG, S.** (2014): *Comunidad e información ambiental del riesgo. Las inundaciones y el Río Luján*. Buenos Aires: Editorial Dunken, 165 pp.
- DALPONTE, D.** y **RINALDI, P.** (2003): *AQUA II: Modelo Numérico para la simulación de inundaciones en llanuras. IHLLA- UNCPBA*. Buenos Aires, pp. 77.
- DALPONTE, D.; RINALDI, P.; CAZENAVE, G.; USUNOFF, E.; VIVES, L.; VARNI, M.; et al.** (2007a): "A validated fast algorithm for simulation of flooding events in plains", in: *Revista Wiley Inter Science. Hydrological Process. Vol. 21. nº 8*, pp. 1115–1124. Disponible en: <http://www.researchgate.net/publication/230408147>. (pdf). (20/08/2014).
- GARCÍA, R.** (2006): "*Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación*

interdisciplinaria. Barcelona". Editorial Gedisa. 200 pp.

LAN, D.; LINARES, S.; DI NUCCI, J.; LÓPEZPONS, M. (2010): "La lógica de la organización espacial en la Ciudad de Tandil", en: **ELIAS, D.; SPÓSITO, M.; ENCARNACÃO, B.; SOARES, B. R.** (Org.) *Agentes Econômicos e Reestruturação Urbana e Regional: Tandil e Uberlândia*. São Paulo. Editora Expressão Popular. pp. 29-155.

LINARES, S. (2007): *Aplicación de sistemas de información geográfica al estudio de la segregación socio-espacial urbana: el caso de la ciudad de Tandil*. Tesis de Maestría en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. 158 pp.

(2012): *Análisis y Modelización de la Segregación Socio-espacial en Ciudades Medias Bonaerenses mediante Sistemas de Información Geográfica: Olavarría, Pergamino y Tandil (1991-2001)*. Tesis de doctorado de Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. UNS. Bahía Blanca. Buenos Aires, pp. 301.

MALDONADO, G. (2013): "Sobre los distintos abordajes al estudio del riesgo y su dimensión ética", en: *Revista Reflexiones Geográficas N° 14*. Universidad Nacional de Río Cuarto, pp. 66-77.

NATENZON, C. (1998): *Riesgo, vulnerabilidad e incertidumbre. Desastres por inundaciones en*

Argentina. PIRNA. Facultad de Filosofía y Letras. UBA. 16 pp.

PICONE, N. (2014): "*Clima urbano de la ciudad de Tandil*". Tesis de Doctorado en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. UNS. 147 pp.

PICONE, N. y LINARES, S. (2014): "Propuesta metodológica para la extracción y análisis de densidades urbanas mediante teledetección y SIG. Caso de estudio: ciudad de Tandil, Argentina", en: *Revista Universitaria de Geografía*. (1-2). pp 77-96.

RENN, O. (1992): "Concepts of Risk: A Classification", in: **KRIMSKY, S. y GOLDING, D.** (Ed.), *Social Theories of Risk*. PRAEGER. Londres. pp. 53-79.

SCIOLI, C. (2009): "*Modelación del escurrimiento superficial en áreas de llanura: Implementación y calibración de un modelo distribuido de grilla*". Maestría en Recursos Hídricos en zonas de llanura. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional del Rosario, pp. 127.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

¹El equipo de trabajo involucra a los investigadores: D. **DALPONTE**; P. **RINALDI** (PLADEMA-ISISTAN-CICPBA); G. **CAZENAVE**; E. **USUNOFF**; L. **VIVES**; M. **VARNI**; (IHLLA-CICPBA) M. **VENERE** y A. **CLAUSSE** (CNEA-CONICET).

²El MDESRTM fue extraído de la página del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS). Disponible en: <http://earthexplorer.usgs.gov/>.

³La base de datos fue proporcionada por la Dra. Natasha Picone en: **PICONE, N.** (2014): "*Clima urbano de la ciudad de Tandil*". Tesis Doctoral. Departamento de Geografía y Turismo - UNS. 147 pp.

AGENTES DE INTERÉS EN LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA EN ÁREAS COSTERAS. LA CIUDAD DE MAR DEL PLATA EN EL PROYECTO WATER CLIMA-LAC (PWC)

RESUMEN

La ciudad de Mar del Plata, en el litoral bonaerense de la República Argentina, no escapa a los conflictos y problemáticas relacionados con la utilización y gestión del agua, recurso subterráneo que provee al consumo humano y a las actividades económicas: turismo, industria, agricultura y otras del partido de General Pueyrredon.

Este análisis resulta de la participación en el Proyecto WATERCLIMA-LAC (2015-2017) financiado por la Unión Europea, que aborda el estudio integrado de problemáticas costeras y su vinculación con el cambio climático en cuatro áreas previamente seleccionadas de América Latina y El Caribe (La Paz, México; Mar del Plata, Argentina; Bajo Lempa,

Massone, Héctor E.¹

massoneh@gmail.com

Sagua, Marisa C.²

saguamc@gmail.com

Martínez, Daniel¹

CONICET, ¹Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, FCEyN, UNMdP-CIC
demarti@mdp.edu.ar

Mikkelsen, Claudia A.³

CONICET,

claudiamikkelsen@gmail.com

Gordziejczuk, Matías A.³

Becario FHUM³Grupo de Estudios sobre Población y Territorio, FHUM, UNMdP
matiadrigord@gmail.com

Calderón, Gabriela²

Becaria CONICET, ²Instituto del Hábitat y del Ambiente, FAUD, UNMdP
gabicalderon.arq@gmail.com

El Salvador y Bajo Aquín, Haití).

El objetivo de este trabajo es analizar las principales características del uso y gestión del agua desde la perspectiva de los agentes de interés en la ciudad de Mar del Plata.

La metodología se basa en el análisis e interpretación de una encuesta predeterminada aplicada a 48 actores sociales, denominados en este proyecto como agentes de interés (AI) del sector público, privado, la sociedad civil y la academia. Precede a este análisis cualitativo, la identificación de indicadores cuantitativos de referencia, algunos de ellos con expresión territorial, tales como población con provisión y procedencia del recurso agua.

Como resultado se identifican distintos puntos críticos relacionados con la oferta y demanda de agua, desde la percepción de los agentes de interés. Además de las debilidades se reconocen las fortalezas que potenciarían un proceso de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), identificándose aquellas necesidades que requieren trabajar en la capacitación, la formación y la transferencia de conocimientos inscriptas en un marco de sustentabilidad del desarrollo urbano territorial.

Palabras clave: agentes de interés; gestión integrada; recursos hídricos; áreas costeras.

INTRODUCCIÓN

El Manejo Costero Integrado (MCI) es un proceso que reúne a las autoridades y a la comunidad, a científicos y tomadores de decisión en el que confluyen intereses sectoriales y públicos. Su objetivo es preparar y llevar a la práctica un plan integrado de protección y desarrollo de los ecosistemas y recursos de las zonas costeras. El enfoque MCI ha sido reconocido en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, como la herramienta adecuada para garantizar el desarrollo sostenible de las áreas costeras (Barragán Muñoz, 2014). Este desarrollo busca la maximización de los beneficios económicos, sociales y culturales que pueden reportar los ecosistemas costeros sin que se pongan en entredicho su salud y productividad. El manejo basado en el ecosistema (sus siglas en inglés: EBM) goza de reconocimiento generalizado como herramienta eficaz para el desarrollo sostenible. Este enfoque asume la influencia de los humanos en el ecosistema, es decir, el empleo que los humanos hacen de los recursos naturales y los impactos directos e indirectos de sus actividades. Garantizar la salud de un ecosistema implica, entre otros factores, manejar las conductas y actividades humanas de forma que se minimicen sus impactos negativos. Para comprender los ecosistemas y monitorear posibles cambios, EBM contempla todas las variantes de información relevantes, incluido el conocimiento científico, indígena y local, las innovaciones, prácticas en la planificación y la toma de decisiones. Además considera que se debe contar con la participación de todos los sectores de la sociedad y de las disciplinas científicas

(Convention on Biodiversity CBD, 1998). Más allá del modelo teórico que se utilice, el desarrollo sostenible de las costas y los océanos se basa en la premisa que el manejo de estas áreas debe ser un esfuerzo de cooperación entre todas las partes interesadas. En las zonas costeras y oceánicas a menudo confluyen múltiples usuarios y organismos gubernamentales de distintos niveles (por ejemplo, nacional, provincial y local); y, en el caso de mares compartidos, las costas y océanos son además lugares de interacción con otras naciones. También se ven afectados por temas sobre tierras y aguas dulces, por lo que su manejo exige conocimientos propios de distintas disciplinas. Por este motivo, un elemento central del MCI es la integración de las siguientes dimensiones: intersectorial, intergubernamental, espacial, científica e internacional (Cicin-Sain y Knecht, 1998). Para el caso de Mar del Plata, estos conceptos aplican de manera completa, adquiriendo singular importancia el manejo del recurso hídrico subterráneo dado que es la única fuente de aprovisionamiento de agua dulce con la que se cuenta. El nivel de base del acuífero de Mar del Plata lo constituye el nivel del mar y existe una vinculación directa entre agua dulce y salada, en equilibrio dinámico, que ha generado en el pasado no pocos problemas (Bocanegra *et al.*, 1993; Massone *et al.*, 1998) y que hoy debe ser atendida con especial cuidado.

En este sentido se asume la importancia del concepto de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en tanto se entienda como "*proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin*

de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales" (Global Water Partnership GWP, 2000); enfoque de gestión que, si bien cuenta con un gran consenso internacional por su conducción a mejores estándares de calidad de vida, representa un desafío en su aplicación práctica dado el requerimiento de la participación del conjunto de actores sociales en la toma de decisiones. A su vez, se reconoce a esta forma de gestión como un paso necesario para garantizar la disponibilidad de agua y el saneamiento para todos, Objetivo N° 6 en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible establecido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 2015.

Por otra parte, desde hace más de 20 años, la comunidad internacional aporta recursos destinados al estudio integral de las áreas costeras, contemplando en ellas no sólo la interacción sociedad-naturaleza, sino muy especialmente las consecuencias de esta relación en escenarios de cambio climático. El estudio regional de los efectos del cambio climático en las costas de América Latina y el Caribe ha sido intensamente abordado en los últimos años (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2012), quedando, todavía una tarea ardua de trabajo a escalas locales. Una de estas iniciativas es el Proyecto WATERCLIMA-LAC 2015-2017 (Programa Regional de Gestión de Cuencas y Áreas Costeras en el contexto del Cambio Climático en América Latina y el Caribe), que busca contribuir a la lucha contra la pobreza y las desigualdades sociales en la región, mejorando la gobernanza medioambiental y la gestión integral de las áreas costeras,

así como la resiliencia, la colaboración conjunta, la visión compartida y la coordinación que permitan implementar modelos de co-gestión en estos territorios (Proyecto WATERCLIMA-LAC, 2015). Para ello, el proyecto plantea cuatro áreas de actuación: 1. Gestión Integral del Agua; 2. Análisis de Riesgos del Cambio Climático; 3. Servicios y Ganancias del Ecosistema y Fortalecimiento Local; 4. Desarrollo de Capacidades, Divulgación y Networking.

El proyecto opera en cuatro áreas piloto: La Paz (México), Bajo Río Lempa (El Salvador), Bajo Aquín (Haití) y Mar del Plata (Argentina), representando a los Océanos Pacífico y Atlántico y al Mar Caribe.

En el marco mayor del proyecto mencionado precedentemente, el objetivo de este trabajo es analizar las principales características del uso y gestión del agua desde la perspectiva de los agentes de interés vinculados a dicha temática en la ciudad de Mar del Plata, primer análisis al respecto, efectuado en el marco del Proyecto WATERCLIMA-LAC (PWC).

Los agentes de interés (denominados en varios países de habla hispana como grupos de interés y/o partes interesadas), son aquellos referidos como *stakeholders*, expresión cuyo origen se vincula a los entornos gerenciales y toma de decisiones. Así los agentes de interés serán todos aquellos que puedan afectar o verse afectados (positiva o negativamente) por la gestión integral de la cuenca o áreas costeras, (Centro de Alianzas para el Desarrollo CAD, 2015). Por ello es importante identificar tanto los beneficios como los riesgos que relacionan a cada agente con el manejo del recurso agua a partir de sus intereses, su influencia

y los recursos y capacidades de los que se dispone. De esta manera, en la identificación de agentes se conjugan: el conocimiento general y/o específico que tengan sobre la gestión del recurso hídrico; las normas respectivas; la participación en las decisiones; la promoción de cambios; los recursos de que dispone; las relaciones entre agentes; la diferenciación de usuarios, entre otros. El mapeo y análisis de grupos de interés es fundamental al trabajar en contextos con diversidad de problemáticas, agentes e intereses, como el que enfrenta el PWC. Esto permite captar las expectativas e intereses de los agentes involucrados; entender el contexto, las interacciones y relaciones de poder, generar conocimiento para la acción, y aumentar la credibilidad y aceptabilidad de las decisiones a tomar.

Las prácticas de los agentes de interés considerados en esta investigación se visibilizan o se materializan en el territorio, categoría conceptual clave en tanto contribuye en la observación concreta de las problemáticas en estudio. Tal como nos enseña Santos (2000a) el territorio es la base del trabajo, de la residencia, de los intercambios materiales y espirituales, de la vida. El territorio revela las acciones pasadas representadas en objetos y las acciones presentes constituidas en acciones (Santos, 2000b). En palabras de Silveira (2008a) *"el territorio de un país o de una ciudad es utilizado por todos los actores, independientemente de su fuerza, y constituye un conjunto heterogéneo de existencias, que recibe diferencialmente los eventos"*. El territorio usado por los diversos actores incluye a todos, dado que *"la historia se produce con todas las empresas, todas las instituciones, todos*

los individuos, independientemente de su fuerza diferente, a pesar de su fuerza desigual" (Silveira, 2008b). En tal sentido el mapeo de los actores permite comprender las condiciones de contexto y contenido territorial que hace que los agentes tengan determinados intereses, influencias, decisiones, capacidades, interacciones y conflictos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodológicamente el trabajo se sostiene en el empleo de una metodología de naturaleza cuali-cuantitativa, donde han sido fundamentales el empleo de fuentes de información primaria y secundaria.

En el marco de las fuentes primarias se debe referir al relevamiento de encuestas aplicadas a 48 informantes representativos de distintos sectores de la comunidad. La muestra construida para la selección de los casos consistió en aplicar un muestreo intencional que permitió la construcción de una matriz de agentes de interés en la cual se encuentran representados la sociedad civil, organismos públicos, entes privados y actores vinculados al desarrollo de la ciencia y el conocimiento, específicamente desde las universidades y centros de investigación locales.

Por su parte en cuanto a las fuentes de información secundarias debe ser señalado el uso del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, como así también diversos documentos referidos a la problemática en estudio.

Del conjunto de variables establecidas por el PWC y relevadas en la encuesta, serán analizadas las que se citan en la Tabla 1.

El análisis de la información obtenida en las encuestas se realizó mediante planillas de

COMPONENTE	INDICADORES
1- INFORMACIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN	1.1-Tipo de Organización de pertenencia 1.2-Finalidad principal de las organizaciones (desde la misión)
2- ÁREAS DE ACCIÓN	2.1. Áreas: abastecimiento, regulación, uso doméstico, uso agroindustrial, protección ambiental, capacidad de gestión, otra
3- PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS	3.1 Relevancia de demandas en relación al recurso agua: Falta red de agua/ falta red cloacas/ calidad agua/ cantidad agua/ inundaciones /otra 3.2 Retos y obstáculos para la GIRH
4- CAPACIDADES EN LAS ÁREAS VINCULADAS A PWC	4.1 Metodologías y/o herramientas disponibles para la gestión de los recursos hídricos 4.2 Recursos físicos, técnicos, humanos y/o financieros para la gestión de recursos hídricos
5- CAPACIDADES Y NECESIDADES PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	5.1 Actividades declaradas de mayor importancia para ser desarrolladas por PWC en MDP 5.2 Preguntas o temas que deberían abordarse en capacitación sobre GIRH 5.3 Principales necesidades de formación de las organizaciones relevadas

Tabla 1. Componentes e indicadores relevados, PWC- LAC, agosto/septiembre 2015. *Fuente:* Elaboración personal en base a CAD (2015).

cálculo por cada una de las componentes; la definición de criterios de análisis (por variable, por tipo de organización, etc.); el procesamiento de datos, la comunicación gráfica de los resultados (gráficos, mapas y textos síntesis) como también la descripción densa en aquellos casos de respuestas de carácter más abierto.

La Ciudad de Mar del Plata y el Uso del Agua

La ciudad de Mar del Plata, cabecera del Partido de General Pueyrredon (PGP), se encuentra emplazada en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina en las últimas estribaciones de las Sierras del Sistema de Tandilia, con presencia de lomas, lomadas y valles fluviales que desembocan al mar. Los cursos de agua superficial son de escasa magnitud, los subterráneos, comprenden un acuífero libre a partir del cual se extrae el agua empleada para todas las actividades de las áreas urbanas, periurbanas y rurales.

En el último recuento censal concentraba un total de 612.046 habitantes. Por su

extensión y cantidad de población, Mar del Plata, constituye la tercera urbanización de la Provincia de Buenos Aires, después del Área Metropolitana de Buenos Aires y de la ciudad de La Plata. Su incremento demográfico, ha respondido a procesos expansivos espontáneos dando lugar a un territorio de interfase urbano-rural de baja densidad de ocupación y poco o nada consolidado. Complejiza aún más la situación el perfil predominantemente turístico de la ciudad y las actividades conexas, ya que duplica la población estable en temporada estival, tratándose además de una ciudad con un fuerte desarrollo de la actividad pesquera-productiva, constituyéndose como el principal puerto del país.

Frente a ello, la gestión local enfrenta al desafío de dar respuesta a múltiples situaciones, especialmente las resultantes de las fuertes dinámicas socio territoriales, como son las disfuncionalidades entre los procesos de crecimiento urbano y el saneamiento, donde el ritmo de la

expansión urbana que trasciende los límites ejidales no se ve acompañado por el avance de las infraestructuras y servicios (Zulaica, 2015).

En este contexto opera la empresa municipal Obras Sanitarias Mar del Plata Sociedad de Estado (OSSE), quien tiene a cargo el sistema de abastecimiento de agua en Mar del Plata, el cual se compone de tres subsistemas: acueducto Norte, acueducto Sur y pozos en red, que utilizan en conjunto más de 200 pozos de extracción. La población con agua potable (dentro del ejido) es de 97%, con una producción anual promedio de agua de 139.000.000 m³, y un radio servido de agua de 2.288,52 kilómetros de conductos (Mar del Plata-Batán-Estación Chapadmalal). Mientras que el sistema de desagües cloacales urbanos, con el aporte de efluentes residenciales e industriales, está conformado por cuatro colectores máximos, una planta de pre-tratamiento y un emisario submarino. La población con cloacas es del 95% dentro del ejido urbano (OSSE, 2016).

Interesa remarcar que el problema fundamental reside en reflexionar que la presencia de las redes de agua y cloaca no garantiza efectivamente que las viviendas estén provistas de dichos servicios fundamentales para contar con condiciones de higiene y sanidad, debido a los costos que los particulares deben asumir para la efectiva conexión a los servicios.

Analizando los datos referidos específicamente a la procedencia del agua para beber y cocinar de la red pública en la ciudad de Mar del Plata según el censo 2010 relevado por INDEC dentro de los límites del "ejido urbano" es alta la



Figura 1. Procedencia del agua para beber y cocinar de Red Pública, Mar del Plata y PGP, 2010.

Fuente: elaboración personal sobre la base de datos INDEC 2010, REDATAM+SP

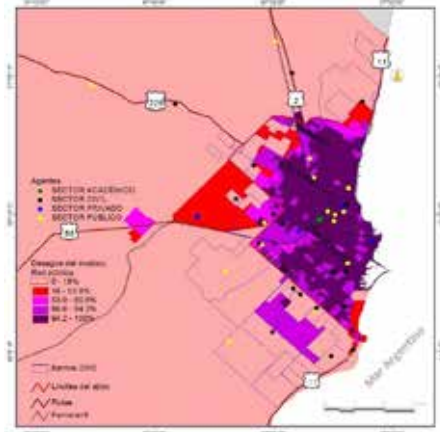


Figura 2. Desagüe del Inodoro a la red pública, Mar del Plata y PGP, 2010.

Fuente: elaboración personal sobre la base de datos INDEC 2010, REDATAM+SP.

proporción de hogares que cuentan con dicho servicio (Figura 1), identificando en la periferia urbana situaciones de carencia respecto al acceso al agua de red, dificultad que los vecinos resuelven aplicando

diversas estrategias, tales como bombas automáticas, tanques provistos por OSSE y acarreo de agua a los hogares.

Interesa también analizar la situación del servicio de cloacas en la ciudad (Figura 2), nuevamente el patrón de distribución territorial anterior se reitera con elevados porcentajes en lo urbano consolidado de la ciudad. Luego en las áreas de borde las proporciones decrecen evidenciando entonces la aplicación de otras prácticas respecto de los desechos cloacales en los hogares.

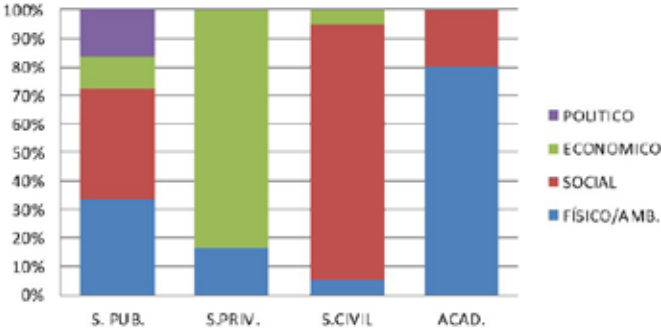
Los Agentes de Interés, su Misión y Áreas de Acción

En toda comunidad, las organizaciones se diferencian por la función que cumplen; sus objetivos; los criterios de actuación; las relaciones asimétricas de poder respecto de otras organizaciones, lo que se traduce en acciones e interacciones muy distintas entre sí y con el territorio. Uno de los criterios que fundamentan una primera aproximación al mapeo de actores, surge desde la vinculación y requerimientos diferenciales de unos y otros, en este caso en relación con el uso y la gestión del agua en Mar del Plata. Podemos diferenciar los requerimientos de la población, de las empresas y de las instituciones de la

Gráfico 1. TIPO DE ORGANIZACIÓN



Gráfico 2. TIPO DE ORGANIZACION POR FINALIDAD



Fuente: Sagua et al. (2015).

siguiente manera:

a) Población: sus requerimientos en cuanto al agua, van desde la supervivencia hasta el bienestar y la calidad de vida de las personas a nivel individual, familiar o grupal, a partir de las funciones de habitar;

b) Empresas: sus requerimientos están ligados a la utilización del recurso hídrico con el objetivo de producción de bienes y servicios (involucrando actividades agroindustriales, industriales, comerciales y de servicios); y

c) Instituciones: sus requerimientos están referidos al conocimiento, la investigación, la administración, la gestión, la regulación y el control de las distintas actividades en una comunidad. Pueden ser llevadas a cabo por organizaciones privadas u organismos públicos (Kullock, 1994).

Las organizaciones encuestadas provienen en su mayoría de la sociedad civil (40%) junto con sector público (37%), que alcanza los 2/3 del total; por su parte las organizaciones del sector privado (13%) y la academia (10%) completan el tercio restante (Gráfico 1).

En cuanto a la misión de los agentes, estas

pueden clasificarse según su actuación predominante respecto de cuatro ejes temáticos: físico-ambiental (uso sostenible y preservación del recurso hídrico); social (consumo de agua, vital para el bienestar humano y la habitabilidad); económico (actividades económicas primarias, secundarias y terciarias en los ámbitos urbano y rural) y político (administración, gestión y definición de políticas públicas) (Gráfico 2).

Del total de los agentes encuestados, los representantes del sector público provienen de organizaciones cuya misión responde a fines sociales, físico-ambientales, económicos y políticos. Con mayor frecuencia en los dos primeros. Diferente es la situación del sector privado representado por organizaciones cuya finalidad se orienta mayoritariamente a fines económicos. Mientras que la sociedad civil y la academia, están representados en el primer caso por organizaciones con finalidad fundamentalmente social, a través de las asociaciones vecinales de fomento y el segundo orientado a los fines físico-ambientales preponderantemente, a través de los grupos de investigación,

COMPONENTE	INDICADORES
1- INFORMACIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN	1.1-Tipo de Organización de pertenencia 1.2-Finalidad principal de las organizaciones (desde la misión)
2- ÁREAS DE ACCIÓN	2.1. Áreas: abastecimiento, regulación, uso doméstico, uso agroindustrial, protección ambiental, capacidad de gestión, otra
3- PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS	3.1 Relevancia de demandas en relación al recurso agua: Falta de agua/ falta red cloacas/ calidad agua/ cantidad agua/ inundaciones /otra 3.2 Retos y obstáculos para la GIRH
4- CAPACIDADES EN LAS ÁREAS VINCULADAS A PWC	4.1 Metodologías y/o herramientas disponibles para la gestión de los recursos hídricos 4.2 Recursos físicos, técnicos, humanos y/o financieros para la gestión de recursos hídricos
5- CAPACIDADES Y NECESIDADES PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	5.1 Actividades declaradas de mayor importancia para ser desarrolladas por PWC en MDP 5.2 Preguntas o temas que deberían abordarse en capacitación sobre GIRH 5.3 Principales necesidades de formación de las organizaciones relevadas

Tabla 2. Misión de las organizaciones relevadas, Mar del Plata, agosto/septiembre 2015. Fuente: Sagua *et al.* (2015).

extensión y docencia de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Se observa además que la dimensión ambiental aparece identificada en los cuatro tipos de agentes encuestados.

La Tabla 2 sintetiza los distintos agentes de interés según la finalidad predominante de sus respectivas organizaciones.

En relación con ello, el área de acción que ocupan los agentes en cuanto al recurso hídrico, va desde la protección ambiental; el uso doméstico; la capacitación para la gestión; hasta el uso agroindustrial, abastecimiento y regulación del recurso hídrico.

Percepción de la GIRH en Mar del Plata y Relevancia de las Demandas Sociales

Al indagar sobre las demandas más relevantes de los agentes en cuanto a los aspectos cuantitativos y cualitativos del saneamiento en la ciudad: agua y cloacas más inundaciones, nos indican que aun cuando Mar del Plata posee una elevada cobertura de redes de agua y cloacas, se destaca entre los encuestados una valorización del tema sobre la falta de estas redes. Esta situación debe ser evaluada con atención, ya que el 56% refirió a la problemática de la falta de red de agua como una problemática que debe ser tenida en cuenta. De igual modo en cuanto a la falta de red de cloacas, dado que el 65%, expresa esta situación como una demanda para los residentes. Casi la mitad de los encuestados, el 48%, expresa que la calidad del agua es muy relevante para la población de su área, y la cantidad de agua lo es en un 44%. En el caso de las inundaciones, un 38% de los encuestados

le asigna una relevancia moderada y el 31% menciona que es una demanda de alta relevancia sumando casi el 80%. Estas manifestaciones nos dan idea acerca del valor que se tiene sobre el recurso agua en general, y que los guarismos oficiales de alta cobertura para la ciudad, no conforman a los distintos agentes.

Retos y Obstáculos en la Gestión del Recurso Hídrico

La consulta referida a los obstáculos, retos y entornos favorables para el recurso hídrico, pone en evidencia distintas problemáticas que se desprenden de la percepción de las demandas de los distintos agentes de interés.

La sociedad civil, menciona la ausencia de obras hidráulicas en los sectores de provisión de agua potable por red pública, en el tendido de la red cloacal y en la construcción de desagües para evitar o mitigar inundaciones. Sumado a ello los problemas en el acceso al agua, ocasionado por las distancias que implica acercar el servicio hacia zonas alejadas y, por otro lado, ciertas dificultades en la extracción del recurso cuando las condiciones no permiten perforaciones profundas. Otro elemento que contribuye a las disparidades en el acceso tiene que ver con la irregularidad en la tenencia de la tierra y con ello, la falta de acceso a servicios. A ello se suma la insuficiencia en las inversiones destinadas a estos rubros.

Otra problemática experimentada por varios de los agentes de interés es la escasa fiabilidad en la calidad del agua. En este sentido, se habla de algunas fuentes de contaminación como: la orgánica (desechos de animales y humanos); la de

minerales y metales pesados (nitratos, arsénico), la que es causada por la filtración de agua marina en los acuíferos, generadas por negligencia y falta de mantenimiento de obras (rotura de mangueras por las que circula el agua o incorrecto sellado de las tapas de los tanques de agua) y por último, aunque no menos importante la que se deriva de las conexiones clandestinas. Se recalcan los efectos sobre la salud que estas situaciones acarrear.

En lo que concierne a la cantidad de agua, la mayoría de los actores destaca el derroche y el desabastecimiento en épocas estivales, justificada en la utilización de piletas de natación, agua para riego y la presión ejercida por las conexiones clandestinas.

También se hace mención a las barreras derivadas de la gestión pública. Los encuestados refieren a la excesiva burocratización, falta de atención, demandas de la gente, desidia de los funcionarios. Cuestiones que se explican en claras deficiencias y omisiones en la planificación territorial.

Subyace en diversos testimonios la exigua conciencia en el uso racional del agua, lo que nos remite a las falencias en las acciones de los sujetos respecto al uso del agua.

Con respecto a los retos y escenarios favorables, encontramos varios rubros temáticos.

Los encuestados destacan desafíos con el objeto de mejorar los escenarios actuales en cuanto al recurso hídrico. Aparecen algunos retos que claman por un mayor compromiso y presencia política de las autoridades en el diseño de un Plan de

Hidráulica (si bien existe por parte de OSSE) y por una gestión inclusiva del agua independientemente de la variable mercantilista. Otros desafíos invitan a fomentar la cooperación intersectorial para la gestión del recurso hídrico (autoridades, entidades públicas, cooperativas y sociedades de fomento) y de ellos, con la Universidad.

Asimismo se sugieren otras obras de infraestructura y/o estrategias para mejorar el acceso al agua, tales como la potabilización del agua de mar; el entubamiento de arroyos; una planta de tratamiento propia para el predio del Parque Industrial; la instalación de medidores de caudal para regular el uso del agua; el "*rebombeo*" para trasladarla hacia zonas alejadas. Transversalmente a estas aspiraciones se hace manifiesta una necesidad de fondo: la concientización sobre el cuidado del agua en tanto recurso vital y finito, al que todos merecen acceder. Por tanto, la prevención, la difusión de la información, la educación ambiental y la capacitación técnica son acciones primordiales.

Capacidades para la Gestión del Recurso Hídrico

Este apartado refiere a la capacidad particular en cuanto a dispositivos, metodologías y/o herramientas disponibles en las organizaciones relevadas para hacer efectiva la gestión de los recursos hídricos. Un primer nivel de análisis general permite establecer que es fundamental para los agentes de interés la aplicación y puesta en marcha de proyectos de acción que reúnan a los distintos sectores de la sociedad que deben ser gestados, pensados y aplicados desde las necesidades propias de los

sujetos residentes en los lugares.

En directa asociación con ello, refieren a la centralidad de capacitar a los vecinos y de la divulgación de la información para prevenir cuestiones de salud asociadas al consumo del agua, educando a la población respecto del uso y aprovechamiento responsable del recurso hídrico. En el logro de estas metodologías o acciones consideran una herramienta fundamental alcanzar la organización de los vecinos y la aplicación de innovaciones técnicas que permiten cuidar el recurso.

Al discriminar según los cuatro grupos de agentes de interés que fueron consultados, encontramos que el sector público apunta otras cuestiones que incluyen contar con presupuesto. Es una variable fundamental que se relaciona con la necesidad de control de las obras, las metodologías participativas en el sentido que todos los actores sociales colaboren en el mejor manejo y gestión del recurso refiriendo a la necesidad de trabajar en equipo el Municipio, la sociedad civil, los privados, las universidades, los vecinos, los gremios.

El sector privado establece que las metodologías o herramientas de gestión integrada tienen que ver con la puesta en marcha de proyectos, controles de obras y la posibilidad de aplicar innovaciones tecnológicas.

La sociedad civil apunta en algún sentido hacia variantes parecidas al sector público, donde son fundamentales las organizaciones de base que muchos de ellos representan como presidentes de las Asociaciones Vecinales de Fomento (AVF) de la ciudad de Mar del Plata. También refieren a la centralidad de la divulgación de saberes y a la capacitación respecto del

uso, manejo y gestión del recurso hídrico.

Por su parte los agentes representantes de la academia sostienen el rol fundamental de los proyectos concebidos desde el propio territorio, desde lo vivido por los vecinos, la importancia del control de las obras realizadas y de la capacitación de los habitantes de la ciudad.

También dentro del análisis de las capacidades presentes en Mar del Plata sobre los recursos físicos, técnicos, humanos y/o financieros para la gestión del agua, sobresale fundamentalmente la presencia de recursos humanos. Al respecto un entrevistado señalaba "*los recursos humanos son los propios afectados*", "*aprovechemos el capital de relaciones*". Por otra parte, los recursos humanos técnicos, es decir formados, capacitados, también representantes de la sociedad civil, la academia, lo público o lo privado, que se desempeñan como tal en la sociedad local.

El segundo conjunto de recursos que son mencionados con mayor reiteración refiere a los recursos técnicos propios, para el desarrollo de las diversas esferas tanto en lo público como en lo privado.

Finalmente, es importante referir a la combinación de los recursos humanos y técnicos y a los recursos públicos, estos últimos en vinculación con lo financiero, es decir que las actividades y la compra de soportes tecnológicos, innovación, equipamiento e infraestructura se realizan con aportes que vienen del Estado municipal y/o nacional, aunque también se mencionan préstamos del BID o del Banco Mundial y financiamiento de proyectos obtenidos en el marco de las universidades por el Ministerio Nacional de Ciencia y

Tecnología (MINCyT) o CONICET.

Capacidades y Necesidades para la Transferencia de Conocimiento

Los agentes de interés fueron también interrogados sobre la transferencia de conocimiento y las actividades que las organizaciones consideran importantes para la construcción de capacidades acerca de la GIRH en el marco del proyecto PWC. Las opciones fueron a) Talleres de sensibilización con todos los sectores de la sociedad; b) Mesas redondas para intercambiar ideas en GIRH entre actores; c) Ofrecer Formación para desarrollar habilidades; d) Recopilar el aprendizaje sobre GIRH de los actores; e) Ofrecer formación de formadores; f) Desarrollar capacidades para medir el impacto de la GIRH. Si bien todas otorgan una similar valoración: *'muy importante'*, a las actividades, se destaca la Formación de Formadores para la mejor comprensión de problemas y soluciones relacionadas con el agua (75%).

Por otra parte, en cuanto a los temas de capacitación que los agentes desearían abordar, se destaca la concientización, educación y capacitación como una cuestión clave en la GIRH.

Desde el sector público se observa la necesidad de ahondar en los marcos normativos y jurisdiccionales en áreas extraurbanas; aprender de otras experiencias e incorporar nuevas tecnologías para dar respuestas a problemáticas específicas *'de acceso a'*, en relación con una GIRH. Ciudades sustentables aparece como concepto central en relación con el uso del recurso.

La preocupación proveniente del sector

privado refiere a conocer el estado general actual y proyectivo del recurso, con evaluación del acuífero, así como los usos e impactos múltiples. Se destaca una especial atención a la zona productiva del Puerto y el uso del agua, especialmente en las fábricas procesadoras de pescado, con altísimos niveles de consumo del mencionado recurso.

La sociedad civil se orienta a temáticas que aporten directamente a dar respuestas concretas a los barrios: la dotación y/o mejoramiento de infraestructuras básicas: aguas y cloaca y su relación con otras problemáticas (pluviales, asfalto, residuos, inundaciones, contaminación, efluentes, etc.). Ligado a ello, vale una mención especial la *"gestión inclusiva de las urbanizaciones informales"*, derivada de políticas que verdaderamente brinden respuestas a los sectores más vulnerables.

Como último punto, se relevan las principales necesidades de formación de las organizaciones para mejorar su capacidad de gestión. Muy relacionado al ítem anterior, se marca la necesidad de la concientización de la sociedad en su conjunto respecto del uso y manejo del recurso agua. Acompañado de la educación y capacitación, especialmente en Asociaciones Vecinales de Fomento con la formación de los propios fomentistas; en las asociaciones civiles con la formación de los formadores para trabajar en otra necesidad central: la prevención.

La formación profesional es reclamada por los sectores público y privado, la sociedad civil y la academia, así como los controles adecuados. La prevención frente a la contaminación (residuos, conexiones adecuadas), es mencionada tanto en

lo público, como en lo privado y en la sociedad civil, es decir ir por delante del problema. La importancia de gestionar en torno al manejo y uso del recurso hídrico es destacada en el sector público, así como la necesidad de obras de infraestructura. Por último, los agentes de la sociedad civil refieren a la importancia de las decisiones políticas que se tomen en adelante respecto del agua en la ciudad de Mar del Plata.

CONSIDERACIONES FINALES

Retomando el objetivo guía del trabajo nos proponíamos avanzar en el análisis de las principales características del uso y gestión del agua desde la perspectiva de los agentes de interés en la ciudad de Mar del Plata. El desarrollo de este análisis resultó un primer paso esencial para el proyecto ya que permitió identificar las bases sobre las que construir las acciones que actualmente se están llevando a cabo. De igual manera, permitió contar con una base de referentes sociales con los cuales proponer y construir esas acciones, identificar nuevas y (como última fase del proyecto), generar acuerdos/consensos intersectoriales.

En tal sentido entendemos que la tarea se encuentra aún en una fase preliminar, en la epidermis del análisis de la información relevada, no obstante darle paso a la voz del saber experto y del saber cotidiano respecto del uso de un recurso tan fundamental como es el agua para el desarrollo de la vida en la ciudad de Mar del Plata y en todo el mundo, entendemos que ya es un aporte valioso. Creemos que es importante el trabajo en su articulación de escala local e internacional, como así también en la combinatoria de actores diversos de la comunidad. El valor de

identificar las distintas perspectivas de los actores en cuanto al uso y gestión del recurso, se considera fundamental para la toma de decisiones y la territorialización conjunta en la identificación de las problemáticas y gestión de las mismas, permitiendo identificar en el espacio las dinámicas de crecimiento urbano en relación con la población y la dotación de infraestructura y servicios. También territorializar y mapear actores permite detectar grupos vulnerables, es decir, áreas prioritarias para la acción. En este sentido los acuerdos y desacuerdos observados entre los agentes marcan de algún modo el rumbo a seguir, la concientización, la prevención, la información, la formación y la capacitación, no como meros spots o slogans sino como acciones concretas, necesarias en la gestión comunitaria del agua. Por tanto, consideramos que este trabajo ha permitido constituir otro eslabón en el engranaje del desarrollo del PWC en su conjunto, desde lo local, desde lo vivido diariamente por los distintos actores sociales en el territorio.

Como corolario y retomando uno de los testimonios de los encuestados, podemos decir que la Gestión Integral de los Recursos Hídricos " *no es un problema sólo técnico, es integral* " .

BIBLIOGRAFÍA

- BARRAGÁN MUÑOZ, J.L.** (2014): *Política, Gestión y Litoral. Nueva visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales*. Madrid: Editorial Tébar Flores.
- BOCANEGRA, E.; MARTÍNEZ, D.; MASSONE, H. y CIONCHI, J.** (1993): "Exploitation effect and salt water intrusion in the Mar del Plata aquifer, Argentina", en: **CUSTODIO, E. y GALOFRÉ, A.** (Eds.): *Study and modelling of saltwater intrusion into aquifers*. (p. 177-191) Barcelona: CIMNE-UPC Publishing.
- CONVENTION ON BIODIVERSITY (CBD)** (1998): *Report of the Workshop on the Ecosystem Approach*. Lilongwe, Malawi. 26-28 enero, 1998. UNEP/CBD/COPI4/Inf. 9.
- CENTRO DE ALIANZAS PARA EL DESARROLLO (CAD)** (2015): *Manual para la identificación y el análisis de los agentes de interés*. Proyecto WATERCLIMA-LAC. Junio 2015.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL)** (2012): *Efectos del cambio climático en las costas de América Latina y El Caribe. Vulnerabilidad y exposición. LC/W.460*. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/3982-efectos-cambio-climatico-la-costa-america-latina-caribe-vulnerabilidad-exposicion>.
- CICIN-SAIN, B. & KNECHT, R.W.** (1998): *Integrated Coastal and Ocean Management: Concepts and Practices*. Washington, DC: Island Press.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP (GWP)** (2000): *Manejo integrado de recursos hídricos. Technical Advisory Committee (TAC) Background Papers n° 4*. Estocolmo: GWP. Disponible en: <http://www.gwp.org/en/ToolBox/PUBLICATIONS/Background-papers/>.
- KULLOCK, D.** (1994): "Cap. II: Manejo de Información", en: **KULLOCK, D.:** *Arquitectura y Ciudad/94*. Buenos Aires: CEADIG-FADU-UBA.
- MASSONE, H., MARTÍNEZ, D., CIONCHI, J. & BOCANEGRA, E.** (1998): *Suburban areas in developing countries and its relation with groundwater pollution. Mar del Plata (Argentina) as a study case*. Environmental Management, 22 (2): 245-54.
- ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS (ONU)**: (2015): *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. A/69/L.85*. Disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>.
- OBRAS SANITARIAS MAR DEL PLATA SOCIEDAD DE ESTADO (OSSE)**: (2016): *Servicio de desagües cloacales*. Disponible en: <http://www.osmgs.gov.ar/osse/redcloacal>.
- PROYECTO WATERCLIMA-LAC.** (2015): *Proyecto WATERCLIMA-LAC Zonas Costeras. El Proyecto*. Disponible en: http://www.waterlac.eu/es_CL/project/.
- SAGUA, M., MIKKELSEN, C., SABUDA, F., CALDERÓN, G., AVENI, S. y GORDZIEJCZUK, M.** (2015): *Informe Técnico. Relevamiento y análisis de entrevistas vinculadas al recurso agua en el marco de cambio climático. Sistematización y análisis de los resultados. Área piloto: Ciudad de Mar*

del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. (Inédito).

SANTOS, M. (2000a): *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.* São Paulo: Record.

(2000b): *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción.* Barcelona: Ariel.

SILVEIRA, M.L. (2008a): "De la Geografía de la existencia a los circuitos de la economía urbana", en: **MENDOZA, C.** (Coord.): *Tras las huellas de Milton Santos. Una mirada latinoamericana a la geografía humana contemporánea.* México: Anthropos y UAM-Iztapalapa.

(2008b): *Globalización y territorio usado: imperativos y solidaridades.* Cuadernos del CENDES, 25 (69): 1-19.

ZULAICA, L. (2015): "Saneamiento urbano y crecimiento de la ciudad de Mar del Plata. Problemas ambientales y desafíos para la gestión local", en: **LUCERO, P.I.** (Dir.): *Atlas de Mar del Plata y el partido de General Pueyrredon II: Problemáticas Socio-territoriales Contemporáneas.* Mar del Plata: EUDEM.

PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO HÍDRICO EN BARRIOS DE LAS DELEGACIONES NORTE, VILLA HARDING GREEN Y VILLA ROSAS DE LA CIUDAD DE BAHÍA BLANCA

RESUMEN

En el sudoeste bonaerense los procesos hídricos que se desencadenan se caracterizan por presentar una alternancia de períodos de inundaciones y sequías, producto de la dinámica natural del ambiente. Además, las obras de infraestructura junto con el crecimiento planificado y espontáneo de la ciudad provocan diversos inconvenientes en la vida cotidiana de los habitantes de Bahía Blanca que se reiteran a lo largo del tiempo.

Ante esta situación, la percepción social del riesgo hídrico en función del conocimiento, la historia personal y las experiencias cotidianas que tienen los vecinos colabora en la toma de decisiones que diferentes organismos gubernamentales y no gubernamentales pueden implementar. El objetivo de este estudio consiste en conocer la percepción social del riesgo hídrico ante inundaciones que tienen los habitantes de los barrios de las delegaciones Norte -Villa Floresta y Villa del Parque-, Villa Harding Green -Barrio Prensa y El Nacional- y Villa Rosas -barrio homónimo- de la ciudad de Bahía Blanca. Al respecto, cabe señalar,

Mastrandrea, Aldana

Pérez, María Inés

Departamento de Geografía
y Turismo, Universidad

Nacional del Sur

aldanamastrandrea@gmail.com

inesper@criba.edu.ar

que el presente trabajo constituye un modelo a aplicar tanto en el resto de la localidad bahiense como en otros asentamientos urbanos de la cuenca del arroyo Napostá Grande.

El proceso de investigación seleccionado sigue una estrategia teórico

metodológica de carácter cualitativo y cuantitativo. En este contexto, se realiza un cuestionario de percepción a los habitantes de los barrios mencionados con el propósito de indagar sobre las causas y consecuencias de las inundaciones y anegamientos en el espacio local. Del análisis de las respuestas obtenidas surge cómo estos fenómenos afectan a las actividades cotidianas de los vecinos y qué acciones esperan se desarrollen para evitar los efectos adversos que estos eventos ocasionan. De este modo, se identifican las necesidades y expectativas de los vecinos de los sectores bajo estudio, así como su participación en diferentes organizaciones comunitarias vinculadas con la problemática del agua.

Palabras clave: Geografía de la Percepción; inundaciones y anegamientos; vida cotidiana; discurso de los vecinos.

INTRODUCCIÓN

La percepción social del riesgo que la población tiene frente a inundaciones junto a las prácticas espaciales de la vida cotidiana de los vecinos de la ciudad de Bahía Blanca constituyen los aspectos centrales de la investigación. Es así que las visiones subjetivas del lugar de residencia y el vínculo entre la experiencia y el conocimiento que los habitantes tienen permiten reconocer las dificultades y el significado que estas adquieren ante diferentes situaciones. En este sentido, la Geografía de la Percepción ofrece un marco de análisis para comprender los procesos comportamentales de los individuos y las experiencias personales que influyen en sus decisiones de acuerdo con las necesidades, motivaciones y preocupaciones que les afectan en sus prácticas cotidianas.

Por su parte, los estudios de Natenzon, C. (1995, 2003) basados en la Teoría Social del Riesgo constituyen un aporte clave en el abordaje de los problemas ambientales relevantes para una sociedad determinada. El riesgo aparece como un rasgo característico de la sociedad moderna capitalista actual en el que interactúan diferentes dimensiones como la peligrosidad natural, la exposición, la vulnerabilidad e incertidumbre. La importancia que reviste conocer el ambiente físico-social inmediato y el significado que le otorga la comunidad local permiten comprender el concepto de riesgo hídrico de manera integrada.

En el caso analizado a partir de las experiencias vividas por los vecinos en su lugar de residencia y con el propósito de conocer la percepción social del riesgo hídrico que tienen los habitantes

de la ciudad de Bahía Blanca se realizan cuestionarios, en determinados barrios, teniendo en cuenta el tiempo de permanencia, la percepción de los principales problemas relacionados con inundaciones y anegamientos y su incidencia en las prácticas cotidianas. Con la información recabada, se grafican los resultados y se elabora una síntesis en relación a los inconvenientes relacionados con inundaciones y anegamientos que atraviesan los vecinos. Al respecto, es dable señalar que este trabajo forma parte de una investigación de mayor envergadura que considera, además, la percepción social del riesgo hídrico que la población urbana y rural tiene respecto de la sequía y la abundancia de precipitaciones según la experiencia cotidiana de los habitantes, en función de las consecuencias y dificultades que adolecen en las localidades y los espacios rurales de la cuenca del Arroyo Napostá Grande¹.

LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende tres sectores de la ciudad de Bahía Blanca (38° 43' latitud sur y 62° 16' longitud oeste), cabecera del partido homónimo, localizada en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). La localidad se sitúa en el tramo inferior del Arroyo Napostá Grande -el cual se origina en el cordón de Ventana- y cuenta con 301.531 habitantes (INDEC, 2010).

Con respecto a las características físicas de la ciudad es importante mencionar que el emplazamiento en un ambiente llano con la presencia de diferentes niveles de terrazas en el norte y noreste de la

localidad y con terrenos bajos anegadizos en el sur (Brøndolo *et al.*, 1994) influye en las condiciones normales de escurrimiento generando diversas situaciones en los barrios analizados frente a la ocurrencia de precipitaciones extremas.

Si bien Bahía Blanca en el pasado tuvo inundaciones como consecuencia de importantes precipitaciones y las condiciones de sitio en la que se ubica la mayor parte de la trama urbana, es importante destacar que con la construcción de un canal derivador se redujo considerablemente esta posibilidad, junto con el entubamiento del Arroyo Napostá Grande en un tramo de su recorrido por la ciudad. Aunque estas obras mitigaron los inconvenientes, en épocas de precipitaciones y en el caso de lluvias torrenciales se advierte en los barrios analizados inundaciones y anegamiento de los mismos.

Los sectores estudiados comprenden los barrios de las delegaciones Norte (Villa Floresta y Villa del Parque), Villa Rosas (Barrio Villa Rosas) y Harding Green (Prensa y El Nacional). Al respecto, los barrios de esta última delegación surgieron en la década de 1990 por lo que el proceso de constitución y consolidación es relativamente reciente en relación a los barrios de la delegación Norte (Villa Floresta) y Villa Rosas.

Dentro de la **delegación Norte** se encuentra el barrio Villa Floresta² que surgió en 1906 con la subasta de 64 lotes y luego se expandió con la construcción del ejército, la cárcel y el remate de quintas de las calles Florida y 12 de octubre en 1938. En los últimos años, el barrio se amplió

sobre todo a partir de la construcción de viviendas de alta calidad.

A partir del relevamiento de los barrios se registran sectores con calles de tierra, ausencia de cordón cuneta y veredas sin consolidar. Por su parte, en dicha delegación el barrio Villa del Parque³ nació como desprendimiento de Villa Floresta y conserva las mismas características de este barrio. El sector se conforma en la década de 1990 a partir de un grupo de vecinos que solicitan la creación de una sociedad de fomento y una separación con el propósito de diferenciarse y abordar de modo particular sus problemáticas (La Nueva Provincia, 2012).

En la **delegación Villa Rosas**, el barrio homónimo⁴ surge en 1905 con la idea de establecer un barrio obrero a cargo del vecino Ricardo Rosas quien anunció la venta de terrenos y la construcción de viviendas que servirían de unión entre la localidad bahiense y el puerto (La Nueva Provincia, 2012). Este sector se localiza en el sur de la ciudad y se caracteriza por la presencia de conjuntos habitacionales planificados junto con la proliferación de asentamientos carenciados que desde 1986 hasta la actualidad contribuyeron a la fragmentación del espacio donde conviven diferentes usos del suelo (residencial, industrial, depósitos y servicios varios). Un problema de este área radica en la cercanía al litoral marino, la escasa distancia de las napas freáticas que dificultan la instalación humana y la presencia de un paisaje urbano donde se observa un predominio de plantas petroquímicas y conjuntos habitacionales (Prieto, 2013). Si bien las calles se encuentran asfaltadas, con cordón cuneta y veredas consolidadas

se advierten dificultades en la red de desagües pluviales y en la localización de las bocas de tormenta.

En el este de la ciudad se halla la **delegación Harding Green** que ha atravesado por un proceso de crecimiento importante desde 1990 hasta la actualidad. El surgimiento de instalaciones próximas a la calle 14 de Julio -centros recreativos y deportivos, comercios- y la materialización de obras viales dinamizaron y diversificaron los usos del suelo del sector. Otro elemento que contribuyó al crecimiento del área fue la cercanía con el Barrio Parque Patagonia -el cual surgió en 1948 en el sector noreste de la ciudad- construido en un principio para el establecimiento de casas de fin de semana y que con el paso del tiempo se transformó en uno de los lugares de mejor

cotización en el mercado inmobiliario (Prieto, 2013).

Aldana en base a la digitalización realizada por RUBIO, M. Laura (2013). Dentro de esta delegación se encuentra el barrio conocido con el nombre de Prensa⁵ (aunque su denominación oficial es Federico C. Massot) que surge en 1997 y lleva su nombre en honor de quien fue subdirector del periódico local *La Nueva Provincia*. En la misma delegación, el barrio El Nacional⁶ surge a principios de 1980 como un barrio de segundas residencias y se termina de consolidar por el accionar de un grupo de mujeres que comenzó a trabajar en la conformación de una sociedad de fomento para solucionar los problemas por la ausencia de infraestructura básica (La Nueva Provincia, 2012). De la información



Figura 1. Localización del área de estudio: barrios Villa Floresta, Villa del Parque, Villa Rosas, Prensa y El Nacional, en la ciudad de Bahía Blanca.

Fuente: elaborado por MASTRANDREA,



recabada en el terreno es dable mencionar que la mayoría de las calles se encuentran sin pavimentar y sin la presencia de cordón cuneta y veredas consolidadas. Esta situación genera anegamientos en las calles incidiendo en las prácticas desarrolladas por los vecinos principalmente en relación al transporte.

La Geografía de la Percepción: un enfoque para comprender la percepción social del riesgo

A mediados de los años cincuenta comienzan a aparecer los primeros estudios -principalmente en el ámbito anglosajón- que centraron su atención en el comportamiento espacial y en la percepción bajo el supuesto de que el conocimiento no existe independientemente del hombre sino a partir de la experiencia humana del mundo (Gómez Mendoza, 1982). Al conjunto de enfoques conceptuales y metodológicos que se interesaron por las actitudes, apreciaciones y experiencias del hombre en el proceso de conocimiento de la realidad se lo conoce con el nombre de Geografía de la Percepción. Otros autores definen esta corriente como una línea de investigación que descubre la dimensión subjetiva en la disciplina geográfica o nuevas tendencias influenciadas por la Psicología y la Psicología Social (García Ballesteros y Bosque Sendra, 1989; Santos, 1990). Las técnicas empleadas resultaron innovadoras como por ejemplo la observación, el cuestionario y la entrevista de percepción entre otras que permiten reconocer, por ejemplo, los lugares de encuentro, elementos significativos y espacios aceptados o rechazados.

El análisis de la experiencia personal y el estudio de los procesos de la

conciencia introducen una perspectiva anclada al *mundo de la vida* impulsando un enfoque vivencial en las ciencias sociales (Capel, 1981). El abordaje de la dimensión subjetiva permite estudiar el comportamiento de las personas desde una visión socio-psicológica para comprender los significados que las personas le dan a su entorno próximo. Como afirma Santos (1990) cada individuo al tener una forma concreta de conocer el espacio presenta diferentes representaciones de los objetos que lo conforman. Así, en el proceso de conocimiento del ambiente existe una percepción, que es diversa y a veces parcial y deformada.

En este contexto, los estudios de la vida cotidiana cobran importancia en Geografía a partir del giro cultural del siglo XXI, en particular con la aparición de estudios centrados en el subjetivismo que permiten comprender los significados de las prácticas espaciales, es decir las acciones llevadas a cabo por los individuos y la importancia que las mismas revisten. Los sentidos y significados de las experiencias vividas por las personas se materializan en el espacio como anclaje de prácticas y haceres: *"... comprender lo cotidiano como el lugar fundamental de intersección entre el individuo y la sociedad"* (Wolf en Lindón, 2000:9). De esta manera se plantea una mirada intersubjetiva en la que *"... lo cotidiano se define como el lugar donde el individuo se enfrenta al otro..."* (Lindón, 2000: 9).

El espacio abordado a partir de significados, sentidos y valores que las personas construyen se convierte en una valiosa alternativa para interpretar la concepción individual y colectiva de los vecinos ante

el riesgo hídrico. En el caso bajo estudio, los conflictos que atraviesan los vecinos ante inundaciones y anegamientos ponen de manifiesto las percepciones que tienen en relación a las situaciones diarias que atraviesan. Entre los factores que inciden en dicho proceso se encuentran: la localización, las condiciones básicas de infraestructura, el tiempo de residencia en la localidad y en el barrio -que influye en el grado de conocimiento de los problemas que atraviesa el sector-, las prácticas cotidianas y los lugares significativos y de encuentro cotidiano. Los aportes de TeunVan Dijk (1999) referidos a la forma y función del discurso resultan esenciales en la distinción del contexto en el cual se insertan los vecinos, las estrategias y los objetivos que estos adoptan. Así, las expresiones léxicas de la comunidad permiten reconocer el alcance de los problemas que los aquejan.

Percepción de los vecinos sobre riesgos de inundación/anegamiento. Incidencia en las prácticas cotidianas

En la investigación realizada, con el propósito de conocer la percepción social del riesgo hídrico, se aplicaron cuestionarios de percepción a los habitantes de los barrios analizados para indagar acerca de las consecuencias de las inundaciones y anegamientos en sus lugares de residencia. Del análisis de las respuestas obtenidas surge cómo estos fenómenos afectan a las prácticas cotidianas de los vecinos y qué acciones esperan se desarrollen para evitar los efectos adversos que estos eventos ocasionan. De este modo, se identifican las necesidades y expectativas de las personas así como su percepción de los conflictos que los afectan.

De esta manera el 70% de población encuestada, de sexo femenino entre 30 y 40 años, percibe problemas relacionados con inundaciones y anegamientos en barrios de las delegaciones Norte, Villa Rosasy Harding Green. Puede observarse que el 40% de los vecinos encuestados en los barrios Villa Floresta y Villa del Parque, delegación Norte, residen en el barrio hace más de veinte años; mientras que en Villa Rosas un 45% de la población consultada reside en el barrio desde hace veinte a treinta años; y en los barrios El Nacional y Prensa, delegación Harding Green, el tiempo es menor porque un 60% de los habitantes tiene una antigüedad en el área de diez a veinte años como resultado de un reciente proceso de constitución y consolidación del barrio. En relación con dicho proceso, Alicia Lindón (2000) reflexiona acerca de las experiencias de los recién llegados a un lugar en función de los sentidos atribuidos al barrio en el que viven y de la información que traen desde sus lugares de origen. De esta manera, sus acciones adquieren singularidad e influyen en las formas en las que desarrollan sus prácticas cotidianas y en los significados que le otorgan a su entorno más próximo. Así, " ... *la experiencia espacial del lugar es menor que la de la persona que ha residido más tiempo en el lugar; tanto porque menos tiempo implica menos experiencias, como también porque menos tiempo habitando el lugar casi siempre supone menor conocimiento y participación en los distintos grupos sociales locales*" (Lindón, 2000: 337).

A partir de la cita anterior se reconoce la diferencia en la experiencia de los habitantes según el tiempo de



permanencia en el barrio y las dificultades que atraviesan, situación que influye en la participación comunitaria de los vecinos en diferentes aspectos vinculados con inundaciones y anegamientos. Al respecto, cabe mencionar que, en los barrios analizados, los vecinos no participan en organizaciones, ni realizan actividades específicas vinculadas al problema del agua.

En cuanto a la percepción del riesgo de inundaciones y anegamientos la mayor parte de los residentes de las tres delegaciones (75% del total) creen que se encuentran afectados por estos eventos. Las consecuencias resultantes de la ocurrencia de precipitaciones -ya sean ante la peligrosidad que revisten las lluvias extremas o de menor intensidad y persistentes durante extensos períodos- difieren de un sitio a otro. En el caso de Villa Floresta y Villa del Parque, las personas expresan que el principal inconveniente es la acumulación de agua en las calles (45%); en segundo término mencionan las calles en mal estado (36%) y en tercer lugar la

deficiencia en los desagües pluviales (14%). Un número menor de encuestados cree que las consecuencias se relacionan con problemas en las napas del suelo (3%), en el desborde del arroyo Napostá Grande (1%) y en la presencia de residuos en desagües pluviales (1%) (Fotografía 1).

En el caso de Villa Rosas, delegación Villa Rosas, la población consultada percibe como principal inconveniente la presencia de desagües pluviales deficientes (37%) y en segunda instancia cobra importancia el agua acumulada en la calzada (23,5%) y las calles en mal estado (23,5%). En tercer lugar mencionan el desborde del arroyo Napostá Grande (7%) y los problemas en las napas del suelo (7%) y, finalmente, un porcentaje menor señalan la presencia de residuos en desagües pluviales (2%) (Fotografía 2).

Por su parte, en los barrios Prensa y El Nacional, delegación Harding Green, los principales inconvenientes se relacionan con las calles en mal estado (51%), la acumulación del agua en las mismas (45%) y, en menor proporción, la presencia



Fotografía 1. Barrio Villa Floresta, Calle J. Ingenieros. *Fuente:* obtenida por Mastrandrea, Aldana(31/05/2016)



Fotografía 2. Barrio Villa Rosas. Calle Ecuador *Fuente:* obtenida por Mastrandrea, Aldana (1/06/2016).

de desagües pluviales deficientes (4%). Por último, tanto el desborde del arroyo Napostá Grande como los problemas en las napas del suelo y los residuos en desagües pluviales no fueron conflictos percibidos por los vecinos de dichos barrios. Puede observarse que en este sector las calles son en su totalidad de tierra y las veredas no presentan cordón cuneta por lo que el agua de las precipitaciones se acumula anegando el área.

En otra de las preguntas del cuestionario se indaga sobre los recuerdos que los miembros de la comunidad tienen respecto de los eventos analizados. En las tres delegaciones el 79% del total de las personas recuerdan que tanto las inundaciones como anegamientos han sido frecuentes. Al respecto, los vecinos de la delegación Harding Green afirman que se encuentran cansados de esta situación que se reitera con cada precipitación -aunque sea mínima- y el comentario que reviste mayor frecuencia entre los residentes es: *“siempre pasa lo mismo, se inunda todo cada vez que llueve y nadie hace nada”*. En el caso de la delegación Villa Rosas los vecinos recuerdan que han atravesado por períodos de grandes anegamientos y comentan que en el año 2012 se produjeron fuertes precipitaciones que inundaron la Avenida Arias, eje por donde circulan las principales líneas de colectivos.

Al consultar sobre los inconvenientes que tienen los habitantes en su vida cotidiana como consecuencia de las inundaciones/ anegamientos, en la delegación Norte los vecinos expresan las dificultades que atraviesan principalmente en el transporte -ingreso/egreso de ómnibus,

taxi, vehículos particulares- (38%), en el traslado al trabajo (37%), en las compras diarias en comercios del barrio (16%) y al llevar los niños a establecimientos escolares (4%), entre otros (Figura 2). En la delegación Villa Rosas mencionan en primera instancia al transporte (49%) y luego, en menor proporción, las compras diarias (26%) y la asistencia al trabajo (19%) y a la escuela (5%). En la delegación Harding Green la mayor parte de los encuestados manifiestan tener problemas con el transporte (56%) y, en menor porcentaje, en las compras diarias (27%), en el traslado al trabajo (13%) y en la asistencia sanitaria -ingreso/egreso de ambulancia, bombero, policía- (4%).

Otros aspectos contemplados en el cuestionario indagan acerca de la instalación de un centro de evacuación ante una posible inundación o anegamiento (Figura 3). En Villa Floresta y Villa del Parque los vecinos seleccionaron en primer término las Sociedades de Fomento de cada barrio y luego la Capilla El Buen Pastor -la población señala determinados nodos, lugares de encuentro, como sitios que tienen una especial significación en los barrios-. La sociedad de fomento del barrio Villa Floresta -fundada en 1946- y la de Villa del Parque -creada en 1990- cuenta con la participación de un grupo de vecinos que motivados por lograr la solución de los problemas que los afectaban comenzaron a reunirse periódicamente para tratar dichos inconvenientes. Si bien Villa del Parque no cuenta con una unidad sanitaria como Villa Floresta este lugar se convirtió en un espacio importante para los vecinos ya que les dio una identidad barrial que carecían (por encontrarse asociados al



barrio Villa Floresta) pudiendo tratar otros inconvenientes que aquejaban a la comunidad, entre ellos el intenso tránsito automotor en la Avenida Alem y el estado de algunas calles.

En Villa Rosas además de la Iglesia San Antonio de Padua fue elegido el Club Libertad como un lugar significativo para los vecinos. Dicho centro de organización social constituye un espacio en el que las actividades deportivas se convirtieron en el eje de las relaciones familiares y vecinales desde su creación en 1915 como un centro de ejercicios físicos y también como un lugar de encuentro en la calle Venezuela, sobre la arteria peatonal del barrio. Las prácticas cotidianas se relacionan con las formas en las que se construye la identidad barrial a partir de diferentes actividades, trayectos y vínculos que los habitantes establecen con el lugar. De esta manera, el club y la iglesia se convierten en lugares de encuentro como sitios preferenciales, conocidos y vividos por los habitantes del barrio. La misma situación ocurre en el barrio Prensa: el Club Argentino y la capilla Nuestra Señora de la Misericordia fueron los centros seleccionados. Para el caso del barrio El Nacional el club homónimo ocupa el primer lugar ya que lo consideran uno de los centros de organización social más tradicional y antiguo de este sector de la ciudad.

Por último, al preguntar respecto de las medidas a desarrollar para evitar los efectos adversos que provocan las inundaciones y anegamientos los vecinos de la delegación Norte (39%) y Villa Rosas (40%) creen que la conducción política debe priorizar un uso adecuado del recurso hídrico. En segunda instancia, en la delegación Norte,

la población opina que ejercer un control y planificación de la expansión urbana (33%) solucionaría los efectos negativos de inundaciones y anegamientos, al igual que en la delegación Villa Rosas (31%). Para el caso de Harding Green llevar a cabo una gestión del riesgo de inundaciones por parte de las autoridades responsables resulta importante (33%) y, luego, especifican otras medidas alternativas, como por ejemplo la realización de inversiones en obras de infraestructura.

CONCLUSIONES

La percepción social del riesgo hídrico que tienen los vecinos de la ciudad de Bahía Blanca se encuentra influenciada por el conocimiento, la historia personal y las prácticas cotidianas. Además, el crecimiento de la ciudad planificado y espontáneo y el estado de las obras de infraestructura -tal el caso de la red de desagües pluviales como la presencia de calles de tierra sin cordón cuneta y con veredas sin consolidar- en los barrios analizados afecta de modo considerable la vida cotidiana de las personas. El estudio de la percepción que los individuos tienen sobre diferentes problemas relacionados con inundaciones y anegamientos proporciona una perspectiva de análisis de relevancia para la toma de decisiones que diferentes organismos -gubernamentales y no gubernamentales- pueden implementar.

En los barrios considerados se observan situaciones dispares: así, por ejemplo, en Prensa y El Nacional las dificultades se profundizan por el mal estado de gran cantidad de calles de tierra, la ausencia de cordón cuneta y veredas sin consolidar. En el caso de Villa Rosas se advierte la

deficiencia de los desagües pluviales y la acumulación de residuos, además de una inadecuada localización de las bocas de tormenta; mientras que, en Villa del Parque y Villa Floresta los inconvenientes se circunscriben en determinadas intersecciones. De esta manera es posible observar condiciones de vulnerabilidad en las delegaciones analizadas frente al riesgo de precipitaciones extremas, por lo que es necesario implementar estrategias de mitigación frente a la peligrosidad que revisten los eventos naturales y a la percepción social del riesgo que la población tiene de los mismos. En el abordaje se prioriza la experiencia y el discurso de los vecinos mediante el reconocimiento de expresiones significativas, las cuales adquieren sentido y valor especial ante los problemas que ocasionan los anegamientos luego de periodos de intensas precipitaciones: *“las calles están hechas un desastre, cuando llueve se inunda todo”* afirman vecinos del barrio Prensa; otras expresiones son las de un comerciante del barrio Villa Floresta quien comenta: *“no se puede pasar después que llueve mucho, mi calle es una laguna”*. En los cuestionarios realizados se registra que en las tres delegaciones las principales dificultades asociadas a las prácticas cotidianas se vinculan con el transporte, la realización de compras diarias y la imposibilidad de acceder al trabajo cuando las calles se encuentran anegadas. Al respecto, es dable mencionar que los vecinos seleccionaron determinados nodos como lugares de encuentro y puntos estratégicos frente a una posible inundación o anegamiento; por ejemplo, centros de organización

social y templos religiosos que constituyen aquellos sitios aceptados y vividos por la comunidad.

En este contexto la solución que los vecinos creen que se pueden implementar en relación a las inundaciones y anegamientos se vincula con la necesidad de planificar el crecimiento de la ciudad y llevar adelante una adecuada conducción política que contemple inversiones en obras de infraestructura a corto, mediano y largo plazo. De esta manera, la percepción social del riesgo hídrico se transforma en una valiosa herramienta para llevar a cabo una adecuada gestión en la toma de decisiones en relación con los problemas que aquejan a los habitantes.



Figura 2. Influencia de las inundaciones y anegamientos en las prácticas cotidianas de los vecinos de las tres delegaciones.

Fuente: elaborado por Mastrandrea, Aldana en base a cuestionarios realizados en los barrios analizados



Figura 3. Lugares significativos para la instalación de un centro de evacuación en los barrios de las tres delegaciones.

Fuente: elaborado por Mastrandrea, Aldana en base a cuestionarios realizados en los barrios analizados.



BIBLIOGRAFÍA

BRÓNDOLO, M.; *et al.* (1994): *Geografía de Bahía Blanca*. Bahía Blanca: Encestando.

CAPEL, H. (1981): *Filosofía y Ciencia en la Geografía contemporánea. Una introducción a la Geografía*. Barcelona, Barcanova.

GARCÍABALLESTEROS, A. y **BOSQUESENDRA, J.** (1989): *El espacio subjetivo de Segovia*. Madrid: Universidad Complutense.

GÓMEZ MENDOZA, J.; *et al.* (1982): *El pensamiento geográfico*. Madrid: Alianza Universidad.

INDEC (2010): *Censo Nacional de Población, hogares y vivienda*, Ministerio de Economía, Argentina: <http://www.indec.mecon.ar/>.

LA NUEVA PROVINCIA (2012): *Fascículos coleccionables Barrios Bahienses*; n° 16, 21 y 29. Bahía Blanca, Gobierno Municipal. Coordinación general: **LUCIANI, A.** y **MINERVINO, M.**

LINDÓN, A. (2000): *La vida cotidiana y su espacio-temporalidad*. Barcelona: Anthropos.

NATENZÓN, C. (1995): *Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre*. FLACSO. Serie Documentos e Informes de Investigación, N° 197, Buenos Aires.

(2003): *Inundaciones catastróficas, vulnerabilidad social y adaptaciones en un caso argentino actual*. Cambio climático, elevación del nivel medio del mar y sus implicancias. Instituto de Geografía, FF y UBA.

PRIETO, M.B. (2013): *La construcción del Espacio Urbano y la Diferenciación socio-espacial. El caso de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina*. Tesis de doctorado en Geografía. Bahía

Blanca, Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo.

SANTOS, M. (1990): *Por una Geografía nueva*. Madrid: Espasa Calpe.

VAN DIJK, T. (1999): "El análisis crítico del discurso", en: *Anthropos. Huellas del conocimiento*. Septiembre-octubre, 186, Barcelona: Anthropos Editorial, pp. 23-36.

NOTAS BILIOGRÁFICAS

¹El artículo fue financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur y se inscribe en el proyecto de investigación: *El espacio local como una construcción socio-cultural en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires y provincias limítrofes. Segunda parte*, dirigido por Marta Campos y co-dirigido por M. Inés Pérez. Constituye el tema de la beca cofinanciada entre la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires y la UNS, dirigida por Guillermo Ángeles y co-dirigida por M. Inés Pérez.

²El barrio Villa Floresta se encuentra limitado por la Avenida Alem y las calles Reynal, Mallea, Payró, Cuyo, Guido Spano, Florida y por la ruta 33, las vías del ferrocarril y el límite noroeste del Parque de Mayo.

³Villa del Parque se encuentra limitado por la Avenida Alem, el camino de Circunvalación y las calles La Falda y José Hernández.

⁴Villa Rosas está limitado por las calles Ecuador, Tierra del Fuego, Tarapacá, ÁlvarezJonte, Venezuela y Farías.

⁵El barrio Prensa se encuentra limitado por las calles 14 de Julio, Pilmaiquén, Necochea y M.C. Victorica.

⁶El barrio El Nacional se encuentra limitado por las calles Clegg, Pilmaiquén, 14 de Julio y Parera.

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL ESTADO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA CIUDAD DE MAR DEL PLATA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

RESUMEN

El socio-ecosistema costero constituye uno de los sistemas naturales de mayor fragilidad y complejidad, pero también uno de los más dinámicos, interdependientes, productivos y diversos del planeta. Las Naciones Unidas a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio propusieron abordar el estudio de este sistema desde una perspectiva antropocéntrica o instrumental, en la cual los ecosistemas se vinculan directamente con el bienestar humano al brindar servicios de abastecimiento, regulación y culturales. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar en forma preliminar el estado y tendencias de los servicios del ecosistema costero de la ciudad de Mar del Plata. Los servicios de abastecimiento identificados son los de alimentación (pesca costera y agricultura), abastecimiento de materiales geóticos (arenas y rocas) y provisión de agua

Merlotto, Alejandra
Instituto de Investigaciones
Marinas y Costeras (IIMyC-
CONICET). Instituto de
Geología de Costas y del
Cuaternario, UNMdP
amerlott@mdp.edu.ar

Verón, Eleonora M.
CONICET. Centro de
Investigaciones
Geosocioambientales, Facultad
de Humanidades
(CIGSA-UNMdP)
eleonoraveron@gmail.com

(acuíferos). En todos los casos se ha apreciado un incremento del flujo de los mismos de forma sostenida y alarmante. Entre los servicios de regulación del ecosistema costero marplatense se consideran la regulación climática, regulación morfo-sedimentaria y de perturbaciones naturales y regulación hídrica, cuyo estado y tendencia es crítico. Finalmente, los servicios culturales que presta el ecosistema estudiado son de gran valor e importancia desde

el punto de vista social y económico. Entre ellos pueden mencionarse el conocimiento científico y las actividades recreativas o turismo. Su estado presenta situaciones disímiles y contrapuestas. Como impulsores de cambio que afectan al ecosistema y sus servicios se han identificado los cambios en el uso del suelo y el cambio climático. Ante la degradación del ecosistema litoral y la pérdida de servicios asociada, es preciso que las autoridades establezcan

estrategias de respuesta e intervención. La Gestión Integrada de Áreas Litorales o Manejo Costero Integrado se esgrime como la alternativa a seguir.

Palabras clave: servicios ecosistémicos; gestión costera; General Pueyrredon.

INTRODUCCIÓN

El socio-ecosistema costero es un ambiente muy complejo debido a la diversidad de procesos, fenómenos e intereses contrapuestos que en él confluyen. Por lo tanto, constituye uno de los sistemas naturales de mayor fragilidad pero también uno de los más dinámicos, interdependientes, productivos y diversos del planeta. Las Naciones Unidas, a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) elaboraron una propuesta para abordar su estudio desde una perspectiva antropocéntrica o instrumental, en la cual los ecosistemas se vinculan directamente con el bienestar humano al brindar servicios de abastecimiento, regulación y culturales (NU, 2005). En dicha evaluación se han definido una serie de ecosistemas generales (agrícolas, forestales, montañas, urbanos, marinos, costeros) y, dentro de ellos, unidades operativas que permiten espacializar el análisis (playas, médanos, humedales y mares, por ejemplo, son categorías del ecosistema costero). Sobre la base de esta clasificación se han realizado evaluaciones regionales, locales y nacionales en el mundo. En Argentina, sólo se ha trabajado en el marco de la EEM en agrosistemas y en sistemas forestales (Lattera *et al.*, 2010).

La propuesta de la EEM se sintetiza en asumir el efecto sinérgico de los impulsores de cambio sobre los ecosistemas y por lo tanto, en su capacidad de generar servicios, que a su vez, tienen repercusiones sobre las sociedades. Los impulsores de cambio son: los cambios de uso del suelo, la introducción de especies invasoras, el cambio climático, la sobreexplotación del capital natural y los instrumentos y mecanismos políticos,

económicos y de gestión (Folke *et al.*, 2004; NU, 2005). Los socio-ecosistemas litorales están en continuo cambio y dinamismo, y los servicios que suministran también. Por consiguiente, debe generarse un nuevo paradigma de la sustentabilidad (Guimaraes, 1998) que coloque al ser humano en el centro al tiempo que considere la capacidad de sustento de los ecosistemas. De esta forma, es necesario identificar y estudiar los principales servicios que brindan los ecosistemas costeros, así como aquellos factores que provocan cambios en ellos y por consiguiente, en su capacidad de generar servicios. Ello con el objeto de suministrar información a los tomadores de decisiones a fin de diseñar estrategias de gestión que tiendan a optimizar los impactos positivos y minimizar los negativos. En este marco, la Gestión Integral de Áreas Litorales (GIAL) o Manejo Costero Integrado (MCI), en tanto proceso de administración pública de los espacios y ecosistemas costeros, resulta el camino necesario para lograr el desarrollo sustentable. El manejo costero tiene por objeto el desarrollo y el bienestar humano a través de la protección y conservación de los ecosistemas y sus servicios (Clark, 1992, Barragán, 2011).

Los ecosistemas costeros de Argentina y, específicamente, de la Provincia de Buenos Aires, proporcionan enormes beneficios al bienestar humano a través de los múltiples servicios que generan (Verón y Barragán, 2013). Entre los servicios de abastecimiento se encuentran los de alimentación (pesca extractiva, agricultura) y provisión de materiales (arenas, gravas, rocas). Como ejemplos de servicios de regulación pueden mencionarse la regulación climática, la

morfo sedimentaria, de perturbaciones naturales, hídrica y el control biológico. Por último, entre los servicios culturales brindados por los ecosistemas se destacan los de recreación y turismo, contemplación del paisaje y conocimiento científico.

El área de estudio corresponde al ecosistema costero de la ciudad de Mar del Plata (Figura 1). El mismo se compone de una serie de unidades operativas como playa, acantilados, médanos, lagunas, humedales y la zona marino-costera. Cada una de ellas, con sus interacciones, le da forma al litoral permitiendo que ofrezca un flujo de servicios. El uso de este flujo se ha intensificado exponencialmente en los últimos 50 años, ocasionando que el ecosistema costero se encuentre entre los sistemas más degradados y amenazados del país. El objetivo de este trabajo fue evaluar en forma preliminar el estado y tendencias de los servicios del ecosistema costero de la ciudad de Mar del Plata. Esto requiere la selección y el análisis minucioso de un grupo de indicadores que permitan realizar afirmaciones acabadas.

No obstante, se pueden esbozar algunas consideraciones.

MÉTODO DE TRABAJO

De acuerdo con la metodología propuesta en la EEM (UN, 2005), en primer lugar se identificó una serie de unidades operativas (Barragán y Chica, 2013) que permitiera describir el estado del ecosistema costero del área de estudio, la ciudad de Mar del Plata. Se identificaron 10 los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales a analizar (Tabla 1). Posteriormente se seleccionaron los indicadores que permitieran explicar el estado y tendencia de cada tipo de servicio en función de las particularidades del área, la información disponible y la confiabilidad de la misma. Para evaluar los indicadores, se utilizaron fuentes primarias y secundarias. Se trabajó con datos oficiales extraídos de organismos públicos Provinciales y municipales (Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires, Ente Municipal de Turismo, Obras Sanitarias MGP, INTA, INIDEP). Asimismo se consultaron trabajos realizados por especialistas sobre aspectos



Figura 1. Localización del área de estudio.



físico-naturales y socio-económicos del área de estudio.

RESULTADOS

El ecosistema costero de la ciudad de Mar del Plata se ha visto modificado y sus servicios alterados por diversos impulsores de cambio, entre los que se destaca los cambios e intensificación del uso del suelo. El intenso proceso de urbanización de la ciudad de Mar del Plata y la alteración de la línea de costa y playas, junto con la sobreexplotación del capital natural, ha provocado la alteración del ecosistema litoral y la definición de conflictos socio-ecológicos o problemas socio-ambientales. Los servicios de abastecimiento identificados en el ecosistema costero marplatense son, entre otros, los de alimentación (pesca costera y agricultura), abastecimiento de materiales geóticos (arenas y rocas) y provisión de agua

(acuíferos). En todos los casos se ha apreciado un incremento del flujo de los mismos de forma sostenida y alarmante (Tabla 2).

El servicio de alimentación pesca extractiva se ha intensificado a lo largo de los años evidenciando una tendencia que, de continuar, llevará a la degradación del ecosistema (Tabla 2). La flota con base en el puerto marplatense se conforma de embarcaciones de altura, rada o ría y en especial, costeras (que operan hasta el límite Provincial y capturan especies del denominado variado costero). El número de capturas y desembarques de estas especies se ha incrementado en un 20% en los últimos 20 años, superando las 400 mil toneladas (MGP, 2013). El ecosistema se ha sobreexplotado por el incremento de la flota con nuevas tecnologías, del esfuerzo pesquero y de la competitividad entre embarcaciones y por la incorporación de artes de pesca más agresivos. La evolución de desembarques de capturas de todas las flotas ha permitido consolidar al puerto marplatense como el principal puerto pesquero del país (Prosdocimi *et al.*, 2012).

La agricultura intensiva presenta en Mar del Plata una situación de interés en relación al ecosistema costero. Esta es una actividad que debido a la disponibilidad de agua, la benignidad del clima y la cercanía al centro de consumo se localiza en las llanuras litorales. Esta actividad se ha intensificado en los últimos 30 años a partir de la incorporación de cultivos bajo cubierta. La superficie sembrada-cosechada y el rendimiento de oleaginosas y cereales se han incrementado en las últimas campañas en un orden del 50-60%. Las hortalizas han mantenido la

	TIPO	SUB TIPO	INDICADOR
DE ABASTECIMIENTO	ALIMENTOS	PESCA COSTERA	Nº de capturas Nº de desembarques
		AGRICULTURA INTENSIVA	Superficie sembrada
			Superficie cosechada
	MATERIALES GEÓTICOS	ARENAS	M³ de arena extraída
		ROCAS	Ton. de roca extraída
	AGUA	RED AGUA POTABLE	Miliones de litros de agua producidos Radio de abastecimiento
DE REGULACIÓN	CLIMÁTICA	ISLA DE CALOR	Intensidad de la isla de calor urbano costera
	MORFO-SEDIMENTARIA	EROSIÓN COSTERA	Tasa de retroceso de línea de costa Obras de defensa costera
		PERTURBACIONES NATURALES	Estado de infraestructura costera
	HÍDRICA	DE EFUEENTES CLOACALES	Volumen de efluentes
		ÁREAS PROTEGIDAS	Superficie protegida
CULTURALES	ACTIVIDADES RECREATIVAS Y TURISMO	Ocupación de playas públicas Nº de turistas	
	CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	Instituciones educativas y tecnológicas	
	EDUCACIÓN AMBIENTAL	Programas y proyectos educativos	

Tabla 1. Indicadores seleccionados para la evaluación de los servicios del ecosistema costero de Mar del Plata.

superficie sembrada y la producción superando las 190 mil ton al aire libre y 50 mil ton en invernaderos (MGP, 2013). En total, la superficie cultivada aumentó un 40% aproximadamente desde fines del siglo XX a la actualidad, con importantes consecuencias negativas sobre la calidad ambiental del suelo, agua y aire del área circundante.

En cuanto a la producción de servicios de abastecimiento de materiales de origen geótico, puede señalarse la explotación de arenas y rocas como materiales para la construcción. Ambos productos han sido intensamente explotados en la década de 1960 y desde principios del siglo XXI, con ciclos de desaceleración pero en continuo aumento, debido al auge de la

construcción ocasionado por el boom inmobiliario y facilidades crediticias. Entre dichos períodos, el procesamiento de material se ha incrementado un 30% (Isla y Lasta, 2006). La extracción de rocas (de aplicación y para caminos y defensas costeras) se desarrolla de forma intermitente en las canteras ubicadas en la periferia de la ciudad. La extracción de arena, por su parte, se efectúa en la playa generada al sur de la Escollera Sur del puerto marplatense, la cual obstruye y retiene la arena en tránsito por deriva litoral que alimenta a las playas situadas al norte de la misma.

El último servicio de abastecimiento identificado es el de provisión de agua. La ciudad se provee de agua para consumo

	TIPO	SUB TIPO	ESTADO Y TENDENCIA
DE ABASTECIMIENTO	ALIMENTOS	PESCA COSTERA	↑
		AGRICULTURA INTENSIVA	↑
	MATERIALES GEÓTICOS	ARENAS	↑
		ROCAS	↔
	AGUA	RED AGUA POTABLE	↓
DE REGULACIÓN	CLIMÁTICA	ISLA DE CALOR	↔
	MORFO-SEDIMENTARIA	EROSIÓN COSTERA	↓
	PERTURBACIONES NATURALES		↓
	HÍDRICA	DE EFLUENTES CLOACALES	↓
		ÁREAS PROTEGIDAS	↓
CULTURALES	ACTIVIDADES RECREATIVAS Y TURISMO		↑
	CONOCIMIENTO CIENTÍFICO		↑
	EDUCACIÓN AMBIENTAL		↑

ESTADO

	BUENO
	MODERADO
	CRÍTICO

TENDENCIA DE USO

↑	AUMENTA
↔	SE MANTIENE
↓	DISMINUYE

Tabla 2. Estado y tendencia de los servicios del ecosistema costero de Mar del Plata.

doméstico, agricultura e industria sólo del agua subterránea. El sistema de red se compone de 274 pozos de abastecimiento que proveen de agua potable a un 95% de la ciudad (OSMGP, 2015). La producción de la misma se ha incrementado de 88 millones de litros en 1997 a 100 millones en el año 2010, al igual que el radio de abastecimiento que casi se ha duplicado (de 3 mil a 5 mil hab.). A la creciente demanda de agua potable por parte de las actividades económicas y población residente, al constituir Mar del Plata la principal ciudad turística costera del país, se hace necesario un volumen adicional de agua por recibir a 4 millones de turistas durante los meses estivales. Esta explotación excesiva ha ocasionado problemas serios de intrusión marina, con abandono de pozos y ascenso de niveles freáticos en áreas previamente drenadas.

El ecosistema costero marplatense brinda, además, una serie de servicios de regulación. Por citar algunos de ellos pueden mencionarse regulación climática, regulación morfo-sedimentaria y de perturbaciones naturales y regulación hídrica. El estado y tendencia de los mismos es crítico (Tabla 2).

Con respecto a la regulación climática, el mar actúa como moderador del clima de la ciudad. Sin embargo, la gran urbanización de Mar del Plata y la densificación urbana sufrida en los últimos años, en especial del frente costero, ha ocasionado una reducción del servicio (Tabla 2). Por ejemplo, la isla de calor urbano-costera es uno de los elementos que se modifican por la urbanización y su importancia reside en la influencia sobre el confort bioclimático de los individuos. En Mar del Plata se ha

estimado la formación la isla de calor urbano-costera. Se ha evidenciado la presencia de una isla de calor fuerte y muy fuerte (de 4,5 °C a 7,5 °C) a lo largo del año, atribuida principalmente a la densidad edilicia y vehicular (García, 2013).

Los servicios de regulación morfo-sedimentaria y de perturbaciones naturales son de los más significativos de los ecosistemas costeros. Cuando el ecosistema costero mantiene su funcionamiento ofrece un servicio gratuito de absorción de parte de la energía climática y marina (vientos, mareas, tormentas). En Mar del Plata la capacidad de playas y acantilados de regular estos procesos y la dinámica sedimentaria fue modificada desde comienzos del siglo XX con la construcción de las escolleras de abrigo del puerto de la ciudad en el año 1919. Los acantilados del norte y sur de la ciudad han presentado un retroceso de la línea de costa de 1,5 a 4 m/año (Cionchi *et al.*, 1993). Como consecuencia, la erosión costera constituye un problema de gran importancia al afectar infraestructuras, viviendas y a la actividad turística. Durante las tormentas extraordinarias, habitualmente se registran daños a infraestructuras, caminos, calles y construcciones costeras. Por lo tanto, dada la reducción de la capacidad del ecosistema de amortiguar las perturbaciones por una intensa acción antrópica (Tabla 2), se ha hecho necesaria la intervención por medio de obras de defensa costera, como la construcción de espigones y repoblamiento de playas, con diversos resultados.

En referencia al servicio de regulación hídrica, el mar actúa como solvente de efluentes arrojados desde las ciudades. En Mar del Plata, históricamente se han

vertido los efluentes pluviales y cloacales al mar en un sitio localizado al norte de la ciudad. Desde la década de 1980 el vertido de efluentes comenzó a efectuarse a través de una planta de pre tratamiento la cual, por largos períodos, no ha funcionado adecuadamente. En 1984 se propuso la construcción de un emisario submarino que vierta los líquidos residuales a 3300 m de la línea de costa (Pérez Guzzi *et al.*, 2006). El volumen de los efluentes se ha incrementado constantemente con el aumento poblacional y se multiplica durante el verano debido a la afluencia turística. El vertido de efluentes cloacales ha ocasionado problemas por el deterioro microbiológico de las playas cercanas y una pluma de contaminación en el agua, con consecuencias negativas para la salud de bañistas y vecinos. Es por ello que desde el año 2009 comenzó a construirse el emisario submarino con el objetivo de recuperar la capacidad de amortiguación del agua de mar y así, atenuar la problemática. La obra se inauguró en diciembre de 2014 (OSMGP, 2015).

La existencia de áreas protegidas permite conservar y proteger ciertos espacios y ecosistemas de la degradación, favoreciendo un adecuado funcionamiento de los servicios de regulación brindados por el ecosistema. En Mar del Plata, por ejemplo, la Reserva Natural del Puerto constituye un espacio que alberga más de 170 especies vegetales naturales y exóticas y principalmente, aves migratorias (más de 150 especies) (De Marco *et al.*, 2011). Es un área de amortiguación entre zonas industriales, turísticas y residenciales en la cual se han manifestado numerosos conflictos por su uso y apropiación por

parte de distintos actores. Como resultado su superficie ha disminuido en los últimos años, afectándose el estado de los servicios que proporciona el ecosistema.

Finalmente, los servicios culturales que presta el ecosistema costero marplatense son de gran valor e importancia desde el punto de vista social y económico. Entre ellos pueden mencionarse el conocimiento científico, educación ambiental y las actividades recreativas o turismo. Su estado presenta situaciones disímiles y contrapuestas (Tabla 2).

En los últimos años en la ciudad se han desarrollado numerosas carreras universitarias relacionadas con el ecosistema costero, así como la instalación de instituciones de investigación científico-tecnológica y grupos que investigan los procesos, funciones y beneficios obtenidos del ecosistema. Asimismo, desde el ámbito estatal (municipio y provincia) se han implementado campañas de educación ambiental. Las mismas se han centrado en la época estival y han sido destinadas al turismo, abarcando temas como los residuos en las playas y contaminación. Desde instituciones educativas, como la Universidad Nacional de Mar del Plata, se han llevado a cabo proyectos y programas de extensión y voluntariado relacionados con el ecosistema costero y diversos aspectos y problemas ambientales.

En cambio, los servicios que dependen del disfrute del paisaje han disminuido debido a la destrucción y homogeneización del paisaje que se ha generado como consecuencia del proceso urbanizador y privatizador del frente costero (Verón y Merlotto, 2009). Estas acciones han restado calidad ambiental y competitividad



a la ciudad de Mar del Plata como destino turístico atractivo. La ocupación del espacio público a partir de la concesión de playas se ha extendido e intensificado en los últimos treinta años. Esta situación ha llevado a numerosos reclamos por parte de los usuarios de playas públicas, al verse sustancialmente reducido el espacio de ocio y el acceso al mismo.

Los servicios del ecosistema costero que son capturados por el mercado económico (actividades turísticas y recreativas) constituyen uno de los pilares de la estructura productiva marplatense. El tipo de turismo que se ha desarrollado en la ciudad es el denominado turismo de masas "*de sol y playas*", que tienen su razón de ser en el disfrute por parte del turista de las condiciones naturales que se valorizan. Este tipo de turismo busca incrementar la cantidad de turistas sin buscar una práctica turística sustentable y amigable con el medio ya que no tiene en cuenta el impacto que puede ocasionar la actividad sobre el ecosistema. Durante el verano, la población de la ciudad se multiplica más de 10 veces (más de 8 millones de turistas por año y aproximadamente la mitad en los meses estivales) generando una mayor presión sobre el ecosistema. De igual forma, el turismo de fin de semana se ha incrementado durante el resto del año. En los últimos años la cantidad de turistas aumentó un promedio del 5 % evidenciando una tendencia del servicio a continuar en crecimiento (MGP, 2013) (Tabla 2).

En resumen, puede estimarse que aquellos servicios que fuerzan el ecosistema (pesca extractiva, agricultura intensiva, turismo) muestran una tendencia positiva, es decir,

que llevarían a una mayor presión sobre el ecosistema. Sin embargo, considerando aquellos que dependen del estado de conservación del ecosistema (regulación), puede apreciarse una disminución en el flujo, reflejando una situación alarmante que en el corto o mediano plazo, se traduciría en una merma de otros servicios y la necesaria intervención del estado.

Con respecto a los impulsores de cambio, algunos de ellos son más responsables que otros del deterioro sufrido por los servicios del ecosistema costero marplatense. Las mayores amenazas se vinculan a un modelo de crecimiento económico que ha traído como corolario drásticos cambios en el uso del suelo y, en consecuencia, pérdida de servicios esenciales. Ello ha sido propiciado por el proceso de urbanización desmedido y especulativo al que fueron sometidos los espacios costeros, relacionados, como ya se mencionó, con el surgimiento y auge de la actividad turística y la especulación inmobiliaria. En especial, este fenómeno se ha intensificado desde el año 2001 en el marco de la crisis económica nacional (Verón y Merlotto, 2009). La costa de Mar del Plata ha sufrido desde entonces un incesante proceso de ocupación por edificios en altura y una densificación de la ciudad hacia el norte y hacia el sur, promovido por agentes inmobiliarios y créditos estatales de construcción de viviendas. En síntesis, el crecimiento de la ciudad se ha realizado a expensas de una creciente degradación de los servicios ecosistémicos costeros, intensificándose los problemas ambientales y los riesgos naturales, que además, son afectados por el cambio climático. En la Figura 2 se observa el impacto del principal impulsor

de cambio (modificaciones en el uso del suelo) sobre el ecosistema costero marplatense, sus servicios y en definitiva, las condiciones de vida y bienestar de la población.

Dentro del escenario de cambio climático global previsto para las próximas décadas, las proyecciones acerca del clima y del ascenso del nivel del mar se vislumbran importantes transformaciones en los ecosistemas costeros. En Argentina se ha estimado una tendencia general de enfriamiento atmosférico debido a una fuerte reducción de la temperatura máxima, un leve ascenso de la temperatura mínima y descenso de la amplitud térmica. Sin embargo, la ciudad de Mar del Plata y otras ciudades costeras de la región, presentaron un ascenso de la temperatura media debido al aumento de la temperatura mínima (Hoffmann *et al.*, 1997; Nuñez *et al.*, 2008). Además, el calentamiento registrado en las

tres últimas décadas duplica el observado en las anteriores. En cuanto a las precipitaciones, los estudios indican una tendencia hacia un aumento aunque se ha observado una gran variabilidad entre décadas (Hoffmann *et al.*, 1997; Haylock *et al.*, 2006; Nuñez *et al.*, 2008).

Los cambios en el clima poseen, entre otros, efectos directos sobre el océano. En la zona costera de Mar del Plata diversos estudios han evidenciado alteraciones en los ecosistemas debido al aumento de la temperatura superficial del mar. Como consecuencia se ha modificado la producción primaria y la distribución espacial y temporal de especies costeras de importancia económica. Otra consecuencia de los cambios en el clima es el aumento del nivel del mar y las modificaciones en el régimen de olas y tormentas (D’Onofrio *et al.*, 2008). Se ha registrado para la ciudad un incremento del nivel del mar con una

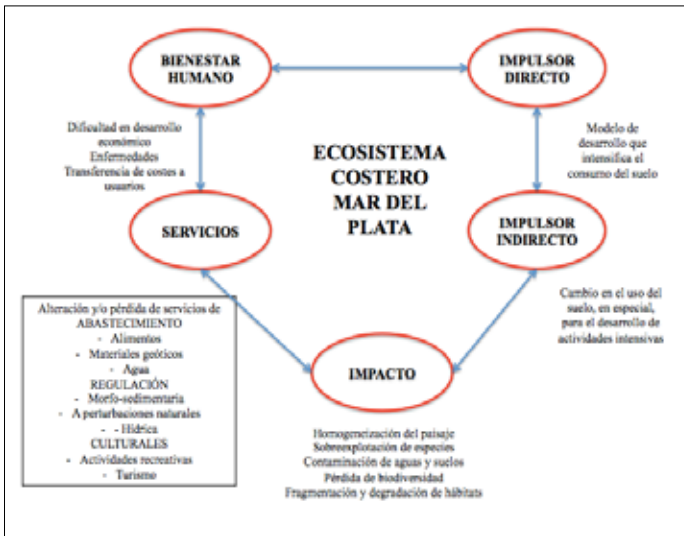


Figura 2. Impactos sobre el ecosistema y servicios del impulsor de cambio modificaciones en el uso del suelo.

tendencia de $0,4 \pm 0,01$ mm/ año en un período de 50 años (Lanfredi *et al*, 1998). Estos cambios producen impactos sobre las sociedades costeras al generar o intensificar problemas ambientales preexistentes como inundaciones, intrusión salina en los acuíferos costeros, alteraciones en la morfodinámica de las playas e incremento de la erosión costera. En Mar del Plata, por ejemplo, la intensificación del proceso erosivo está vinculada al incremento en la frecuencia, duración y altura de las ondas de tormenta positivas y a una mayor recurrencia de las tormentas Sudestadas (Fiore *et al.*, 2009). Un aspecto a considerar es que la magnitud en la que el cambio climático afecta a los ecosistemas, sus servicios y a las sociedades depende, fundamentalmente, de los niveles de vulnerabilidad de la sociedad expuesta a las amenazas.

Ante la degradación del ecosistema litoral y la pérdida de servicios asociada y del impacto de los cambios en el uso del suelo y del cambio climático, es preciso que las autoridades establezcan estrategias de respuesta e intervención. Es necesario, por lo tanto, adoptar medidas políticas que fomenten el desarrollo sustentable y que incluyan tópicos ambientales, sociales, económicos y climáticos. La Gestión Integrada de Áreas Litorales o Manejo Costero Integrado se esgrime como la alternativa a seguir y es definida como una política pública al servicio de la administración de los ecosistemas, los servicios que brinda y las sociedades intervinientes. Este tipo de gestión involucra una serie de herramientas como las normativas y las instituciones para lograr su objetivo. Un plan de manejo

costero integrado requiere un gran esfuerzo por parte de los actores sociales involucrados y de toda la comunidad, en tiempo y en recursos económicos, entre otros. Sin embargo, debe constituir el objetivo de todo municipio costero que desee conservar sus recursos paisajísticos como recursos turísticos y económicos.

CONCLUSIÓN

En síntesis, los asuntos referidos a la gestión del ecosistema costero en Mar del Plata necesitan un lugar más destacado en la agenda política. En términos generales, la intensidad de uso y tendencia de los servicios y los impulsores de cambio, justifica una mayor preocupación de los poderes públicos por administrar de forma adecuada este capital natural común. Muchas actividades económicas de enorme trascendencia en la estructura productiva de la ciudad dependen del buen estado ecológico del ecosistema y por lo tanto, aplicar herramientas de manejo sustentable se hace imperioso.

Agradecimientos. El presente trabajo fue realizado en el marco del proyecto Waterclima LAC financiado por la Unión Europea.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRAGÁN, J.M.** (Coord.) (2011): *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Propuestas para la acción*. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 289 pp.
- BARRAGÁN, J.M.** y **CHICA, J.A.** (2013): *Evaluación de los ecosistemas litorales del milenio de España: una herramienta para la sostenibilidad de la zona costera*. EUBACTERIA 31. 9-14.
- CIONCHI, J.L.; ÁLVAREZ, J.R.; DEL RÍO, J.L.** y **FERRANTE, A.** (1993): *El efecto antrópico en el retroceso de la línea de costa del Partido de General Pueyrredón (Provincia de Buenos Aires)*, en: Actas VI. XII Congreso Geológico Argentino, Mendoza, pp 318-322.
- CLARK, J.R.** (1992): *Integrated management of coastal zones*. FAO Fisheries Technical Paper 327, Roma, 167 pp
- DE MARCO, S.; VEGA, L.** y **BELLAGAMBA, P.** (2011): *Reserva Natural del puerto Mar del Plata. Un oasis urbano de vida silvestre*. Universidad FASTA, 475 pp.
- D'ONOFRIO, E.E.; FIORE, M.M.E.** y **POUSA, J.L.** (2008): *Changes in the Regime of Storm Surges at Buenos Aires, Argentina*. J. Coastal Res 24: 260-265.
- FIORE, M.M.E.; D'ONOFRIO, E.E.; POUSA, J.L.; SCHNACK, E.J.** & **BÉRTOLA, G.R.** (2009): *Storm surges and coastal impacts at Mar del Plata, Argentina*. Cont Shelf Res 29: 1643-1649.
- FOLKE, C.; CARPENTER, S.R.; WALKER, B.H.; SCHEFFER, M.; ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.H.; et al.** (2004): *Regime shifts, resilience and biodiversity in ecosystem management*. Annual Review in Ecology, Evolution and Systematics 35: 557-581.
- GARCÍA, M.** (2013): *Clima urbano y costero de Mar del Plata, Necochea-Quequén*. GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos Colección Serie Especial, Tomo 12, 384 pp.
- GUIMARAES, R.** (1998): *La estética de la sustentabilidad y la formulación d políticas de desarrollo*. Revista Ambiente & Sociedade 2: 5-24.
- HAYLOCK, M.R.; PETERSON, T.C.; ALVES, L.M.; AMBRIZZI, T.; ANUNCIACÃO, Y.M.T.; BAEZ, J.; et al.** (2006): *Trends in total and extreme South American rainfall in 1960-2000 and links with sea surface temperature*. J of Climate 19: 1490-1512.
- HOFFMANN, J.J.; NUÑEZ, S. & VARGAS, W.** (1997): *Temperature, humidity and precipitation variations in Argentina and the adjacent Sub-Antartic region during the present century*. Mete Zeit 6: 3-11.
- ISLA, F.I.** y **LASTA, C.A.** (Comp.) (2006): *Manual de Manejo Costero para la Provincia de Buenos Aires*. EUDEM, Mar del Plata, 263 pp.
- LANFREDI, N.W.; POUSA, J.L. & D'ONOFRIO E.E.** (1998): *Sea level rise and related potential hazards on the Argentine coast*. J of Coast Res 14: 47-60.
- LATERRA, P.; JOBBAGY, E.** y **PARUELO, J.** (2010): *Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Instituto

Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 717 pp.

MGP (2013). *Mar del Plata en cifras (2013): Municipalidad de General Pueyrredon*, Mar del Plata, 3 pp.

NU (2005): *Naciones Unidas. Millennium Ecosystem Assessment, MA. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington DC, USA, 160 pp.

NUÑEZ, M.N.; CIAPESSONI, H.H.; ROLLA, A.; KALNAY, E. & CAI M. (2008): *Impact of land use and precipitation changes on surface temperature trends in Argentina*. J of Geoph Res 113.

OSMGP (2015): <http://www.osmgp.gov.ar/osse/reddeagual> Visitada el día 14 de octubre de 2015

PÉREZ GUZZI, J.I.; ZAMORA, A.S.; FOLABELLA, A.M.; ISLA, F.I. y ESCALANTE, A. (2006): "Situación sanitaria de la zona balnearia de la ciudad de Mar del Plata, Argentina", en: *El Agua: un Desafío para la humanidad*. Presentado ante el 1º Congreso Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua, Córdoba, pp. 259-265.

PROSDOCIMI, L.; MONSALVO, M. y ROZYCK, V. (2013): *INFORME GP 11/2013*. Informe Anual de Variado Costero 2012 Área Gestión de Pesquerías - DNPP Agosto 2013. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 25 pp.

VERÓN, E.M. y MERLOTTO, A. (2009): *Urbanizaciones cerradas en la ciudad. Intereses y conflictos en Mar del Plata, Argentina*. Revista Geográfica 146: 19-35.

VERÓN, E.M. y BARRAGÁN, J.M. (2013): *La Evaluación de los Servicios de los Ecosistemas como herramienta para la Gestión Integrada de Áreas Litorales*, en: *Actas del VII Seminario de Desarrollo Costero Sustentable*. UTN, Mar del Plata, 3 pp.

TRANSFORMACIÓN URBANA Y GESTIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN EN ACANTILADOS COSTEROS DEL BARRIO BARRANCAS NORTE, PUERTO MADRYN (CHUBUT)

RESUMEN

La contribución tiene por objetivo analizar la consolidación del riesgo ambiental en el Barrio Barrancas Norte de la ciudad de Puerto Madryn, a partir del proceso de transformación urbana desarrollado desde principios de la década del 80 sobre el frente litoral acantilado con erosión activa. Asimismo, se examina la efectividad de las acciones de gestión llevadas adelante para minimizar el riesgo sobre la urbanización existente. El estudio incluyó relevamientos a campo para identificar la dinámica geomorfológica de los procesos erosivos y las modalidades de ocupación urbana sobre el frente litoral. Se recurrió a fuentes documentales diversas para reconstruir, con perspectiva temporal, la evolución de la transformación urbana, la consolidación del escenario de riesgo ambiental y las acciones de gestión desarrolladas para minimizar los impactos negativos en el sitio. La peligrosidad geomorfológica del frente acantilado resulta de la combinación de erosión marina, erosión hídrica pluvial y procesos de remoción en masa, debido a eventos de tormenta, poco frecuentes pero de notoria magnitud. La reconstrucción de la evolución de la transformación urbana, evidenció un sostenido avance de las construcciones

Monti, Alejandro Jorge A.

IGEPAT- FHycS -

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

ajeoarturo@gmail.com

hacia el borde acantilado en retroceso activo, favoreciendo la aparición de un componente de vulnerabilidad física por exposición directa a la peligrosidad geomorfológica y la consolidación creciente de las

condiciones de riesgo costero. Las acciones de gestión, en su mayoría orientadas a intervenir sobre la peligrosidad de la erosión, se vincularon con: preservación de la cobertura vegetal original y/o revegetación de los topes acantilados, obras de protección costera de pequeña escala y/o artesanales, y reserva de zonas para uso público con prescripción para la urbanización. Se comprueba que todas estas acciones han resultado insuficientes o poco efectivas para detener los procesos erosivos, más aún cuando la urbanización en desarrollo los potencia, a la vez que acrecienta la vulnerabilidad física por exposición. El artículo presenta resultados parciales del Proyecto de Investigación de la UNPSJB (Aval Res. Rectoral R/8 297-2016) titulado Los espacios litorales como sistemas socio-ambientales complejos: transformaciones del turismo y la urbanización en Patagonia norte.

Palabras clave: urbanización costera; peligrosidad geomorfológica; gestión del riesgo; precaución.

INTRODUCCIÓN

Los litorales urbanizados, independientemente de su jerarquía urbana, representan una de las formas de antropización más extremas y complejas, y generan profundas modificaciones de las condiciones dinámicas naturales de los litorales patagónicos (Monti, 2007). Asimismo, Barragán Muñoz (2003) postula que examinar el litoral como espacio de habitación (uso urbano) implica reconocer: 1) atributos de los asentamientos, 2) relaciones funcionales y 3) aspectos de interés para la planificación. Entre éstos últimos se destacan: competencia entre usos de suelo, vulnerabilidad y riesgos, situación de colmatación del frente marítimo y densidad de ocupación de la primera línea. En consecuencia, el sistema litoral leído como un "*espacio problema*" (Barragán Muñoz, 2003) resulta donde coexisten problemas ambientales y conflictos sociales, cuando los aspectos de interés para la planificación se manifiestan con impactos negativos,

afectando directamente la sostenibilidad ambiental. La costa patagónica posee una densidad poblacional relativamente baja, sin embargo se han comenzado a evidenciar algunos problemas, vinculados con la sustentabilidad del espacio. Contribuciones recientes, mencionan que la sobreexplotación de los recursos pesqueros, la prevención de la contaminación y la continua expansión urbana y turística, constituyen aspectos críticos que requieren especial atención en la región (Barragán Muñoz *et al.*, 2003), a los que se adicionan los activos procesos erosivos (Monti, 2007).

La presente contribución tiene por objetivo analizar la consolidación del riesgo ambiental en el Barrio Barrancas Norte de la ciudad de Puerto Madryn, a partir del proceso de transformación urbana desarrollado desde principios de la década del 80 sobre el frente litoral acantilado con erosión activa. Asimismo, se examina la efectividad de las acciones de gestión llevadas adelante para minimizar el riesgo sobre la urbanización existente.

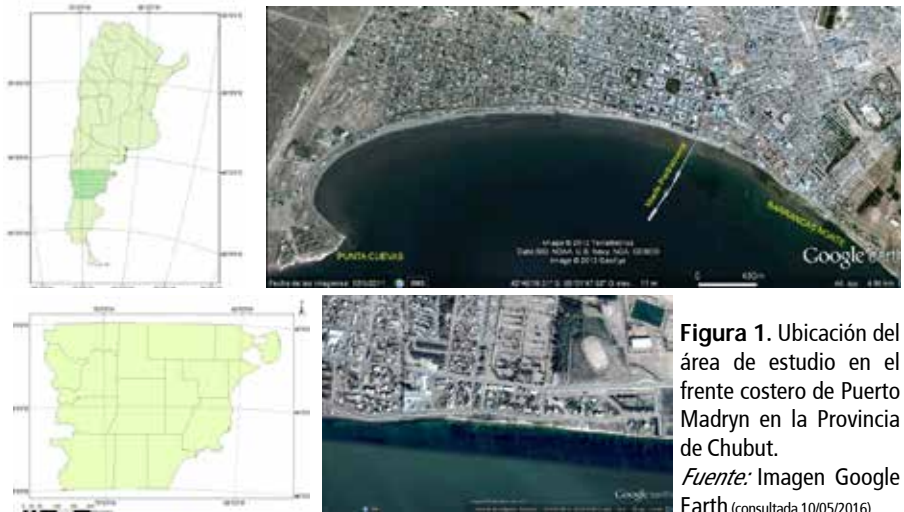


Figura 1. Ubicación del área de estudio en el frente costero de Puerto Madryn en la Provincia de Chubut.

Fuente: Imagen Google Earth (consultada 10/05/2016)

ÁREA DE ESTUDIO

El frente litoral urbanizado de la ciudad de Puerto Madryn, localizada en el extremo sudoeste del Golfo Nuevo, presenta una extensión longitudinal de 7 km, evidenciando acreción y/o erosión activa localizada. Desde el punto de vista geomorfológico la configuración costera actual corresponde a un paisaje compuesto, por superposición de geformas resultado de la interacción de los procesos marino-litoral, eólico, fenómenos de remoción en masa y erosión hídrica pluvial. La zona norte donde se ubica esta investigación está configurada por una asociación geomorfológica de acantilados sedimentarios y plataformas de abrasión, ambos en retroceso activo, y sobre los que se ha desarrollado la urbanización genéricamente conocida como Barrancas Norte (Figura 1). Los acantilados incrementan su altura sobre el nivel del mar hacia el norte coincidiendo con la presencia de rocas de mayor consolidación, y donde se desarrolla sobre el tope acantilado una planicie de escurrimiento hídrico pluvial con suave pendiente al este.

MARCO TEÓRICO

Para la realización del presente trabajo se consideró al *riesgo*, como *"la probabilidad de que se produzcan ciertas consecuencias a raíz de un evento natural o provocado, dónde las consecuencias son factores tanto del grado de exposición de los elementos, como de la susceptibilidad de los mismos frente a eventos peligrosos"* (Cardona, 1993:56). Por otra parte, se considera a la *peligrosidad (o amenaza)* un factor del riesgo que refiere a la probabilidad

de ocurrencia de un fenómeno físico, tanto natural como tecnológico, que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo dado, produciendo efectos adversos en personas, bienes o su medio ambiente" (Cardona, 1993:56). Asimismo, la *vulnerabilidades* el otro factor de riesgo que corresponde a *"la predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas"* (Cardona, 1993:51). Se adhiere aquí al concepto de *vulnerabilidad global* (Wilches Chau, 1993), el cual se construye a partir de la coexistencia y mutuas relaciones entre las siguientes fuente origen: natural, física, económica, ideológica, social, política, cultural, técnica, ecológica, educativa e institucional. En este trabajo se prioriza la fuente origen física referida a *"la susceptibilidad o predisposición al daño en función de la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo y a las deficiencias de sus estructuras físicas para absorber los efectos de esos riesgos"* (Wilches Chau, 1993:25). De acuerdo con lo postulado por Romero y Maskrey (1993:9) quienes sostienen que *"hay condiciones de vulnerabilidad física detrás de las cuales hay causas socioeconómicas"*, en esta investigación se recuperan los conceptos de *"vulnerabilidad física por origen"* cuando los elementos expuestos han sido localizados desde su origen sin ningún o con muy poco criterio de seguridad y *"vulnerabilidad física progresiva"* relacionada con el envejecimiento y debilitamiento de la infraestructura expuesta.

MÉTODOS

El estudio incluyó relevamientos a campo para identificar los relieves y la dinámica



geomorfológica de los procesos erosivos, así como las modalidades de ocupación urbana sobre el frente litoral acantilado y la primera fila urbanizada sobre la avenida Rawson entre las calles Pedro Derbes por el sur y Gerónimo Azcarate en el extremo norte (Figura 1).

Se recurrió a fuentes documentales diversas (fotos históricas, artículos periodísticos, entrevistas a informante clave) para determinar, con perspectiva temporal, la evolución de la transformación urbana sobre la costa de interés, así como la construcción del escenario de riesgo ambiental, y las acciones de gestión desarrolladas para minimizar y/o evitar los impactos negativos en el sitio.

Para la clasificación de la peligrosidad de sitio se utilizó la propuesta de Monti (2011) que enfatiza en la explicitación de cadenas de relación causal entre factores naturales, sociales, económicos y tecnológicos, que de manera individual o concatenadamente, contribuyen a la construcción de la peligrosidad de sitio. La clasificación propone 8 tipologías de peligrosidad, dependiendo éstas correspondan a procesos puros de índole natural, socio-económico o tecnológica; o se construyan por encadenamientos resultantes de la inducción de unos procesos sobre otros, siendo el último eslabón de la cadena el que evidencia la condición de peligrosidad más relevante.



Figura 2: Procesos de erosión natural e inducida en el frente acantilado del Barrio Barrancas Norte (PuertoMadryn). *Fuente:* A. Monti, este artículo.

La interpretación de las acciones de gestión se realizó de acuerdo con Lavell y Argüello (2003), diferenciándolas en Gestión Prospectiva, la que intenta evitar la consolidación de riesgos futuros que gestarán nuevos desarrollos socioeconómicos, y Gestión Compensatoria, para el tratamiento del riesgo consolidado en el presente en el espacio de interés.

RESULTADOS

a) Peligrosidad geomorfológica del sitio

La peligrosidad geomorfológica del frente acantilado resulta de la combinación de erosión marina, erosión hídrica pluvial y procesos de remoción en masa, incrementada por eventos de tormenta, poco frecuentes pero de notoria intensidad cuando se producen. A ello se suman

una serie de actuaciones sociales sobre el espacio urbanizado, las que han intervenido en la dinámica de los procesos naturales, e incrementado la peligrosidad de los mismos (Figura 2).

Basado en la propuesta de clasificación integral de peligrosidad (Monti, 2011), se determina que la peligrosidad de sitio del frente acantilado Barrancas Norte, se conforma a partir de la combinación de fuentes de peligrosidad primaria y secundaria. La peligrosidad primaria (PP) está representada por la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa (caída de rocas y flujos de detritos), erosión hídrica pluvial y erosión marina, todos ellos correspondientes a procesos naturales o de tipología I (Tabla 1, Figura 2). Estos procesos coexisten con fuentes de peligrosidad secundaria (PS) manifestadas

PELIGROSIDAD DE SITIO (o peligrosidad total)		
Tipología	Definición	Barrio Barrancas Norte
I. NATURAL	Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural en un sitio y tiempo específico, tal que visualizado desde la perspectiva humana puede producir impactos negativos en la población, la infraestructura y demás bienes, funciones y servicios del ambiente.	Erosión marina (PP) Erosión hídrica pluvial (PP) Remoción en masa como caída de rocas y flujo de detritos (PP)
II. NATURAL INDUCIDA NATURALMENTE	Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural, disparado por otro fenómeno natural, en un sitio y tiempo específico, tal que visualizado desde la perspectiva humana puede producir impactos negativos en la población, la infraestructura y demás bienes, funciones y servicios del ambiente.	Remoción en masa en tramos medios y superiores del acantilado, inducida por erosión marina en la base de sustento de las laderas.(PS)
III. NATURAL INDUCIDA SOCIAL Y/O ECONÓMICAMENTE	Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural, inducido o potenciado por acciones antrópicas que modifican la dinámica original del mismo, en un sitio y tiempo específico, tal que visualizado desde la perspectiva humana puede producir impactos negativos en la población, la infraestructura y demás bienes, funciones y servicios del ambiente.	Erosión hídrica sobre la ladera y tope de los acantilados inducida a partir de modificación de capacidad de infiltración del sustrato por urbanización.(PS)

Tabla 1. Clasificación de fuentes de peligrosidad geomorfológica en el frente acantilado del Barrio Barrancas Norte (Puerto Madryn). *Fuente:* Modificado de Monti (2011).



por encadenamiento de procesos naturales (Tipología II), dados por la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa en sectores medios y superiores de los acantilados, promovidos por la acción erosiva del mar en la base de los mismos. Ambas coexisten con procesos de erosión hídrica pluvial incrementados a partir de los modos de desarrollo urbano sobre la primera fila costera, que han promovido compactación e impermeabilización del suelo y el consecuente incremento de la erosión del tope y frente acantilado. Estas modificaciones actuaron como eventos forzantes sustentados en la transformación urbana del paisaje, induciendo procesos de peligrosidad de tipología III (Tabla I, Figura 2).

En síntesis, la Peligrosidad de sitio o total (Pt) en los acantilados de Barrancas Norte está representada por la sumatoria de todas las peligrosidades específicas identificadas, quedando conformada por tres fuentes de peligrosidad primaria (PP) y dos fuentes de peligrosidad secundaria (PS).

b) Etapas de ocupación urbana del frente litoral

A partir de la década del '80 se incrementa la implantación urbana sobre el tope de los acantilados del sector norte del ejido de Puerto Madryn. Durante las décadas anteriores la zona norte, presentaba unabaja densidad de ocupación, ya que había sido priorizada para uso industrial, o constituían tierras costeras sin uso específico asignado.

El uso urbano-residencial se consolida notoriamente en el sector a partir de la década de los '90, impulsado por las vistas panorámicas únicas del frente marino que ofrece el relieve acantilado. Comenzó

desde el sur, en inmediaciones de la calle Pedro Derbes, y avanzó sostenidamente hacia el norte en sintonía con la posibilidad de otorgar servicios básicos por parte de la municipalidad. En una primera etapa se establecieron casas unifamiliares de categoría de uno o dos pisos máximo, y algo retiradas del frente acantilado que mostraba evidencias de retroceso activo. Priorizaron la ocupación de una angosta franja litoral entre la ruta 1 y la calle Rawson que constituía un camino costero de ripio (Figura 1, Figura 3a). Ambos rasgos constituyeron las líneas de fijación antrópicas para la planta urbana.

Desde el mismo comienzo de la urbanización la fragmentación de la franja litoral y posterior loteo, la apertura de calles perpendiculares a la costa, el establecimiento de infraestructura y la construcción de las casas, fue modificando las condiciones de fragilidad natural del sustrato soportante. Se eliminó la vegetación autóctona, y se realizaron movimientos de tierra y compactación de suelos, disminuyendo las posibilidades de infiltración del suelo, e incrementando la erosión hídrica por escurrimiento superficial sobre la planicie del tope acantilado. A su vez el aumento del tránsito vehicular pesado por la calle costera, contribuyó al potenciar los fenómenos de remoción en masa por sobrepeso y vibración sobre las rocas fracturadas y/o los depósitos pobremente consolidados de los acantilados (Figura 3a).

La urbanización residencial se consolida aún más durante la primera década de los 2000, priorizando un plano urbano lineal, y avanzando longitudinalmente hacia los tramos finales norte de la calle Rawson



Figura 3. Evolución de la ocupación costera en el frente acantilado del Barrio Barrancas Norte (Puerto Madryn). *Fuente:* A. Monti, este artículo.

(Figura 1). Durante toda esta etapa de ocupación costera, las modificaciones de las actuaciones sociales sobre el sustrato natural y el consecuente incremento de los procesos erosivos se hacen más notorios. Se destacan la apertura de nuevas calles, la construcción de cordón cuneta y posterior asfalto de casi toda la calle Rawson y de algunas de las calles perpendiculares a ésta, la parquización de los frentes de las casas en reemplazo de la vegetación autóctona, y el incremento de las superficies impermeables (Figura 3b).

Hacia mediados y finales de la década del 2000, comienza una paulatina aparición de edificios en reemplazo de las casas

unifamiliares más bajas. Asimismo, la escasez de espacio disponible para nuevas obras fomentó un proceso de especulación inmobiliaria que resultó en el loteo de la planicie de erosión hídrica desarrollada entre el tope del acantilado en retroceso activo y la calle Rawson, y hacia la actual calle Azcarate (Figura 1). Ello generó que la urbanización superara la antigua línea de fijación antrópica que constituía la calle Rawson, de modo tal que la nueva línea de fijación (natural) se ubicara sobre el borde del acantilado en retroceso. Este avance neto de la ocupación urbana hacia el frente marino, con una profundización de la transformación de las condiciones naturales del frente acantilado, incremento

la peligrosidad geomorfológica del sector (Figura 3c).

En la actualidad la transformación urbana sigue en franco proceso de avance sobre el frente erosivo mediante la continuidad del asfalto y cordón cuneta hacia el norte, así como la consolidación del paseo peatonal de cemento que busca integrar este sector extremo, con al resto del frente costero de la ciudad. Cabe destacar que la franja de cemento para paseo peatonal ha sido apoyada sobre el tope del acantilado, sin ningún tipo de estructura que la refuerce frente a la posible subsidencia o erosión del sustrato. También se registra un incremento de los jardines sobre el frente acantilado, así como las primeras evidencias extremas del avance urbano con construcciones recientes suspendidas en el aire y proyectadas sobre la pendiente acantilada (Figura 3d). Esto demuestra un nuevo cambio de línea de fijación costera de la urbanización, ahora proyectada directamente sobre el espacio aéreo frente al acantilado.

c) Interpretación del frente costero Barrancas Norte como un escenario de riesgo

El litoral concebido como "*espacio problema*" (Barragán Muñoz, 2003) admite a su vez su relectura como un "*escenario de riesgo*" Monti (2007), en el cual convergen: a) procesos biofísicos o tecnológicos que por su magnitud, intensidad y frecuencia constituyen un factor de *peligrosidad* desde la perspectiva humana y b) contextos físicos, socioeconómicos y ecológicos con distintas condiciones de *vulnerabilidad* frente a determinados peligros.

La reconstrucción de la evolución de la transformación urbana del sector Barrancas

Norte, permitió identificar la convergencia espacial y temporal de las componentes definitorias del riesgo. Por una parte, se han detallado las distintas fuentes de peligrosidad primaria y secundaria, cuya yuxtaposición y relaciones espaciales, integran la peligrosidad geomorfológica del acantilado y la planicie de erosión hídrica aledaña, utilizada como soportante de la urbanización. Por otra parte, los modos de ocupación registrados desde mediados de los '80 al presente, y el sostenido avance de las construcciones hacia el borde acantilado en retroceso, han favoreciendo la aparición de una componente espacial de vulnerabilidad física, definida por la exposición directa de las obras frente a los procesos de peligrosidad geomorfológica activos.

Las condiciones originales de ocupación del sector (Figura 3a), favorecieron la aparición de una componente de "*vulnerabilidad física por origen*", dado que los elementos expuestos fueron localizados desde su origen sin ningún o con muy poco criterio de seguridad. La peligrosidad geomorfológica del sector, evidentemente nunca fue considerada en la planificación de la ocupación llevada a cabo, más aún cuando ya mencionamos que varias de las acciones realizadas contribuyeron a incrementar las mismas condiciones de peligrosidad natural, configurando una peligrosidad inducida. Sin embargo, también es factible inferir una componente de "*vulnerabilidad física progresiva*" representada, en este caso, por la progresiva aproximación de las construcciones hacia el borde acantilado en erosión. Ello no solo dependió del avance de algunas construcciones hacia dicho borde, sino también a partir del activo retroceso

del acantilado, lo que consecuentemente redujo la distancia entre el frente erosivo y las construcciones más antiguas. Así, las decisiones de ocupación del espacio litoral, fueron promoviendo sucesivos escenarios de riesgo de erosión, coincidentes con la migración de la línea de fijación de la urbanización hacia el frente en retroceso, y a partir de ello, el consecuente incremento de las condiciones de vulnerabilidad física de las construcciones.

El escenario de riesgo ambiental, que por definición implica la probabilidad de daño de los contextos expuestos vulnerables a la peligrosidad, se ha manifestado en distintos momentos mediante daños concretos sobre el frente costero analizado. En los últimos años se registraron dos eventos

de tormentas con lluvias extraordinarias que afectaron la ciudad en los años 2013 y 2016, durante las cuales la mayor parte de los contextos dañados se ubicaron en el tramo sur del frente acantilado, hacia la calle P. Derbes, donde la transformación del paisaje natural es extrema. En la figura 4 se identifican el paseo peatonal costero, las escalinatas de descenso a la playa, los postes de luminarias, las obras de protección costera, y algunos tramos de la calle Rawson como los contextos expuestos más dañados.

d) Acciones orientadas a la gestión del riesgo

Las acciones de gestión orientadas a disminuir las condiciones de riesgo consolidado en el frente acantilado norte,



Figura 4. Daños registrados por eventos de tormentas pluviales y mareas extraordinarias (2013 y 2016) en el frente acantilado norte de Puerto Madryn. Fuente: A. Monti, este artículo.

se han sucedido en la última década con disímil grado de efectividad. La mayoría aparecen como acciones de gestión compensatoria mediante las cuales se pretendió reducir el riesgo actual. Las acciones en general priorizaron la intervención sobre las características de la peligrosidad geomorfológica, y por carácter transitivo sobre vulnerabilidad física de las obras expuestas al peligro.

Entre estas acciones es posible distinguir las promovidas por los mismos vecinos, ejemplificadas por obras de protección artesanales y revegetación de tope de acantilados (Figura 5a). Existen otras acciones de gestión desarrolladas por oficinas de gobierno municipal, tales como ordenanza de prohibición de tránsito pesado sobre la calle Rawson entre P.

Derbes y Azcarate, diseño de obras de protección costera rígidas, disposición de escombros en la base de los acantilados, relleno de cárcavas y sectores erosionados del tope acantilado, canalización de aguas de escorrentía hacia zona baja por medio de cordón cuneta y mantención de la cobertura vegetal original del acantilado (Figura 5b).

A partir del análisis de los daños registrados luego de los eventos extremos correspondientes a las tormentas de los años 2013 y 2016, así como de evidencias obtenidas por el control del avance de los procesos geomorfológicos del sector, es factible inferir que las acciones de gestión no han sido del todo efectivas para minimizar las condiciones de riesgo existentes. En la Figura 4 se ilustran daños



Figura 5. Acciones de gestión compensatoria del riesgo de erosión concretada en el frente acantilado norte de Puerto Madryn. *Fuente:* A. Monti, este artículo.

parciales en la obra de protección costera construida en el 2013, por acción de la tormenta registrada en abril de 2016. Esta situación demuestra no sólo que no logro reducir la energía del fenómeno, sino también la manifestación de una componente de vulnerabilidad técnica sobre los métodos constructivos elegidos para desarrollar la obra. De igual modo el continuo avance del carcavamiento hacia el camino costero por erosión retrocederte promovida por el escurrimiento hídrico, es otra evidencia que pone en duda la efectividad de la preservación de la vegetación, y la construcción de los nuevos cordones cuneta para canalizar los excedentes pluviales, como acciones orientadas a interferir exitosamente sobre la peligrosidad de la erosión.

Un atributo singular a las acciones de tipo compensatorio descritas anteriormente, lo constituyen las plazoletas triangulares diseñadas e instaladas por la oficina de obras públicas del municipio de Puerto Madryn en el año 2010 (Figura 6). Solo dos plazoletas llegaron a ser construidas en el tramo final norte de la calle Rawson, luego de consulta a profesionales del ámbito académico, quienes ayudaron a su diseño final para disminuir al máximo la superficie impermeable de cemento y las posibilidades de canalización de la

escorrentía hacia el acantilado; lo cual hubiera incrementado la peligrosidad del sector.

El uso asignado a las plazoletas es la de mirador panorámico y punto de descanso y recreo para los caminantes, ya que fueron integradas al paseo peatonal y al futuro proyecto de costanera saludable con estaciones para ejercitación, el cual finalmente nunca fue concretado hasta el momento. Pero el objetivo subyacente de las plazoletas fue el de promover un uso poco impactante, que a su vez limitara la urbanización futura de las tierras municipales aún disponibles sobre la franja costera entre el borde acantilado y la calle Rawson. De esta manera se intentó consolidar en el tope acantilado un espacio de uso público, que desalentara el avance de la transformación urbana sobre el mismo, y consecuentemente retrasara la línea de fijación de la urbanización costera nuevamente hacia la calle Rawson. Interpretada bajo la perspectiva temporal de la gestión de riesgos, la acción descrita se vincula con propuestas de tipo gestión prospectiva, ya que logró evitar la exposición de nuevos contextos vulnerables sobre sectores acantilados en retroceso activo y aún sin edificaciones. De este modo se evitó la construcción del riesgo a partir de eliminar la



Figura 6. Plazoletas de uso público instaladas en el tramo final del acantilado norte de Puerto Madryn.
*Fuente:*A. Monti, este artículo.

componente de vulnerabilidad física por exposición al peligro. Esta acción estuvo sustentada más en el ámbito político de la toma de decisiones que en el campo técnico tradicional de la gestión del riesgo. Esta acción, compatible con la gestión prospectiva, admite también una lectura desde el *principio de precaución* y su relación con la toma de decisión. Riechmann y Tickner (2002) establecen entre los componentes de la precaución el compromiso de ingeniar medios que eviten los daños potenciales, más que buscar controlarlos una vez concretados. A su vez destacan que la precaución implica adoptar acciones preventivas frente a la incertidumbre, y analizar alternativas ante la posibilidad de actividades perjudiciales. Desde esta perspectiva, se entiende que el desarrollo de las plazoletas constituyó una alternativa de uso superadora que inhibió la consolidación de nuevos escenarios de riesgos, promovidos por el desarrollo urbano, de haber continuado con el mismo modelo de ocupación que se consolidó durante la última década en el sector acantilado norte.

CONCLUSIONES

Se comprueba que la migración de la línea de la fijación de la urbanización hacia el borde del frente acantilado en retroceso y el tipo de construcciones desarrolladas en la última década han potenciado los procesos de peligrosidad geomorfológica del sector acantilado Barrancas Norte, han fomentado la manifestación creciente de condiciones de vulnerabilidad física progresiva de los contextos expuestos a dicha peligrosidad, y en consecuencia han promovido la consolidación espacial de un

escenario de riesgo ambiental.

El análisis de las acciones de gestión del riesgo concretadas en el sector permite afirmar que las acciones compensatorias desarrolladas han resultado insuficientes, o al menos poco efectivas para detener los procesos de peligrosidad geomorfológica, más aún cuando el modelo de urbanización parece haber potenciado los procesos de erosión natural. Por otra parte, la acción de gestión prospectiva orientada a evitar el desarrollo de nuevos contextos vulnerables al peligro, aparece como una alternativa precautoria sustentada en una decisión política, más que técnica, y que a la fecha ha resultado eficiente para inhibir la consolidación de nuevos riesgos en el sector acantilado. Para el caso analizado se considera que la acción de gestión prospectiva concretada, hizo operativo el principio precautorio mediante la toma de decisión, a partir de incluir explícitamente la condición de riesgo ambiental en la planificación de usos sobre sectores localizados del frente acantilado Barrancas Norte.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRAGÁN MUÑOZ, J.M.**(2003): *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas*. 301 pp. Servicios de publicaciones. Universidad de Cádiz.
- BARRAGÁN MUÑOZ, J.M; DADÓN, J.R.; MATTEUCCI, S.D.; BAXENDALE, C.; RODRÍGUEZ, A. & MORELLO, J.** (2003): *Preliminary Basis for an Integrated Management Program for the Coastal Zone of Argentina*. Coastal Management 31(1).
- CARDONA, O.D.** (1993): "Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo", 51-74, en: **MASKREY, A.** (ed.): *Los desastres no son naturales: LA RED de estudios sociales*. Primera edición.167pp. Bogotá.
- LAVELL, A. y ARGÜELLO, M.** (2003): *Gestión de riesgos: un enfoque prospectivo*. Colección Cuadernos de Prospectiva 3. PNUD, 37 pp.
- MONTI, A.J.** (2007): *Dilemas y desafíos de la gestión de riesgos en litorales antropizados de la Patagonia*. Primeras Jornadas de Investigación en Ciencias Sociales. Mesa temática: Ambiente y Sociedad. CD ROM. 20pp. UNPSJB. Comodoro Rivadavia.
- MONTI, A.**(2011): *La peligrosidad de sitio en escenarios complejos: una propuesta de clasificación integral*. Párrafos Geográficos 10(2): 22-37.
- RIECHMANN, J. y TICKNER, J.** (2002): *El principio de precaución en medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica.*: 172pp. Icaria. Barcelona.
- ROMERO, G. y MASKREY, A.** (1993): "Como entender los desastres naturales", pp. 6-10, en: **MASKREY, A.** (ed.): *Los desastres no son naturales: LA RED de estudios sociales*. Primera edición.167pp. Bogotá.
- WILCHESCHAUX, G.** (1993): "La vulnerabilidad global", 9-50, en: **MASKREY, Andrew** (Ed.): *Los desastres no son naturales: LA RED de estudios sociales*. Primera edición.167pp. Bogotá.

VULNERABILIDAD POTENCIAL DE LOS SERVICIOS ECOLÓGICOS EN EL IBERÁ

RESUMEN

El Iberá (provincia de Corrientes) posee un excelente patrimonio natural y puede considerarse como una de las eco-regiones con mayor oferta de servicios ecológicos esenciales para sostener la calidad de vida.

La contribución forma parte del proyecto de investigación "*Los Esteros del Iberá y humedales adyacentes: un abordaje desde los conflictos ambientales y los actores sociales involucrados*" (CIG-FaHCE-UNLP). En este trabajo se plantearon para esta primera etapa, los siguientes objetivos: identificar los servicios ecosistémicos más importantes en la zona y valorar cualitativamente su vulnerabilidad. La metodología utilizada consistió en lectura e interpretación de cartas, uso de bibliografía específica y trabajo de campo

Roggiero, Martha Florencia²

Zilio, María Cristina¹

Zamponi, Analía¹

Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

¹Centro de Investigaciones Geográficas / Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (UNLP - CONICET). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE).

²Centro Parasitológico y de Vectores (UNLP-CONICET CCT La Plata), Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM).
martha@cepave.edu.ar
criszilio@yahoo.com.ar
analiazamponi@yahoo.com.ar

(entrevistas a los actores sociales involucrados y observación directa).

Este macrohumedal ocupa el segundo lugar en Sudamérica por su extensión, después del Gran Pantanal. Presenta un ensamble de paisajes generados en las complejas interrelaciones de sus elementos. Los escasos pobladores, que lo habitaron tradicionalmente, mantenían una relación armónica con la naturaleza.

Los principales servicios ecológicos identificados son: servicios de regulación del clima y del agua, de provisión (agua y biodiversidad) y cultural (belleza escénica).

Son varios los factores que pueden afectar su vulnerabilidad potencial al generar un cambio funcional en el macro humedal. Sabemos que una simple

acción implementada, por ejemplo en pos de obtener mayor rendimiento, altera la compleja relación existente entre las funciones y servicios que ofrecen las estructuras del medio natural. La intervención de nuevos actores sociales, en el marco de la globalización, están generando una transformación agresiva del paisaje. Esta transformación se hace visible, particularmente, por los impactos generados por la forestación sobre pastizales y el cultivo intensivo del arroz pero también por la proximidad al embalse de Yacyretá, trabajando en su cota máxima.

Palabras clave: Esteros del Iberá; fragilidad; ecosistemas; humedal.

INTRODUCCIÓN

El Iberá se localiza en el nordeste de la Argentina (Figura 1). Constituye una extensa depresión, predominantemente anegada, que atraviesa la provincia de Corrientes de noreste a sudoeste. Se caracteriza por la heterogeneidad de sus paisajes, una elevada biodiversidad y, fundamentalmente, por el protagonismo del agua.

Carreño y Viglizzo (2007) consideran a este macrosistema tan singular como una de las eco- regiones con mayor oferta de servicios ecológicos esenciales dentro del territorio argentino para sostener la calidad de vida y, por esa razón, está más expuesta a perderlos frente a una intervención humana o una catástrofe natural. Afirman que estos servicios son esenciales y permanentes por que no se observan cambios temporales significativos. Para su propuesta, se basaron en el modelo de valuación económica de Costanza *et al.*

(1997) y calcularon el valor económico de 17 servicios ecológicos esenciales en las 21 eco-regiones argentinas. Determinaron que sólo cinco (Esteros del Iberá, Delta e Islas de la Mesopotamia, Yungas, Selva Paranaense y Bosque Andino Patagónico), concentran el 87%, aproximadamente, de la oferta nacional de servicios ecológicos y que, por lo tanto, deberían ser reconocidas como la principal «*fábrica*» de bienes y servicios ecosistémicos del país. En un trabajo posterior, Viglizzo *et al.* (2011) proponen un modelo de estimación relativa de servicios ecosistémicos a partir de la biomasa y el agua, pero también considerando otros factores como la pendiente del terreno, la temperatura media y la altura sobre el nivel del mar. Cuando se analiza el Iberá desde un punto de vista funcional es desplazado a un tercer puesto.

Forma parte del proyecto de investigación “*Los Esteros del Iberá y humedales adyacentes: un abordaje desde los*



Figura 1. Área de estudio. Departamentos de la provincia de Corrientes.

Fuente: Elaboración propia.

conflictos ambientales y los actores sociales involucrados" (CIG-FaHCE-UNLP). En esta contribución preliminar se plantearon, los siguientes objetivos: identificar los servicios ecosistémicos más importantes en la zona y valorar cualitativamente su vulnerabilidad.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada consistió en lectura e interpretación de cartas, uso de bibliografía específica y trabajo de campo en distintos sectores del área de estudio (entrevistas a los actores sociales involucrados y observación directa).

El Iberá: un Macrohumedal

En palabras de Adámoli (1999), el Iberá es un macrohumedal o macrosistema de humedales, no por su extensión sino porque está constituido por un conjunto de humedales y áreas no inundables inseparables funcionalmente. Estos humedales cubren el 60% de la superficie y, de ese total, el 90% está representado por esteros y bañados (Ramsar, 2009). Esta diversidad de paisajes es el resultado de innumerables y complejas interrelaciones,

entre sus elementos (relieve, suelo, clima, biodiversidad, población), tanto actuales como de su pasado geológico.

Los escasos pobladores, que lo habitaron tradicionalmente, mantenían una relación armónica con la naturaleza. La extensión y las dificultades de acceso ayudaron a que el Iberá se mantuviera aislado y poco habitado, por ende, más conservado hasta nuestros días.

En las últimas décadas, una nueva modalidad de uso de los recursos, relacionada con nuevos actores sociales e intereses extraterritoriales, afecta la dinámica natural y compromete la sustentabilidad del macrosistema, generando una transformación profunda del paisaje (Figura 2). Estos cambios se hacen visibles, especialmente, a través de la implantación a gran escala del cultivo intensivo del arroz en las áreas inundables y del monocultivo de pinos y/o eucaliptos sobre los pastizales. La proximidad al embalse de Yacyretá, trabajando en su cota máxima, también genera impactos cuyas magnitudes aún son difíciles de determinar. El desarrollo del turismo así



Figura 2. Transformaciones en las relaciones sociedad-naturaleza en el Iberá.

Fuente: Elaboración propia

como la construcción de distintas obras de ingeniería generarían impactos menores.

SERVICIOS ECOLÓGICOS Y VULNERABILIDAD

La perspectiva teórica desde donde abordamos este trabajo requiere la definición y delimitación de ambos conceptos.

Con respecto a "*servicios ecológicos*", si bien se habla de los beneficios que ofrecen los ecosistemas, coexisten distintos criterios de análisis que hacen necesario diferenciar los conceptos de servicio ecológico, servicio ecosistémico, servicio ambiental y bien ecológico. En un trabajo anterior (Zilio *et al.*, 2015) realizamos una revisión bibliográfica sobre el tema.

El análisis económico clásico sólo consideraba los bienes y servicios naturales que tienen un valor tangible de mercado, es decir, una valoración en términos monetarios (como las materias primas, el agua y la energía). No tenía en cuenta otros servicios ecosistémicos que tienen un valor intangible que solo se percibe cuando ese servicio es afectado o destruido, como en el caso de los cambios funcionales en un ecosistema debido a la extinción de una especie. Con un enfoque superador, Costanza *et al.* (1997) se refieren a los servicios ecológicos como los beneficios que, en forma directa o indirecta, la sociedad obtiene de los recursos naturales y las funciones ecosistémicas.

En los últimos años se han multiplicado los esfuerzos por valorar la naturaleza a partir de su capacidad para producir bienes y servicios ecosistémicos (Carreño y Viglizzo, 2007, Viglizzo *et al.*, 2011). Desde 2001, la ONU examina el ambiente en el programa

de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. A través del marco de los servicios de los ecosistemas informa como los cambios en los ecosistemas influyen en el bienestar humano y recomienda opciones de respuesta (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Si bien para algunos autores los conceptos de servicios ecológicos o ecosistémicos y servicios ambientales pueden ser utilizados indistintamente, abordamos este trabajo desde la perspectiva teórica de los primeros, poniendo énfasis en el papel de los ecosistemas y las interacciones entre sus partes como servidoras de la sociedad. La expresión servicios ambientales es más utilizada por los tomadores de decisiones, otorgando más peso al concepto de ambiente sin explicitar las interacciones necesarias para proveer dichos servicios (Balvanera y Cotler, 2007, Rótolo y Francis, 2008, Arias Mendoza, 2011).

Por otra parte, si bien algunos autores diferencian los bienes de los servicios ecológicos (Costanza *et al.*, 1997, Ligier y Achinelli, 2011) en este trabajo (Figura 3) consideramos a los bienes como servicios de provisión que se suman a las otras tres categorías: de regulación, culturales y de soporte (de Groot *et al.*, 2002, Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Rotolo y Francis, 2008).

Altesor *et al.* (2011) nos aclaran que una misma función ecosistémica puede proveer más de un servicio y, a su vez, un servicio puede asociarse a más de un beneficio, y viceversa; es decir, un beneficio dado puede ser producto de la interacción de varios servicios ecosistémicos.

Los **servicios de soporte** son intangibles pero indispensables para la



Figura 3. Servicios ecológicos. Adaptado del trabajo de Rótolo y Francis (2008) y Millennium Ecosystem Assessment (2005).

producción de todos los demás servicios ecosistémicos. (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Son los procesos que nos benefician indirectamente. No cotizan en los mercados actuales. Si se deterioran también afectan a los demás (Ligier y Achinelli, 2011). Lo ejemplificamos con el ciclo hidrológico: el humedal favorece el movimiento y almacenamiento del agua a través de la biosfera.

Los **servicios de provisión** son los productos que se obtienen de los ecosistemas. Son tangibles a los sentidos del hombre y poseen un valor de mercado (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Carreño y Viglizzo, 2007). Pueden ser o no renovables. Por ejemplo: la provisión de agua, plantas o animales.

Los **servicios de regulación** son los beneficios relacionados con los procesos ecosistémicos, precisamente, con la regulación de los procesos de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Carreño y Viglizzo, 2007; Altesor *et al.*, 2011). Tienen un valor funcional invisible al ojo humano

y no cotizan por lo tanto en el mercado. Su deterioro o escasez se manifiesta en problemas que en general se perciben tardíamente (Ligier y Achinelli, 2011). Por ejemplo, la regulación de las aguas: los humedales permiten el mantenimiento del drenaje natural y purifican y proveen agua, gracias al filtrado realizado por la vegetación y la biota del suelo, la retención y el almacenamiento.

Los **servicios culturales** son los beneficios no materiales o intangibles, como la recreación, la educación o la estética (Altesor *et al.*, 2011). Se obtienen de la naturaleza mediante el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, el recreo y las experiencias estéticas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Son el producto de percepciones individuales o colectivas y dependen del contexto socio cultural (Ligier y Achinelli, 2011). Se considera a la población propia de un lugar y su patrimonio histórico (relaciones sociales, costumbres, comidas, idioma, lugares históricos, etc.). Comienzan a ser valorados crecientemente en las

sociedades organizadas, y valorizados en términos económico-comerciales a través de actividades ecoturísticas. Tienen que ver con la forma en que interactuamos con nuestro entorno y con las demás personas. Con respecto a la vulnerabilidad, es un concepto que surge en las ciencias sociales. En una primera etapa fue utilizado en el estudio de riesgos y desastres naturales. Toma en cuenta las características de una persona o grupo de personas en términos de su capacidad para anticiparse, hacer frente, resistir o recuperarse de un impacto o desastre natural o antrópico (Schneiderbauer y Ehlich, 2004).

La vulnerabilidad puede estar conformada por múltiples factores tanto medioambientales como institucionales, políticos, económicos y socioculturales. Luers *et al.* (2003) definen la vulnerabilidad como el grado en el que sistemas humanos y ambientales pueden experimentar daños debidos a una perturbación o estrés. Coincidimos con Turner *et al.* (2003) quienes definen la vulnerabilidad como

una función de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, que se manifiestan dentro de las interacciones de los sistemas sociales y ecológicos. Para estos autores, el concepto de vulnerabilidad explica o trata de explicar cómo el ambiente natural y humano puede responder a eventos externos, y cómo un sistema, subsistema o componente del sistema puede experimentar un impacto debido a la exposición, perturbación o una situación estresante.

Gallopín (2006) ha sostenido que la unidad analítica para la investigación en desarrollo sostenible son los sistemas socio-ecológicos (SSE), que incluyen subsistemas sociales y ecológicos en mutua interacción. Considera que la vulnerabilidad depende de las características inherentes al sistema social que existen antes que el daño ocurra y que de alguna forma permiten que ocurra. También depende de los distintos niveles de susceptibilidad al daño y de la marginalidad del sistema físico y social, así como del acceso diferencial a los recursos

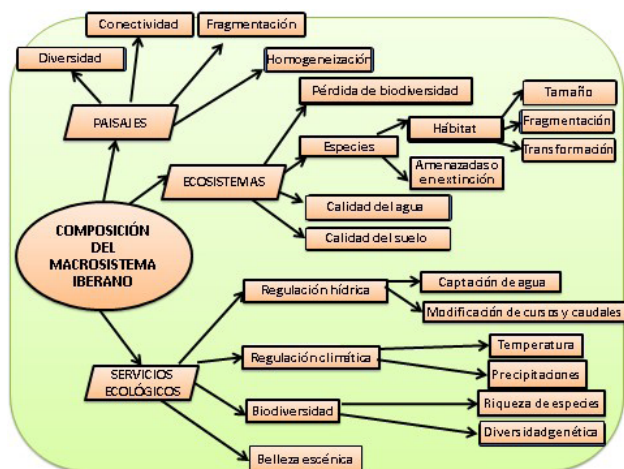


Figura 4. Composición del macrosistema del Iberá. Fuente: Elaboración propia.

o susceptibilidad diferencial a la pérdida de los mismos. Las interacciones humanas con los ecosistemas son inherentemente dinámicas y complejas (Folke *et al.*, 1997). Estas interacciones van desde los relativamente bajos impactos de los grupos móviles de cazadores-recolectores, hasta el completo reemplazamiento de los ecosistemas preexistentes por asentamientos y edificaciones.

La vulnerabilidad a nivel ecosistémico es el conjunto de propiedades de un ecosistema que determina su potencial para ser dañado por un estresor específico (Ippolito *et al.*, 2010). Es decir, la vulnerabilidad a nivel de ecosistemas hace referencia a las características funcionales y estructurales del ecosistema que pueden verse modificadas por la ocurrencia de un impacto.

Se puede valorar vulnerabilidad socio-ambiental a través de los servicios ecológicos que ese grupo humano dejaría de recibir del ecosistema. Las respuestas de un ecosistema ante un disturbio dependen tanto de las características del disturbio como del estado de equilibrio del ecosistema.

Nuestra elección de características a evaluar en los Esteros del Iberá está basada en la elaboración realizada por Pérez Vizcaíno (2010), ya que consideramos prioritario tomar en consideración los paisajes, los ecosistemas y los servicios que brinda este macrosistema (Figura 4).

CONCLUSIONES

Principales servicios ecológicos en el Iberá:

Regulación hídrica: el humedal retiene y almacena tanto el agua como

sus nutrientes actuando como filtro de sustancias contaminantes y sedimentos. La cantidad y calidad del agua pueden alterarse como consecuencia de la actividad del hombre. Por ejemplo, la modificación del drenaje natural se debe a la construcción de represas, así como de terraplenes, canales y accesos para las actividades productivas. Otro ejemplo sería la captación de agua destinada al riego e inundación de las arroceras y la extracción del agua subterránea propia del monocultivo forestal;

Regulación climática: el Iberá ejerce un importante papel regulador de la temperatura y las precipitaciones. Un cambio climático regional afectaría la oferta de servicios y disminuiría la biodiversidad. Los humedales juegan un importante papel en la regulación del clima por su capacidad de transformación del CO₂ atmosférico en biomasa, actuando como sumidero de carbono. En el Iberá se irá acentuando aún más este proceso si no se toman medidas que protejan o restauren los humedales;

Biodiversidad: como consecuencia de la diversidad de paisajes existe una gran riqueza de especies de fauna y flora así como diversidad genética. Estos recursos tienen valor estratégico fundamental para la producción de alimentos, medicamentos y otros usos potenciales. Tanto la forestación como la producción arrocera generan una fuerte discontinuidad en el paisaje y pueden representar una barrera para la distribución local de especies animales y vegetales. Disminuye la diversidad genética de las poblaciones por fragmentación del hábitat. El uso de agroquímicos acrecienta la simplificación de las comunidades. La continua pérdida

de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas disminuyen su capacidad de ofrecer servicios esenciales; y

Belleza escénica: es el resultado de la percepción subjetiva del paisaje. Este a su vez es el resultante de la interacción del relieve, el clima, las aguas, la biodiversidad y la presencia humana. La simplificación del paisaje favorece la pérdida de lugares singulares y de alta belleza escénica.

Vulnerabilidad potencial de los servicios ecológicos del Iberá

El Iberá mantiene un equilibrio dinámico y frágil. Es dinámico porque permanentemente se producen cambios en las partes (sequías, inundaciones, incendios) pero el conjunto tiene la capacidad de recuperación, a través de mecanismos homeostáticos. Pero es un equilibrio frágil porque un cambio drástico puede hacerle perder dicha capacidad;

Tanto las actividades económicas implementadas en los alrededores de la reserva como el desarrollo de obras de infraestructura que les sirven de soporte generan impactos de diferente magnitud. Es visible el impacto directo generado por las obras antrópicas (como la represa de Yacyretá, los canales y los terraplenes) y por la implementación de las nuevas actividades económicas (forestación sobre pastizales, cultivo intensivo de arroz y, en menor medida, ecoturismo), que vienen acompañadas del uso de agroquímicos, aplicación de tecnología y la aparición de malezas y plagas. Se modifican las áreas de escurrimiento y aíslan grandes sectores del humedal de su dinámica natural de pulsos de sequía e inundación. Se generan la homogeneización del paisaje y la pérdida de biodiversidad como consecuencia de

la simplificación y degradación de los ecosistemas, lo cual atenta la sostenibilidad del macrosistema;

La implementación de las nuevas actividades económicas se basa en adelantos tecnológicos que requieren poca mano de obra. Esta situación sumada a la concentración de tierras con el fundamento de la conservación de los esteros, favorecen la expulsión de los lugareños que solo son contratados para trabajos no calificados (peones, canoeros, baqueanos, etc.). El personal especializado es extra territorial (ingenieros, técnicos, promotores, etc.). La incursión de estos nuevos actores provoca cambios culturales profundos, producto del remplazo de las costumbres y valores propios de las comunidades locales; y

Sociedad y naturaleza están fuertemente interrelacionadas. La problemática ambiental no es una cuestión estrictamente natural ni social. Proponemos que se tomen en cuenta indicadores de vulnerabilidad que surjan del conocimiento de dichas interrelaciones para llevar adelante un plan de desarrollo integral en el que participen los distintos actores interesados: los productores, el estado en sus diversos estamentos, las universidades, las organizaciones sociales, ambientalistas y otros. En síntesis es necesario fomentar un modelo productivo que mejore la calidad de vida de los pobladores, ambientalmente sustentable -es decir, que no afecte la renovación de los recursos naturales ni reduzca la oferta de servicios ecológicos- y en armonía con la forma de vida tradicional de la comunidad estereña.

BIBLIOGRAFÍA

- ADÁMOLI, J.** (1999): " *Los humedales del Chaco y del Pantanal. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica.*" Universidad de Buenos Aires. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe, ORCYT, Montevideo, Uruguay. Recuperado de <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/ciencias%20naturales/mab/7.pdf>.
- ALTESOR A.; BARRAL M.; BOMAN G.; CARREÑO L.; CRISTECHE E.; ISACCH J.; et al.** (2011): "Servicios ecosistémicos: un marco conceptual en construcción. Aspectos conceptuales y operativos", en: **LATERRA P.; JOBBÁGY E. y PARUELO J.** (eds.): *Valoración de servicios ecosistémicos Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* INTA, Buenos Aires, cap. 28, 645-657.
- ARIAS MENDOZA, J.J.** (2011): *Bienes y servicios ambientales (BySA).* Recuperado de: <http://media.utp.edu.co/institutoambiental2011/archivos/bienes-y-servicios-ambientales-bysa-efectos.pdf>.
- BALVANERA P. y COTLER H.** (2007): "Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos", en: *Gaceta Ecológica*, n° 84-85, julio-diciembre, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, México, 8-15. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2873776.pdf>.
- BROWN, D. y PACHECO, S.** (2006): "Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina", en: **BROWN, A.; MARTÍNEZ ORTIZ, U.; ACERBI, M. y CORCUERA, J.** (Eds.): *La Situación Ambiental Argentina 2005.* Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina. 28-31 pp.
- CARREÑO L. y VIGLIZZO E.** (2007): *Provisión de servicios ecológicos y gestión de los ambientes rurales en Argentina.* Buenos Aires, INTA, Área estratégica de Gestión Ambiental, 74 pp.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; et al.** (1997): "The value of the world's ecosystems services and natural capital ecological economics", en: *Nature*, vol. 387: pp. 253-261. Recuperado de http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf.
- DE CHAZAI, J.; QUETIER, F.; LAVOREL, S. & VAN DOORN, A.** (2008): "Including multiple differing stakeholder values into vulnerability assessments of socio-ecological systems", en: *Global Environmental Change: Is Another World Possible?* n° 18, 508–520. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378008000289>.
- DE GROOT, R.S.; WILSON, M.A. & BOUMANS, R.M.** (2002): "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services", en: *Ecological Economics*, n° 41, 393-408. Recuperado de <http://www.elsevier.com/locate/ecocon>.
- FOLKE, C.; JANSSON, A.; LARSSON, J. & COSTANZA, R.** (1997): "Ecosystem

appropriation by cities", en: *AMBIO A Journal of the Human Environment*, n° 26, 167–172. Recuperado de http://www.esf.edu/cue/documents/Folke_EcosysApprop-Cities_1997.pdf.

GALLOPIN, G. (2006): "Linkages between: vulnerability, resilience, and adaptive capacity", en: *Global Environmental Change* n° 16, 293-303. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378006000409>.

IPPOLITO, A.; SALE, S.; FABER, J. & VIGIL, M. (2010): "Ecological vulnerability analysis: A river basin case study", en: *Science of the Total Environment*. 408 (18), 3880-3890. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969709009450>.

LIGIER, D. y ACHINELLI, M. (2011): *Los servicios ambientales y el ordenamiento del territorio*. Corrientes. INTA. Grupo Recursos Naturales y Gestión Ambiental, Documento de divulgación.

LUERS, A.; LOBELL, B.; SKLAR, L.; ADDAMS, L. & MATSON, P. (2003): "A method for quantifying vulnerability, applied to the agricultural system of the Yaqui Valley, Mexico", en: *Global Environmental Change* n° 13, 255-267. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378003000542>.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): *Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis*. Washington, D.C., World Resources Institute, 4-43, Recuperado de <http://www.unep.org/maweb/>.

PÉREZ VIZCAÍNO, I. (2010): *Análisis de vulnerabilidad de los sistemas biológicos aplicado a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en Colombia (Tesis de Maestría)*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económica, Instituto de Estudios Ambientales, Bogotá. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/3900/1/905011.2011.pdf>.

RAMSAR.The Ramsar Convention on Wetlands (2009): *Ficha Informativa de Ramsar sobre los Humedales de Importancia Internacional*. Recuperado de: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-info/main/ramsar/1-31-59_4000_2_.

RÓTOLO G. y FRANCIS C. (2008): *Los servicios ecosistémicos en el "corazón" agrícola de Argentina*. Buenos Aires: INTA, Miscelánea 44, 1-21.

SCHNEIDERBAUER, S. & EHRlich, D. (2004): *Risk, hazard and people's vulnerability to natural hazards-A review of definitions, concepts and data*. European Commission. Luxemburgo. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/S_Schneiderbauer/publication/268149143_Risk_Hazard_and_People's_Vulnerability_to_Natural_Hazards_a_Review_of_Definitions_Concepts_and_Data/links/55e6916308aebdc0f58bb763.pdf.

TURNER, B.; KASPERSON, R.; MATSON, P.; MCCARTHY, J.; CORELL, R.; CHRISTENSEN, L.; et al. (2003): *A framework for vulnerability analysis in sustainability science*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 100

(14), 8074-8079. Recuperado de <http://www.pnas.org/content/100/14/8074.full>.

VIGLIZZO, E.; CARREÑO, L.; VOLANTE, J. y MOSCIARO, M.J. (2011): "Valuación de bienes y servicios ecosistémicos: ¿Verdad objetiva o cuento de la buena pipa?", en: **LATERRA, P.; JOBBÁGY, E. y PARUELO, J.** (Eds.): *Valoración de servicios ecosistémicos Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Buenos Aires: INTA, cap. 1, 17-37.

ZILIO, M.; ROGGIERO, M. y ZAMPONI, A. (2015): *Identificación de los servicios ecológicos del Iberá*, en: V Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas, *Geografías por venir*: Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén, septiembre.



LA CONFIGURACIÓN ESPACIAL DE LA URBANIZACIÓN COMO COMPONENTE DE CONSTRUCCIÓN DE UN ESCENARIO DE RIESGO EN BARRIO LAPRIDA. COMODORO RIVADAVIA (CHUBUT)

RESUMEN

En Comodoro Rivadavia, el 17 de febrero de 2010, precipitaron unos 22 milímetros en tres horas. Este valor superó el total que la ciudad recibió durante todo el año 2009. Estas lluvias y los flujos de barro consecuentes, provocaron destrozos, dificultando el tránsito, afectando la infraestructura urbana y generando la evacuación de más de cien familias. El Barrio Laprida fue de los más afectados con pérdidas de vidas humanas, daños materiales en viviendas y vías de comunicación. El tratamiento de los desastres provocados por flujos de barro en Comodoro Rivadavia, implica reconocer la actuación de uno o varios procesos de la naturaleza que, combinados con aspectos sociales, dan origen a escenarios de riesgo en áreas urbanas, propiciatorios de desastres. Con el objetivo de establecer la relevancia de la implantación urbana en la construcción de riesgos ambientales en el Barrio Laprida, se llevó a cabo un análisis de las variables de peligrosidad de flujos de barro y de las componentes de vulnerabilidad global. Entre los resultados obtenidos, se pudo determinar una zona

Romeo, Gustavo D.

IGEPAT-Universidad
Nacional de la Patagonia SJB
gustavo.d.romeo@gmail.com

núcleo en la zona del mallín afectada prioritariamente. No obstante, al realizar un acercamiento a terreno y comparando con los datos de entrevistas, encuestas e información

oficial, se pudo caracterizar dentro de esta zona que la dispersión del fenómeno es difusa. Así mismo, al trabajar con la dimensión de vulnerabilidad global que refiere a espacialidad –la vulnerabilidad física –, se pudo hallar la presencia plena de esta, poniéndose de manifiesto que el emplazamiento histórico del barrio, es un proceso determinante en la construcción del mismo como escenario de riesgo. Estos resultados permiten reconocer la relevancia de los procesos de configuración urbana en la consolidación espacial de riesgo ambiental en el barrio, indicando además dónde deben concentrarse los esfuerzos de gestión integral de la problemática.

Palabras clave: urbanización; riesgo ambiental; flujos de barro; vulnerabilidad física.

INTRODUCCIÓN

El Barrio Laprida es un escenario de riesgo ante inundaciones a partir de precipitaciones extraordinarias y ante flujos de barro, siendo el desastre del año 2010 una de las manifestaciones del riesgo más evidentes y que mayores consecuencias trajo aparejadas debido a los daños materiales, las víctimas fatales post desastre y los extensos tiempos de recuperación del barrio (Romeo, 2015). A partir de la evaluación técnica, se observó que el emplazamiento del barrio es en un área de riesgo, identificando un sector denominado *mallín*, que corresponde a la zona más baja del mismo en el que aquellos elementos ubicados en este sector son susceptibles de daño ante la ocurrencia de fenómenos vinculados a inundaciones y a procesos como flujos de barro debido a lluvias extraordinarias. Hay otros sectores en las laderas que suelen verse afectados por el escurrimiento superficial del lodo, pero el material proveniente de estos altos topográficos que rodean al barrio, es depositado en la zona del mallín. La infraestructura urbana que se encuentra expuesta en este sentido, se caracteriza por poseer una heterogeneidad que determina diferencias respecto al impacto de los flujos de barro, lo cual queda reflejado en el asentamiento y ubicación de las viviendas. Este proceso de ocupación territorial responde a las condiciones de emplazamiento a través de distintos períodos que llevaron a que la configuración espacial de la urbanización haya sido un componente relevante en la construcción de Barrio Laprida como escenario de riesgo. Se tiene como objetivo trabajar a partir de los resultados de la

evaluación técnica de un escenario de desastre (Romeo, 2015) e investigar bajo una perspectiva retrospectiva los procesos de construcción de vulnerabilidad que favorecieron en el pasado la consolidación de los escenarios de riesgo y su consecuente manifestación en desastres ambientales en el sitio de estudio. Se seleccionó como período histórico, la fecha fundacional de Comodoro en 1901 hasta el final de la Gobernación Militar en 1955. Para llevar adelante el trabajo se realizó una revisión de antiguos expedientes del Ministerio de Agricultura de la Nación y de la Dirección General de Tierras del Municipio de Comodoro Rivadavia en el Archivo Histórico Municipal, búsqueda de documentación en el Museo Nacional del Petróleo, visitas en la Dirección Municipal de Catastro y entrevistas a antiguos pobladores del barrio. Estas tareas junto con el aporte teórico desde distintas disciplinas, fueron realizadas con el fin de poder delinear los modos en que se construyó un escenario de riesgo desde la configuración urbana del barrio, marcando la relevancia en la comprensión de los distintos procesos que permiten definir la condición pasada del área de estudio.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL BARRIO LAPRIDA

El Barrio Narciso de Laprida (a partir de ahora Barrio Laprida), se localiza a unos 11 kilómetros al noroeste del casco céntrico de la ciudad de Comodoro Rivadavia, en la Provincia del Chubut y forma parte del aglomerado conocido como Valle Oeste, denominado antiguamente como Cañadón Rosales, siendo el más alejado



y el más poblado de todos los barrios que lo componen (Barrios Manantial Rosales, Sarmiento y Güemes son los otros aglomerados). Es un núcleo urbano que se ubica en un cañadón que tiene una dirección SO-NE (Figura 1). La geomorfología del valle, incluye una serie de cañadones menores y cárcavas, que descienden por pendientes medianamente abruptas desde el nivel más alto de los cerros, hacia el área central caracterizada por una planicie suavemente deprimida, denominada mallín. Estos ambientes se desarrollan en zonas bajas del paisaje, a lo largo de cursos de agua permanentes o semipermanentes o cuencas sin salida, donde se acumula o drena muy lentamente el agua. Por ello, en ocasiones de lluvias extraordinarias, las aguas de escorrentía fluyen por los cañadones y cárcavas erosionando el material del sustrato, el cual mezclado con el exceso de agua, genera un flujo denso de barro¹ que avanza rápidamente hacia las topografías más bajas, depositando en la depresión central o mallín, todo el material aluvio- coluvial

que fue transportado desde las zonas altas.

Ocupación del espacio en el Valle Oeste

Los primeros habitantes de la zona se asentaron a principios del siglo XX, dedicándose a la actividad agrícola y ganadera. A principios de 1920, las compañías privadas fueron haciendo uso del suelo con el fin de la exploración y explotación del petróleo, iniciando un conflicto entre distintos usos y actividades que con el pasar de los años -y hasta la actualidad- se iría acentuando. Los primeros núcleos de viviendas aparecieron a finales de la década de 1930 y principios de 1940, coincidiendo con una nueva campaña de perforación llevada adelante por los Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) y con procesos migratorios impulsados por la misma empresa estatal en donde se buscaba atraer trabajadores provenientes de las provincias del norte del país, siendo la población migrante de Catamarca y La Rioja la mayoritaria que llegó al barrio y que se ubicó en los faldeos del cerro



Figura 1. Imagen satelital de Barrio Laprida.

Fuente: Elaboración propia sobre imagen Google Earth del 10 de marzo de 2016.

sur. En lo que hoy es el sector centro, se encontraba la quinta de un inmigrante yugoeslavo, coincidente con el sector del mallín. Así, en sus orígenes el uso del suelo de esa área y del Cañadón Rosales² en general, se correspondía con un uso rural, debido a que funcionaba como zona de pastoreo y de cultivo. Con el pasar de los años, la mancha urbana continuó su desarrollo por sobre esta zona de mallín, años más tarde hacia el sector del cerro norte y en la actualidad, los asentamientos informales se consolidaron –tal como en los inicios– en las laderas y faldeos pero esta vez del cerro norte del barrio: la población se acomodó a la topografía del lugar como consecuencia de distintos procesos políticos, económicos y sociales.

Los registros de los primeros habitantes de la zona en donde se encuentra el barrio, se remontan a la época en que Comodoro Rivadavia pertenecía al Territorio Nacional del Chubut³, hacia principios del siglo XX. Mientras los primeros habitantes de Comodoro firmaban un petitorio

solicitando la fundación de un pueblo en cercanías del mar y al pie del Cerro Chenque⁴, un migrante español llamado Tirso López se asentaba en un punto occidental de la zona, cercano a unas vertientes de agua en lo que actualmente el catastro denomina chacras 86 y 87 (Figura 2), alejado unos 11 kilómetros de la actual zona céntrica de la ciudad. Las actividades realizadas en el sitio estaban vinculadas a la pequeña ganadería y agricultura. La plantación de árboles y tamariscos en el sitio, fue conformando lo que hasta el día de hoy se conoce como "*Quinta de López*". Además de comerciar los productos de la actividad agrícola ganadera, López fue uno de los primeros proveedores de agua, al encontrarse asentado en donde se hallaba una vertiente natural (Maggiore, 2008).

En el año 1907, el descubrimiento del petróleo en lo que hoy se conoce como Barrio Mosconi, a tres kilómetros hacia el norte del *pueblo*, trajo aparejado consigo una serie de cambios socioeconómicos de magnitud para toda la zona. Un Decreto



Figura 2. Vista del plano catastral en donde se indican las chacras 86 y 87, y entre ambas, la "*Quinta de López*". Hacia el este de Laprida, se puede ver el límite con la chacra 88 (hoy B° Manantial Rosales).
Fuente: Municipalidad de Comodoro Rivadavia – Dirección General de Catastro. Diciembre de 2012.

Nacional firmado un día después, el 14 de diciembre de 1907, establecía una reserva nacional de petróleo en un radio de 5 leguas (casi 25 km) en torno a Comodoro Rivadavia y definía el inicio de tareas de organización del yacimiento respecto a la regulación de actividades laborales, a la administración y al financiamiento de la explotación. En esta primera etapa, queda designado el Yacimiento Comodoro Rivadavia, cuyo primer Administrador oficial fue el Ingeniero en Minas Leopoldo Sol, quien desempeñaría esta función desde el año 1911 hasta 1917 (Marques-Palma Godoy, 1993). En 1910, surgiría una modificación en cuanto a la superficie destinada para la Reserva Estatal, a partir de la Ley n° 7059, comprendiendo un área de 5000 hectáreas, disminuyendo la superficie de la primera reserva (Figura 3). En ese mismo año también se crea

la Dirección General de Explotación del Petróleo de Comodoro Rivadavia, antecedente de lo que más adelante sería la empresa estatal YPF. De esta manera, se comienzan a ver los modos de intervención del Estado Nacional en la explotación de los hidrocarburos y en el ordenamiento territorial de la ciudad, en donde la zona del Barrio Laprida quedaba fuera de la Reserva.

La actividad y las acciones políticas decididas a avanzar en la exploración y explotación del hidrocarburo, permitieron el surgimiento de compañías privadas que se ubicaban estratégicamente en el perímetro lindante con la reserva estatal (Gadano, 2006) ocupando así el territorio circundante a la misma, inclusive en los sectores denominados. Las compañías petroleras de comienzos de siglo XX, se regían por el Código de Minería, que



Figura 3. Detalle del ordenamiento territorial en donde se observa la superficie destinada a la reserva petrolífera estatal designada a partir de la Ley N° 7059. Fuente: Dirección de Catastro Municipal de Comodoro Rivadavia. Descripción de áreas sobre plano denominado "Ejido y chacras de Comodoro Rivadavia deslindado y amojonado en la gobernación del Chubut por el ingeniero civil Carlos Argañaraz, 1909. Esc. 1:50000". Se indica con círculo amarillo la zona correspondiente al actual barrio Laprida. Fecha de elaboración: 15 de junio de 2016.

establecía los derechos, obligaciones y procedimientos referentes a la adquisición, explotación y aprovechamiento de las sustancias minerales⁵; una serie de restricciones y facilidades para el acceso a la tierra a explotar y explotar.

Según el Código, las minas son bienes privados de la Nación o de las provincias, según el territorio en que se encuentren⁶ pudiendo el Estado, a partir de una concesión legal, otorgar la propiedad particular de las mismas⁷ por tiempo ilimitado⁸. El régimen de los años posteriores al descubrimiento del petróleo en Comodoro Rivadavia, prohibía a los propietarios privados retirar tierras de producción, el Estado no podía explotarlas, no existían regalías y solo se exigían cánones mínimos que servían teóricamente para solventar la formación de una autoridad minera en el territorio nacional. Se estatizaba el subsuelo para luego ponerlo a disposición de los capitalistas petroleros, quienes, por medio de la figura legal de la concesión, se transformaban en dueños de lo que extrajesen del subsuelo (Dachevsky, 2014), esto significa que pasaban a ser de arrendatarios a rentistas. Este contexto permitía diferenciar tres partes en lo referido a la ocupación del espacio: el capital concesionario, los campos petroleros y –entre estos dos– la aparición de sujetos terratenientes, especuladores que adquirirían tierras sin que esto signifique una inversión real en el desarrollo de la actividad. La solicitud de permisos de cateo al Estado por parte de estos particulares, bloqueaba el ingreso a terceros y otorgaba al solicitante la posibilidad de venderlo a empresas verdaderamente interesadas en la exploración petrolera (Gadano, 2006).

Las petroleras internacionales, con el fin de acceder a las reservas de Comodoro debían iniciar negociaciones con compañías locales que habían obtenido las propiedades cercanas a la reserva estatal y otorgaban a los intereses extranjeros los permisos de cateo, los cuales se volvían a pedir apenas caducaban, especulando a medida que la explotación estatal avanzaba en las tareas de exploración y explotación. Ante estas maniobras, el 9 de mayo de 1913, el presidente Sáenz Peña dictó un decreto que buscaba limitar este accionar, ordenando *“practicar una exploración prolija”* de la zona de Comodoro Rivadavia, la cual había quedado definida de manera explícita en el mencionado decreto.

Las compañías privadas externas a la reserva estatal

El Decreto de 1913 llevó a que algunas empresas tuvieran vaivenes en sus actividades, como el Sindicato de Perforaciones de Comodoro Rivadavia, mientras que otras lograron consolidarse en su desarrollo, como fue el caso de la Compañía Petrolera Astra, quien se encontraba en la zona desde 1912. En ese mismo año inició sus tareas otra de las empresas que no se vio significativamente afectada por el Decreto de Sáenz Peña, la Compañía Argentina de Comodoro Rivadavia, la cual se ubicaba inmediatamente al norte de la reserva estatal. Entre estas compañías privadas que comenzaban sus actividades en la década de 1910, también se encontraba la Compañía Industrial y Comercial de Petróleo (CICP), que llevaría adelante sus tareas en las minas Alberto (200 has), Don Ernesto (100 has) y José Segundo (500 hectáreas), perforando por primera vez



en marzo de 1920 (Gadano, 2006). Las dos primeras son las de mayor relevancia para el presente trabajo, debido a que se corresponden con las chacras 86 y 87 (Alberto), y con la chacra 88 la segunda (Don Ernesto); todas estas ubicadas en el Valle Oeste de Comodoro Rivadavia, y siendo factores condicionantes hasta el día de hoy en lo referido a la extensión de Laprida.

La CICP fue la filial local de la inglesa Anglo Persian. Esta petrolera de capitales británicos, logró ingresar al negocio del petróleo en la zona, al contar con la colaboración de empresarios argentinos (Gadano, 2006) y estableciendo lazos comerciales con ex funcionarios estatales que habían ocupado importantes cargos políticos, como fueron Leopoldo Sol, ex administrador de la explotación estatal hasta 1917 y Horacio Calderón, ex Ministro de Agricultura⁹ en el período 1914-1916. En

el año 1919, estos crean su propia empresa llamada S.A. Sol Explotación de Petróleo y comienzan a trabajar en Comodoro Rivadavia. Luego de realizar perforaciones que demostrarían la existencia de petróleo para llevar adelante la explotación (Dachevsky, 2014), la compañía firmó un contrato con la CICP (subsidiaria local de la Anglo Persian), estableciendo los lazos que darían inicio a la actividad. Las chacras 86 y 87 se encontraban ligadas una a otra, sin embargo, la 88 se encontraba alejada de estas por unos 900 metros aproximadamente. Esa superficie -actual Barrio Laprida- se encontraba en poder de la Sociedad Rural (Figura 4), pero luego pasarían a ser terrenos fiscales y más tarde comenzarían allí las perforaciones por parte de YPF.

Horacio Calderón, presidente de Sol Explotación de Petróleo en el año 1926, explica a sus accionistas en la memoria



Figura 4. Detalle de las chacras que se encontraban por fuera de los límites de la Reserva Petrolífera Estatal. Se indica la superficie que separa la chacra 88 de la 87, sitio donde hoy se encuentra emplazado Laprida.

Fuente: Dirección de Catastro Municipal de Comodoro Rivadavia. "Ejido y chacras de Comodoro Rivadavia deslindado y amojonado en la gobernación del Chubut por el ingeniero civil Carlos Argañaraz, 1909". Fecha de elaboración: 15 de junio de 2016.

y balance de ese año de la compañía, la situación respecto a " *la serie de pozos perforados por los Yacimientos Petrolíferos Fiscales al costado de cada uno de los nuestros*", informando que " *esos terrenos en que la Dirección Fiscal los ha perforado si el Código de Minería es ley de la Nación, pertenecen a la Compañía 'Sol Explotación de Petróleo' desde que su descubrimiento en el cateo de 100 hectáreas en la chacra 88^o le da derecho a ampliar la superficie de su mina hasta 489 hectáreas*", solicitud que la empresa realizó en ese momento alegando que tanto ella como la CICP que es " *su cesionaria en la explotación, tiene derecho a la explotación de superficie de 489 hectáreas por cada cateo en que se descubrió petróleo*" y que " *esa explotación se ha salido de la única zona reservada por ley*". En la Figura 5 se indica la ampliación solicitada, la cual incluye toda la superficie que hoy corresponde al territorio de Laprida. Este pedido, se infiere que fue posteriormente

rechazado debido a que en la actualidad la mina don Ernesto sigue teniendo la misma superficie que entonces. Este rechazo no fue sinónimo de un compromiso por parte del Estado para ejecutar políticas de ocupación del territorio a partir de establecer allí un barrio ya que fue en años posteriores que se comenzaría a definir un conglomerado de viviendas.

Los primeros pobladores de Laprida: El caso de la Quinta de Ivanovich

Según la investigación realizada, además de la Quinta de López ubicada en la zona desde principios del siglo XX y la existencia de las minas Alberto y Don Ernesto, áreas de exploración y explotación de compañías privadas a partir de 1919, se constata la radicación de la familia Ivanovich en el espacio que se encuentra entre ambas minas. Saverio Ivanovich, yugoeslavo, nacido en 1889, llegado al país en 1904 y radicado en la zona de Comodoro Rivadavia desde 1906, fue el primer habitante que

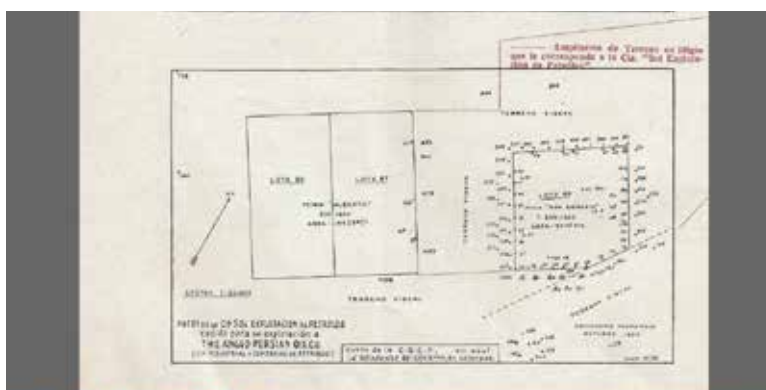


Figura 5. Plano de la Compañía Sol Explotación de Petróleo en donde se observan las chacras 86, 87 y 88. Nótese la ubicación de los pozos dentro del perímetro correspondiente al " *Lote 88*" pertenecientes a la compañía, y aquellos rodeando este mismo perímetro, pertenecientes a YPF. Se indica el sector de Laprida como " *terreno fiscal*" y la ampliación solicitada por la compañía.

Fuente: Memoria y balance general correspondiente al 6° ejercicio vencido el 30 de septiembre de 1926 de Sol Explotación de petróleo S.A.

registra ocupación del territorio de lo que hoy se conoce como Barrio Laprida, ya que se encontraba ubicado dentro de esos 900 metros que separaban la chacra 87 de la 88. Es desde el año 1914¹¹ que se ubica en el sector dentro de la fracción sin número entre las chacras mencionadas, ubicadas en el campo denominado "La Rural", sobre el cual contó con un permiso de ocupación a título precario en 1927 por la superficie de tres hectáreas y a partir del año 1940 por una superficie de 130 hectáreas¹². Este permiso solía entregarse a los ocupantes quedando sujetos a restricciones para salvaguardar los derechos de YPF al realizar trabajos de exploración y explotación oficial a futuro, no daba a los titulares derecho alguno a la tierra y si fuera considerado necesario deberían abandonar la tierra sin derecho a reclamo ni indemnización. Con el pasar de los años, la Familia Ivanovich desarrolló en su propiedad actividades agrícolas y ganaderas contando, según un relevamiento realizado en el año 1955¹³, con una vivienda de diez habitaciones construida entre los años 1914 y 1928, galpones, un pozo de agua de siete metros de profundidad, un alambrado perimetral instalado durante el período 1929-1953, chiqueros, gallineros, cultivos de hortalizas, plantaciones con aproximadamente 500 frutales algunos de los cuales contaban para el momento del relevamiento con 20 años de arraigo, cercos vivos de tamariscos y aproximadamente mil álamos de 10 años de arraigo al momento del relevamiento. Además contaba con dos tanques para agua que superaban los 10000 litros de capacidad y las instalaciones vinculadas a los mismos. Esta inspección documentada y rubricada por el entonces Jefe de la

Delegación de Tierras de Comodoro Rivadavia, destaca que la fracción ocupada por la familia Ivanovich era de 10 hectáreas, ya que en el año 1940 YPF inició perforaciones y exploraciones, impidiendo que se llegaran a ocupar las 130 hectáreas mencionadas en el permiso precario de ocupación otorgado a la familia ese mismo año. El motivo por el que Ivanovich no logró ocupar la totalidad de la superficie no solo fue el desarrollo de la actividad hidrocarburífera por parte de YPF y la presencia de pozos, sino también las consecuencias inmediatas que significa un crecimiento en la actividad económica de la región. A partir de 1940, al tiempo que se realizaba la perforación de pozos por parte de YPF, en esta superficie ubicada entre las minas Alberto y Don Ernesto, y según consta en los documentos históricos revisados en el Archivo Municipal, se había "formado un barrio de obreros y empleados que consta de aproximadamente 200 casas habitaciones"¹⁴, en donde se habían "radicado varias familias en las inmediaciones del lugar"¹⁵. Si bien, el asentamiento de estas viviendas está vinculado directamente con la actividad petrolera, no responde a las políticas de la empresa estatal vinculadas a la instalación de campamentos tal como ocurrió en otros sectores de la zona norte de la ciudad. Estos, en barrios como Mosconi y Sarmiento (en el caso de YPF) o Diadema y Astra (en el caso de compañías privadas) ofrecían a sus trabajadores no solo sus viviendas, sino también proveían las instituciones de bienestar social necesarias como escuelas, salas de atención primaria, parques recreativos y almacenes (Vázquez, 2015). Los campamentos contaban con cierto

ordenamiento territorial, estandarización en los materiales de construcción de las viviendas, existencia de servicios e infraestructura urbana. Una diferencia a destacar, es que los campamentos de YPF se encontraban dentro de la reserva estatal, mientras que Laprida se hallaba fuera de esta. Quizás este haya sido uno de los tantos factores por los que no se diseñó como tal, dando lugar a la ocupación espontánea e informal del territorio por parte de los trabajadores relacionados directamente con la actividad.

Tal como se menciona al principio de este trabajo, existía ocupación del territorio por parte de migrantes europeos que hacían un uso agrícola-ganadero del suelo, pero con el pasar de los años el proceso migratorio fue modificándose debido a la llegada de grandes contingentes de "*provincianos*", en respuesta a los procesos de "*argentinización*" (Marques, 2012) llevados adelante por la política estatal de YPF. Este proceso iniciado por Mosconi cuando se encontraba a cargo de los Yacimientos, resulta ser parte de una estrategia por parte de la empresa, en donde buscaba atraer población migrante "*oriundos de las provincias del interior, como ser salteños, catamarqueños, riojanos u otros, que todavía no estén contaminados por las ideas de huelgas*"¹⁶. Este proceso siguió a lo largo del siglo XX, constituyéndose redes migratorias entre los inmigrantes que poseían algún vínculo con otros ya establecidos en la zona. Esta población, tal como define Marques, "*mayoritariamente de origen rural, no había desarrollado rasgos culturales que la hicieran proclive a participar de los planteos gremiales y reivindicativos de*

tendencia radical, como los que habían generado los trabajadores extranjeros" a finales de la década de 1910. Este proceso social denominado "*argentinización del personal*" tuvo un impulso fuertemente marcado durante la década de 1920 y estableció las bases de los flujos de migraciones internas desde el noroeste del país que se sucederían a lo largo de todo el siglo XX (Marques, 2012) Muchos de los trabajadores que llegaban y conseguían insertarse en los trabajos vinculados a la empresa estatal vivían en las casas de los campamentos, empezando a definir una relación con los obreros en donde esta tenía el doble objetivo de cambiar bienestar por obediencia y de otorgar a la administración de la empresa un efectivo instrumento de presión posible de ser utilizado en casos de conflictos (Carrizo, 2016). Pero a la hora de querer contar con una vivienda propia, sin depender de la gerencia, los trabajadores debían hallar terrenos disponibles que solían encontrar en sectores alejados de los campamentos y construyendo sus residencias a partir del trabajo individual y colectivo. Parte de las personas inmigrantes llegadas de las provincias de Catamarca y La Rioja -principalmente- fueron instalándose así en Laprida. Mientras que las casas de los campamentos petroleros como Barrio Sarmiento (también en el Valle Oeste) eran realizadas por YPF, en Laprida "*las hizo el que iba a vivir ahí, con su sacrificio y su economía*"¹⁷.

Existen registros previos a 1940 de perforación de pozos realizados por YPF en este espacio entre las minas Alberto y Don Ernesto. En aquel momento también se establecieron casas habitaciones en el



terreno fiscal en donde hoy se emplaza Laprida, sin responder necesariamente al establecimiento de un campamento petrolero, sino únicamente a la instalación de viviendas. En el plano general de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales, de fecha 27 de julio de 1927, están indicados los bloques de casas habitaciones, así como la infraestructura propia de los campamentos petroleros. Se puede observar en la Figura 6 la presencia de casas habitaciones en lo que hoy es Laprida, pero no la presencia de infraestructura de servicios, mientras que en el actual Barrio Sarmiento, ubicado dentro de la Reserva Fiscal y que nace como campamento, ya habían establecidas casas de baños y sucursales de la cooperativa.

Estos asentamientos que se observan en el plano de 1927 en la zona de lo que hoy es Laprida, no significaron el nacimiento y

desarrollo de un núcleo de habitantes, tal como ocurrió en la década del 40 según los documentos históricos encontrados. Puede deberse a que el establecimiento de casas habitaciones había reemplazado al campamento en algunas zonas, en donde después de concluidas las campañas de perforación, los obreros seguían moviéndose hacia otros sectores para seguir con sus trabajos, desarmando los asentamientos provisorios para levantarlos después en la zona de las nuevas actividades. Respecto al carácter "nómada" de los grupos de trabajadores de YPF de la década del 20, dice el ingeniero Guillermo Hilleman en un informe presentado al Ingeniero Enrique Mosconi¹⁸ al referirse a los asentamientos de la empresa estatal: *"El tipo de construcción de mampostería no debe adoptarse en el Yacimiento sino para muy reducidas construcciones de*

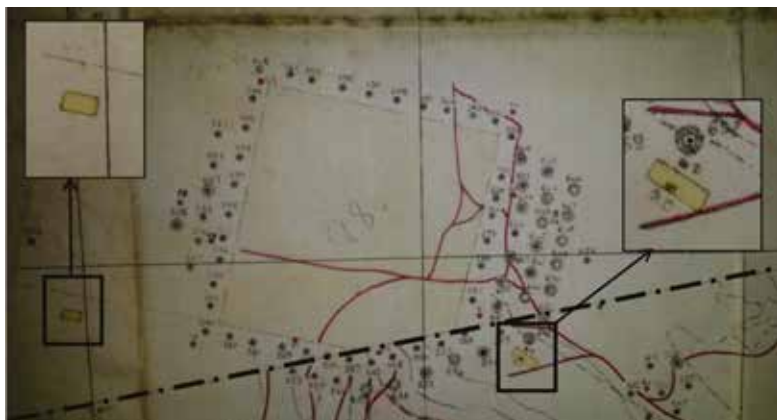


Figura 6. Se indican los polígonos amarillos, referencia de las casas habitaciones tanto en Valle C como en la actual Laprida. Se observa la diferencia entre las ubicadas dentro de la reserva, y las que no. Las primeras cuentan con la referencia además de casas de baños (indicadas con la letra "B") y sucursales de la cooperativa (indicada con las iniciales "S.C."), mientras que las segundas (las ubicadas en lo que hoy es Laprida), no cuentan con ningún tipo de infraestructura, servicio ni facilidad con la que contaban los campamentos. La línea punteada indica que desde allí y hacia abajo, se ubica la reserva estatal. Fuente: Plano general de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales -1927- Biblioteca del Museo Nacional del Petróleo. Elaboración propia. Fecha: 9 de junio de 2016.

destinos especiales, pues en general los alojamientos del personal deben ser de carácter provisorio o desmontables a fin de que estas viviendas puedan ser trasladadas a medida que el Yacimiento 'camina' pues es sabido que los pozos se agotan después de un número determinados de años y es necesario continuar las perforaciones alejándose de las primeras en el sentido que las exploraciones indiquen". Este puede ser el motivo por el que en Laprida no hay viviendas o grupos de viviendas que respondan a la lógica de los campamentos petroleros a pesar de los registros de la presencia de casas habitaciones desde el año 1927.

La ocupación desarrollada durante fines de la década de 1930 y principios de 1940 en Laprida, siguió su expansión durante la época de la llamada " *Gobernación Militar*" de Comodoro Rivadavia, desde 1944 a 1955, época caracterizada por haberse ejercido en ella los mayores condicionamientos sobre la producción del petróleo, lo cual no es un dato menor a la hora de reflexionar sobre la falta de planificación urbana como una constante en la evolución histórica de la ciudad (Bachiller, 2015). En el período que duró esta forma de administración del territorio, se desarrollaron en Comodoro Rivadavia, capital de la gobernación, importantes obras públicas, motivo de atracción de migrantes internos para trabajar en la ciudad (Vázquez, 2016). En este contexto, el grupo de pobladores establecidos en Laprida se organiza fundando el 13 de julio de 1952 la unión vecinal¹⁹ del barrio. A partir de 1954 modificó su nombre al de Eva Perón y con la caída del peronismo, volvió a su primera denominación (Ciselli, 2008). Con la destitución del gobierno

de Perón en 1955, se inician procesos de reestructuración de la administración de los territorios a partir de la provincialización de Chubut y Santa Cruz. Coincidente con esta política de ordenamiento territorial a nivel nacional, en 1956 la Dirección General de Tierras, dependiente del Ministerio de Agricultura de la Nación, inicia los pasos institucionales para regularizar la situación de Laprida. Con este fin, se designa a un profesional que debe encargarse de realizar un " *relevamiento de la población, mejoras existentes y accidentes topográficos, debiendo efectuar con el relevamiento altimétrico, un plano de curvas de nivel, a fin de dar a las calles una pendiente adecuada, con cuyos datos preparará un anteproyecto de trazado, estudiado de acuerdo a las normas actuales de urbanismo en lo posible evitando el trazado de manzanas cuadradas que provocan loteos poco aconsejables.*"²⁰

Hasta aquí se realiza el recorrido histórico de ocupación de la zona conocida como Cañadón Rosales en donde hoy se encuentra emplazado el Barrio Laprida y los registros de ocupación del suelo en distintos períodos, desde principios del siglo XX hasta la finalización de la Gobernación Militar de Comodoro Rivadavia. (Figura 7)

CONCLUSIONES

A partir de la evaluación técnica realizada en el barrio Laprida, entendido este como escenario de riesgo ante flujos de barro, se alcanzaron conclusiones referidas a la vulnerabilidad física (como dimensión de la vulnerabilidad global). Este aspecto hace a la espacialidad del impacto del fenómeno y se pudo determinar que muchas viviendas se encuentran ubicadas en sectores que fueron fuertemente afectados por el



Año	Registro de ocupación en el territorio
1902	Tirso López se encuentra asentado en la Chacra 86, en lo que hoy se conoce como Quinta de López.
1914	Saverio Ivanovich se asienta en lo que hoy es Laprida, en un sector conocido popularmente como el mallín de Ivanovich.
1920	La CICP realiza las primeras perforaciones en la mina Don Ernesto
1926	Pedido de ampliación de la superficie de la mina Don Ernesto por parte de "Sol Explotación de Petróleo" a los Yacimientos Petrolíferos Fiscales.
1927	Primeros registros en Laprida de asentamientos de casas habitaciones, que no respondían a la lógica de los campamentos petroleros.
Entre 1920 - 1927	Primeras campañas de perforación de YPF en lo que hoy es Laprida, siguiendo correlación de los pozos perforados por "Sol Explotación de Petróleo".
1940	Nuevas campañas de perforación de los YPF en la zona del Barrio Laprida
1940	Registros de asentamientos construidos por obreros y empleados.
1952	Creación de Unión Vecinal del Barrio en el contexto de la Gobernación Militar

Figura 7. Períodos donde se registra ocupación del suelo en la zona de estudio y tipo de actividad desarrollada.

desastre ocurrido en febrero de 2010, ya que se encuentran instaladas en las zonas de transporte de sedimento (pendientes y laderas) o en las zonas de depositación del mismo (mallín). Esto responde a que la mancha urbana se fue adaptando a la topografía del área de estudio, sin embargo es necesario comprender que no es el terreno un factor aislado que determina la configuración espacial de la urbanización. A lo largo del desarrollo del presente trabajo se pudieron enumerar una serie de procesos políticos, económicos y sociales, ligados profundamente al crecimiento económico de la ciudad y que condicionaron la ocupación del sitio en que hoy se emplaza el barrio Laprida. A partir del trabajo de investigación llevado adelante, se pudo evidenciar cómo la ciudad ha pasado por distintos momentos de desarrollo económico que no siempre significaron un genuino desarrollo sustentable. El nacimiento y crecimiento de la actividad petrolera dio como resultado una desigualdad social que se pone de manifiesto en los sitios ocupados y habitados por aquellos pobladores que no hallaron en el Estado respuesta a su

necesidad de vivienda. El nacimiento y la expansión de Laprida durante la primera mitad del siglo XX, refleja tal vez un caso ejemplo de cómo un Estado ocupado prioritariamente en la explotación del recurso petrolero, desatiende aspectos propios del crecimiento demográfico ligado a esta, y los modos en que se configura la urbanización, permitiendo así que de a poco surjan escenarios de riesgo con una marcada vulnerabilidad física ante la ocurrencia de fenómenos naturales o eventos de origen antrópico.

Esta es apenas una mención de procesos económicos, políticos, jurídico-administrativos y sociales que fueron condicionando la relación de las personas con la naturaleza en el sector y que permite marcar el camino para el análisis de procesos semejantes de la actualidad, teniendo en cuenta los desastres ocurridos y los procesos de ocupación del territorio de los últimos años, en Laprida y en el conjunto del ejido de Comodoro Rivadavia.

BIBLIOGRAFÍA

BACHILLER, S. (Ed.) (2015): *Toma de tierras y dificultades de acceso al suelo urbano en la Patagonia Central* (1° ed). Buenos Aires. Miño y Dávila, Unpaedita.

CISELLI, G. y ENRICI, A. (2008): *El viaje de los Dioses. Migración, creencias y folklore en Comodoro Rivadavia*. Comodoro Rivadavia: Vela al Viento Ediciones Patagónicas.

ROMEO, G. (2015): *Riesgo de flujos de barro en el Barrio Laprida (Comodoro Rivadavia). Percepción social y estrategias de gestión integral*. Tesis final de licenciatura. Inédito. UNPSJB.

BANDIERI, S. (2005): *Historia de la Patagonia*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana.

INSTITUTO DE ESTADÍSTICAS, Chubut, Dirección General de Estadísticas y Censos, Infraestructura de datos espaciales, disponible en <http://ide.estadistica.chubut.gov.ar/mapasl/>.

DIARIO *El Rivadavia* (1951): *Cincuentenario de Comodoro Rivadavia 1901, 23 de febrero de 1951, Capítulo III La fundación de Comodoro Rivadavia*. Disponible en <http://deila.dickinson.edul/patagonia/newsite/es/centro/bibliotecal/CCR1951/Capitulo03.pdf>.

MAGGIORI, E. (2008): "El primer pozo de agua de Comodoro Rivadavia "La Quinta de López", en: *Revista de la Sociedad Rural de Comodoro Rivadavia*. Patagonia agropecuaria N° 58.

MÁRQUES, D. y PALMA GODOY, M. (1993): *Comodoro Rivadavia en tiempos de cambio. Una propuesta para la revalorización de nuestras identidades culturales*. Comodoro Rivadavia: Ediciones

Proyección Patagónica.

CÓDIGO DE MINERÍA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (1887): Consultado el día 20 de junio de 2016 en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/43797/texact.htm#1>.

DACHEVSKY, F. (2014): *Estado y propiedad del petróleo en Argentina. Antecedentes al surgimiento de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1907-1922)*. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales (UBA). Buenos Aires.

GADANO, N. (2006): *Historia del petróleo en la Argentina. 1907-1955: desde los inicios hasta la caída de Perón*. Edhasa. Buenos Aires.

CARRIZO, G. (2016): *Petróleo, peronismo y sindicalismo. La historia de los trabajadores de YPF en la Patagonia, 1944-1955*. Editorial Prometeo: Buenos Aires.

S.A. "SOL EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO" (1926): *Memoria y balance general. Correspondiente al 6° ejercicio vencido el 30 de septiembre de 1926*. Establecimiento gráfico de A.J. PERRONE. Buenos Aires.

VÁZQUEZ, L. (2016): *Boom petrolero, crecimiento demográfico y expansión urbana en Comodoro Rivadavia (1958-1963)*. Trabajo final de Seminario: *Historia política de las regiones y el caso patagónico*. Inédito.

(2015): "De la ocupación a la legislación. Marco legal sobre el suelo urbano en Comodoro Rivadavia (1901-1996)", en *Revista Identidades*, n° 9, año 5, pp. 100-112. ISSN 2250-5369. UNPSJB. Comodoro Rivadavia.

CABRAL MARQUES, D. (2012): "Comodoro Rivadavia. Un mosaico de

inmigraciones extranjeras y migraciones internas a lo largo de más de un siglo", en *El libro de los pioneros: Corrientes migratorias en Comodoro Rivadavia*. Fundación Nuevo Comodoro/ Federación de Comunidades Extranjeras. Comodoro Rivadavia.

FUENTES CONSULTADAS

Del Archivo histórico Municipal:

Expediente n° 66-I-1959, del Departamento de Tierras de Municipalidad de Comodoro Rivadavia.

Expedientes n° 103849/1928 y 128265/1938, del Ministerio de Agricultura de la Nación, luego recaratulados en el Expediente n° 56-I-1959 del Departamento de Tierras de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia.

Disposición n° 25- Dirección General de Tierras, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 27 de enero de 1956.

Del Museo Nacional del Petróleo:

General Ing. MOSCONI, E. Documentación del petróleo argentino 1922-1930. Situación de los YPF de Comodoro Rivadavia y Plaza Huinul. Tomo II octubre 1922.

De la Dirección Municipal de Catastro:

Plano catastral de Comodoro Rivadavia, diciembre de 2012.

Descripción de áreas sobre plano denominado "*Ejido y chacras de Comodoro Rivadavia deslindado y amojonado en la gobernación del Chubut*", por el ingeniero civil **ARGAÑARAZ, C.** - 1909- Esc: 1:50000.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

¹Por sectores parecen comportarse como flujos de tierra, cuando se trasladan por las pendientes sin estar encauzados, aunque con el mismo poder destructivo que los flujos de barro.

²En la cartografía de principios del siglo pasado, es común encontrar esta denominación del área de estudio.

³Los territorios nacionales de Argentina fueron delimitaciones territoriales políticas en regiones del territorio nacional donde históricamente no tenían jurisdicción las provincias creadas durante la época colonial. Los territorios nacionales fueron, en la práctica, el ejercicio de la tutela sobre los pueblos originarios o/ un mensaje a los países limítrofes o antiguos poseedores de esos territorios de la voluntad de su ocupación e integración a la nación argentina (Bandieri, 2005).

⁴Diario El Rivadavia, Capítulo III *La fundación de Comodoro Rivadavia*, 1951.

⁵Código de Minería, artículo 1°.

⁶El territorio de Chubut es declarado provincia a partir de la Ley Nacional N° 14408 del 15 de junio de 1955.

⁷Código de Minería. Artículo 10°.

⁸Código de Minería. Artículo 18°.

⁹La actividad hidrocarbúrfica, en las primeras décadas del siglo XX, era regulada por distintas divisiones dependientes del Ministerio de Agricultura de la Nación.

¹⁰Mina Don Ernesto.

¹¹Según ficha de inspección realizada en 1959, en expediente del Departamento de Tierras n° 66-I-1959, la esposa de Ivanovich declara como fecha de ocupación los años 1912 y 1913 y la construcción de la vivienda a partir del año 1914.

¹²Según la información en los expedientes

103849/1928 y 128265/1938, del Ministerio de Agricultura de la Nación, luego recaratulado por el Departamento de Tierras de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia con el n° 56-I-1959, documento ubicado en el Archivo Histórico Municipal.

¹³Acta de inspección realizada por la Dirección General de Tierras, en fecha 29 de agosto de 1955. Archivo Histórico Municipal.

¹⁴Ídem.

¹⁵Acta de la Dirección General de Tierras, del 12 de septiembre de 1955.

¹⁶Archivo de YPF. Copiador de cartas N°2: Felipe Fliess, 27/Ag/1919, (pp. 255-258), en Marques, 2012.

¹⁷Entrevista realizada el 30 de junio de 2016 a Ramón Casas, vecino de Laprida que reside allí desde el año 1964 aproximadamente. Fue presidente de la Unión Vecinal en la década del '60.

¹⁸Situación de los Y.P.F. de Comodoro Rivadavia y Plaza Huinul, Tomo II (1930). Museo Nacional del Petróleo.

¹⁹Antiguamente, así se denominaban las asociaciones vecinales.

²⁰Disposición n° 25. Dirección General de Tierras, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Fecha 27 de enero de 1956.



PÓSTERES

EL ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA UNA GESTIÓN TERRITORIAL SUSTENTABLE

RESUMEN

En las últimas décadas han ocurrido cambios en el uso del suelo (ej. expansión urbana, intensificación agrícola) que generan la necesidad de ordenar el territorio con el fin de mejorar el bienestar de su población. El marco de servicios ecosistémicos (SE) vincula el estado del ecosistema y el bienestar humano, ya que a partir de los atributos y procesos del ecosistema, los SE generan beneficios que son valorados de diferente manera por los actores sociales. El objetivo del trabajo es presentar el enfoque de SE, las diferentes metodologías utilizadas para su evaluación y mapeo y su potencial para incidir en la gestión territorial sustentable. Al hacer explícito el vínculo entre la Naturaleza y la calidad de vida de la población, el marco de SE brinda elementos que pueden ser incorporados en la toma de decisiones, tanto a nivel individual como de políticas públicas (por ej. ordenamiento territorial rural). Existen múltiples metodologías, siendo las espaciales (por ej. mapeo de SE) y las económicas (ej. método del costo de viaje) más fáciles

Auer, Alejandra

(CONICET-INTA)

aleauer@gmail.com

Mastrángelo, Matías

(CONICET)

atimastra@gmail.com

de comprender por los tomadores de decisiones, pero que pueden dejar fuera algunos SE (por ej. sentido de pertenencia) por no corresponder a un atributo particular del ecosistema o ser difíciles de cuantificar en términos monetarios. En estos

casos, es apropiado el uso de metodologías cualitativas (por ej. análisis de contenido), que permiten obtener información más rica sobre la valoración que hacen los actores de los SE. Los principales retos para que el enfoque pueda incidir en una gestión territorial sustentable son: 1) Generar estudios con una visión integral del territorio complementando diferentes metodologías; 2) Incentivar el trabajo transdisciplinario con alta participación de la comunidad local y orientado a obtener herramientas efectivas de gestión; 3) Divulgar la importancia de los SE para una toma de conciencia por parte de todos los decisores (individuales e institucionales).

Palabras clave: valoración social; calidad de vida; toma de decisiones; actores.

El enfoque de Servicios Ecosistémicos para una gestión territorial sustentable

Auer, A.¹², Mastrangelo, M.¹²

¹ CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)

² GEAP (Grupo de Estudios de Agroecosistemas y Paisajes Rurales) – UIB (FCA, UNMDP-INTA EEA Balcarce)

Los cambios en el uso de la tierra de las últimas décadas afectan la provisión de los servicios que el ecosistema brinda a la sociedad y consecuentemente, los beneficios obtenidos por los diferentes actores sociales, quedando algunos de ellos en situación de vulnerabilidad frente a estas pérdidas de servicios.

Qué son los Servicios Ecosistémicos?

Los servicios ecosistémicos (SE) son los “aspectos de los ecosistemas” que contribuyen al bienestar humano, siendo clasificados como:

- ✓ SE de provisión (ej. provisión potencial de alimentos o agua potable)
- ✓ SE de regulación (ej. regulación climática o de plagas en cultivos)
- ✓ SE culturales (ej. identidad local u oportunidades de recreación y turismo).



Enfoque de cascada de los SE

La biodiversidad y las características estructurales del ecosistema permiten la realización de múltiples funciones ecosistémicas, de las cuales se derivan los SE que brindan beneficios a la sociedad, para lo cual se requiere generalmente de otros capitales (ej. maquinaria o conocimientos).

La valoración de los SE que hacen los actores sociales influye en sus decisiones, volviendo a afectar al ecosistema. En algunos casos es necesaria la intervención de políticas públicas (ej. ordenamiento territorial) para asegurar su provisión de manera sustentable (Fig. 1).

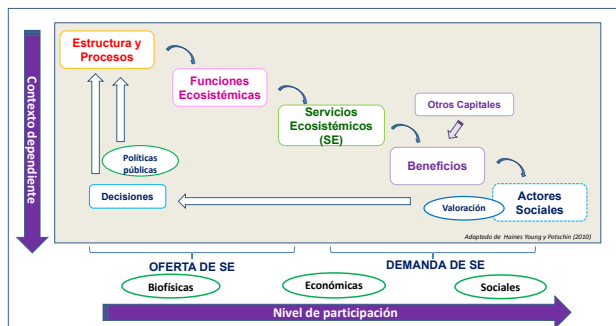


Figura 1. Enfoque de cascada de los SE. Representación de las diferentes formas de valoración (biofísica, económica y social) según el nivel de participación de los actores sociales y la dependencia al contexto local en el que se realizan.

La importancia relativa de un ecosistema como proveedor de SE depende tanto de su capacidad intrínseca de proveerlos como de la valoración que haga la sociedad de los mismos.

Evaluación y valoración de los SE:

- **valoración económica:** calcular un valor monetario de los SE
- **valoración biofísica:** identificar los límites biofísicos del ecosistema para proveer SE a partir de la biodiversidad y de la capacidad del mismo de proveerlos
- **valoración social:** definir los SE prioritarios para la sociedad según sus preferencias a partir de la identificación de los actores que utilizan, disfrutan y gestionan los SE

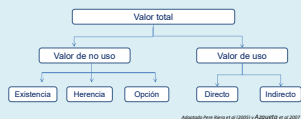
Valoración biofísica

- ✓ Cálculo de tipos funcionales de ecosistemas
- ✓ Evaluación emergética
- ✓ Enfoque hidromorfo (para humedales)
- ✓ Huella ecológica

Valoración social

- ✓ Entrevistas (ej. semi-estructuradas o exploratorias) a diferentes actores sociales sobre sus preferencias de los SE en función del bienestar que les generan
- ✓ Métodos de evaluación (ej. proceso de jerarquización analítica - AHP- o escala Likert)
- ✓ Mapas de preferencias o mapeo participativo
- ✓ Análisis multicriterio discreto para resolver los conflictos de interés entre diferentes alternativas

Valoración económica



- **Basados en mercado:**
 - ✓ costos de reposición o reemplazo
 - ✓ función de producción
- **De preferencias reveladas:**
 - ✓ costo del viaje
 - ✓ precios hedónicos
- **De preferencias declaradas:**
 - ✓ valoración contingente
 - ✓ método de ordenación contingente

Principales retos para que el enfoque pueda incidir en una gestión territorial sustentable:

- Generar estudios con una visión integral del territorio complementando diferentes metodologías de valoración (biofísicas, sociales y económicas) que incluyan a todos los tipos de SE;
- Incentivar el trabajo transdisciplinario con alta participación de la comunidad local y orientado a obtener herramientas efectivas de gestión y de resolución de conflictos vinculados al uso del suelo y la provisión de SE;
- Divulgar la importancia de los SE para una toma de conciencia por parte de todos los decisores (individuales e institucionales), ya que las decisiones actuales afectan la provisión actual y futura de los SE y por lo tanto, el bienestar de la población.

CULTIVO DE *PLEUROTUS OSTREATUS* - GÍRGOLA, RECICLANDO CÁSCARA DE NUEZ EN CHILECITO - LA RIOJA, ARGENTINA

RESUMEN

En la Provincia de La Rioja, los departamentos Famatina y Chilecito concentran la mayor cantidad de nogales (2.600 Has) con una producción de nueces (pulpa) para el mercado nacional e internacional de 2.000 tn. La cáscara como remanente (200.000 kg.) tiene poco uso: se comercializa triturado para inyecciones de limpieza en perforaciones petroleras, para la industria cosmética (exfoliante) o como combustible (como leña por las familias) pero su mayoría es descartada como residuo. *Pleurotus* es de fácil reproducción y adaptabilidad a distintos sustratos y condiciones ambientales, realizamos ensayos para determinar la viabilidad de producirlo con residuos industriales locales. El objetivo es el de realizar pruebas de crecimiento del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* en diferentes sustratos de desecho agroindustrial de Chilecito entre

Cantón, N.V.²

Rojas, M.Y.¹

Juárez, N.V.²

Crabbé, F.D.²

Pozo I.A.²

Balmaceda, M.

Espinosa E.²

Arias R.2; López, M.³

y Fajardo, B.M.³

¹Escuela de Ing. Agronómica

²Escuela de Ciencias
Biológicas

³Escuela de Enología.

Universidad Nacional de
Chilecito UNDeC Campus
Los Sarmientos

ngadea.canton@gmail.com

ellos cáscara de nuez. Se prepararon bolsas de 1 y 1/2 kg. de los sustratos: aserrín de álamo+chip de roble; aserrín+orujo de vid y cáscara de nuez triturada, a pH 6. Las mismas se esterilizaron en autoclave por 2 hs. Posteriormente se colocaron las semillas de *Pleurotus* en bolsas y se incubaron a 25 °C, el micelio fructificó a 15 °C bajo condiciones controladas de humedad, luz y T°. *Pleurotus ostreatus* tuvo un buen comportamiento en s. aserrín+chip pero el sustrato óptimo para el desarrollo de la seta fue en cáscara de nuez. Su disponibilidad en el medio permite abaratar costos de producción y la seta apro-

vecha la riqueza de nutrientes que tiene este residuo orgánico.

Palabras clave: nuez; residuo; Chilecito; seta.

CULTIVO DE "Pleurotus ostreatus" - GÍRGOLA, RECICLANDO CÁSCARA DE NUEZ EN CHILECITO - LA RIOJA, ARGENTINA.

Canton N V², Rojas, MY¹, Gordillo, L. ², Poza IA², Crabbé, FDN², Balmaceda, M., Espinosa E.², Arias R², López, M.³, Juárez, NV² y Fajardo, BM.³

nagdeco.canton@gmail.com

¹Esc. de Ing. Agrónomas

²Fac. de Cs. Biológicas

³Esc. de Enología, Universidad Nacional de Chilecito UNDeC Campus Los Sarmientos, Av. Los Peregrinos s/n CP5361 Dpto. Chilecito, Prov. de La Rioja

Proyecto de Extensión financiado por el Ministerio de Educación de la Nación - UNDeC - SPU - IAMRA

"Cultivo de hongos comestibles reciclando desechos orgánicos agroindustriales como emprendimiento local en núcleos familiares en la provincia de La Rioja" Proyecto en conjunto con el Consejo Departamental de la Mujer/ Género de la Municipalidad de Chilecito y Esc. N° 235 de El Potrillo Dpto. Famatina.



Introducción

En la provincia de La Rioja, en los departamentos de Famatina y Chilecito se concentra la mayor cantidad de nogales plantados (2.600 Has) y la mayor producción de nueces (pulpa) para el mercado nacional e internacional (2000 Tn), siendo la cáscara su remanente o desecho (200.000 Kg). Son muy pocos los usos que se le da a la cáscara en la provincia: se comercializa triturada para inyecciones de limpieza en perforaciones petroleras, para ensayos en la producción de carbón activado, para la industria cosmética (exfoliante) o como combustible (reemplazo de la leña por la comunidad rural).

Materiales y métodos

Se prepararon bolsas de 1 y de 1/2 kg de los sustratos: a) aserrín de álamo chip de roble; b) de vid y c) cáscara de nuez triturada, a pH 6. Las mismas se esterilizaron en autoclave por 2 hs. Posteriormente se colocaron las semillas de *Pleurotus* en las bolsas y se incubaron a 25°C, el micelio fructificó a 15°C bajo condiciones controladas de humedad, luz y Tª.

Objetivo: realizar pruebas de crecimiento del hongo comestible "*Pleurotus ostreatus*", en diferentes sustratos orgánicos de desecho agroindustrial de Chilecito entre ellos cáscara de nuez.



Cáscara de nuez desechada



Bolsas inoculadas con *Pleurotus* en diferentes tipos de sustratos



Plantación de nogal



Agradecimientos:
 Ing. Agr. Oscar Arvizolo por el aporte de información sobre la actividad Agropecuaria en la Provincia de La Rioja
 Ing. Agr. Susana por los Paragigantes
 Empresa Chilecito S.A. por el aporte de sus desechos agroindustriales (cáscara de nuez)
 SPU, Carlos Schlegel y Sara Castro
 IAMRA
 Consejo Departamental de la Mujer / Género - Esc. N°235 de El Potrillo.



Setas de Gírgola creciendo sobre el sustrato cáscara de nuez



Resultados y conclusiones

Pleurotus ostreatus tuvo un buen comportamiento en el sustrato aserrín+chip de roble, pero el sustrato óptimo para el desarrollo de la seta fue en cáscara de nuez. Su disponibilidad en el medio permite abaratar los costos de producción y la seta aprovecha la riqueza de nutrientes que tiene este residuo orgánico.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SUSTENTABILIDAD DE LA MARISMA DEL SITIO RAMSAR BAHÍA SAMBOROMBÓN

RESUMEN

En el litoral de Bahía Samborombón se desarrolla el humedal costero más extenso de Argentina designado sitio Ramsar en 1997. Pese a que en él existen numerosas áreas de reserva natural, las modificaciones antrópicas (terraplenes y canales) han alterado su funcionamiento hidrológico original, siendo el ambiente de marisma el más afectado. El objetivo del trabajo fue evaluar la sustentabilidad de la marisma en función de las modificaciones antrópicas y los cambios hidrológicos pronosticados producto del cambio climático. Para ello, se determinó el comportamiento hidrodinámico de la marisma en áreas naturales y modificadas a partir de mediciones de niveles de agua subterránea, agua superficial y flujos mareales. Posteriormente se efectuó un análisis de los registros climáticos históricos para evaluar las tendencias en las precipitaciones, temperatura y balances hídricos. Conjuntamente se recopiló información sobre las tendencias

Carol, Eleonora¹

Borzi, Guido¹

Álvarez María del Pilar²

Cellone, Francisco¹

¹Centro de Investigaciones

Geológicas

(CONICET - UNLP)

²Centro Patagónico Nacional

(CONICET)

eleocarol@fcnym.unlp.edu.ar

del nivel de agua del estuario y eventos de sudestada. Los resultados obtenidos muestran que el intercambio del flujo mareal con el agua subterránea y superficial de la marisma es esencial para la preservación de este ambiente. Los terraplenes son la principal modificación antrópica que limitan dicho flujo y reducen el área de marisma.

Los pronósticos hidrológicos muestran a futuro un ascenso en el nivel medio del agua del estuario y una mayor recurrencia de eventos de sudestadas. En respuesta a estos cambios la marisma tenderá a migrar naturalmente hacia sectores más continentales. Los terraplenes impedirán esta migración ocasionando una disminución en el desarrollo y sustentabilidad de la marisma.

Palabras clave: Humedal; Reservas Naturales; Gestión ambiental; Desarrollo rural.

Carol, Eleonora¹, Borzi, Guido¹; Álvarez María del Pilar²; Cellone, Francisco¹

¹-Centro de Investigaciones Geológicas – CONICET – UNLP, Diag. 113 n°275, La Plata, eleocarol@fcnym.unlp.edu.ar
²- Centro Patagónico Nacional – CONICET

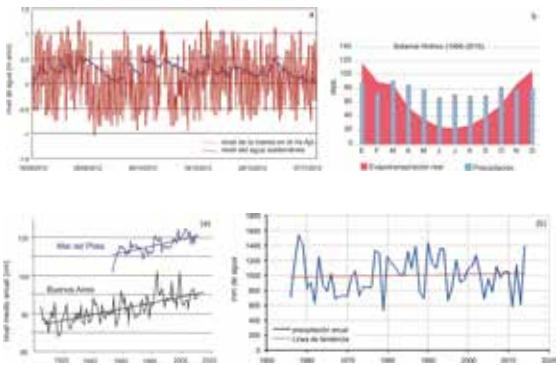
Objetivo

Evaluar la sustentabilidad de la marisma en función de las modificaciones antrópicas y los cambios hidrológicos pronosticados producto del cambio climático, tomando como caso de estudio a la marisma del río Ajó ubicada en el sector sur del humedal de Bahía Samborombón.

Metodología

Imágenes satelitales fueron utilizadas con el fin de identificar áreas de la marisma modificadas por canalizaciones o terraplenes, las cuales fueron verificadas en posteriores relevamientos de campo. El comportamiento hidrodinámico de la marisma se estudió a partir de datos de niveles de agua subterránea y superficial en el río Ajó. Conjuntamente se recopiló información sobre las tendencias del nivel de agua del estuario y eventos de sudestada. Se analizaron las variaciones anuales y estacionales en el régimen de lluvias y balances hídricos en el régimen de lluvias y balances hídricos a partir de datos de la estación General Lavalle del periodo 1956-2015.

Resultados



Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que la hidrología de la marisma depende principalmente de los flujos mareales y en menor medida de la precipitación. De estas dos variables hidrológicas en relación a las tendencias esperadas, es el ascenso del nivel de mar el principal condicionante de la evolución futura de la marisma frente al cambio climático. Los terraplenes alteran el funcionamiento hidrológico natural ya que al impedir el ingreso del flujo mareal eliminan el aporte de agua superficial y subterránea que sustenta a la marisma. Un efecto actual de esta alteración se observa en los cambios en la dinámica salina del agua subterránea, en las comunidades vegetales y en la salinización de suelos que ocurre en las áreas terraplenadas. Los análisis de datos históricos demuestran que el ascenso en el nivel relativo del estuario se ha incrementado 17 cm en la última centuria y esto propiciaría una mayor frecuencia de inundación de la marisma. Asimismo, las pleamares extraordinarias que posibilitan que la marea sobrepase la cota de los terraplenes también se han incrementado en los últimos tres decenios. En respuesta a estos cambios la marisma tenderá a migrar naturalmente hacia sectores más continentales, no obstante los terraplenes impedirán esta migración. En consecuencia es de esperar que exista una disminución areal en el desarrollo de la marisma la cual podrá avanzar hacia los sectores más continentales sólo en los sectores no terraplenados. Esto pone en peligro la sustentabilidad de este ambiente y en consecuencia de los servicios ecosistémicos que brinda el humedal.

CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA Y SU IMPLICANCIA EN EL DESARROLLO URBANÍSTICO Y TURÍSTICO DE LA LOCALIDAD DE PUNTA INDIO, BUENOS AIRES

RESUMEN

Los cambios en la línea de costa tienen como desencadenantes diversos factores, tanto naturales como antrópicos. Dichos cambios traen aparejados importantes consecuencias en el desarrollo y sustentabilidad de las poblaciones litorales. Por ello resulta indispensable la cuantificación y el monitoreo de los desplazamientos de la línea de costa a través del tiempo, como así también la predicción de los cambios a futuro de manera de generar pautas de ordenamiento territorial y mitigación de las consecuencias indeseadas. En la localidad de Punta Indio se ha observado en las últimas décadas un retroceso importante de la línea de costa que compromete su desarrollo urbanístico y turístico. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar y predecir los desplazamientos en la línea de costa con el propósito de generar pautas y planes de mitigación de los efectos adversos de los mismos. Con tal fin y ante la ausencia de mediciones históricas in situ, se adoptó una metodología basada en la teledetección y los sistemas de información geográfica. Se recopilaron fotografías aéreas

Cellone, Francisco¹
Santucci, Lucía¹

¹Centro de Investigaciones
Geológicas
(CONICET - UNLP)
fcellone@fcnym.unlp.edu.ar

e imágenes satelitales de la costa de Punta Indio comprendidas entre los años 1943 y 2013, y se digitalizaron las respectivas líneas de costa calculándose los desplazamientos netos y las tasas de desplazamiento. Los resultados evidencian importantes desplazamientos negativos que afectan principalmente las actuales zonas turísticas y balnearios. Ante los pronósticos futuros y teniendo en cuenta el crecimiento urbanístico y turístico esperado para el área, surge la necesidad de plantear medidas de mitigación y atenuación de los impactos. Los enfoques tradicionales de defensa costera resultan inadecuados a la hora de preservar el atractivo turístico de la zona y el ambiente natural. Frente a estos enfoques se propone la implementación del paradigma de " *living shorelines*" que involucra la implementación de estructuras de concreto aisladas, conjuntamente con la restauración de la vegetación natural.

Palabras claves: erosión costera; humedales; protección costera; sensores remotos.

Introducción

Punta Indio es una pequeña población dentro del partido homónimo en la provincia de Buenos Aires (Argentina) ubicada en el litoral del Río de la Plata con un desarrollo socioeconómico que depende principalmente de las actividades turísticas en la zona costera. En algunos sectores se ha observado un marcado retroceso de la línea de costa, aunque no han sido realizadas mediciones sistemáticas de dicho fenómeno hasta el momento. Ante la falta de mediciones in situ, las imágenes provenientes de sensores remotos pueden ser de utilidad a la hora de cuantificar los cambios en la línea de costa. En esta zona se desarrolla a su vez un humedal intermareal de manera prácticamente continua a lo largo de la costa. El mismo ha sido afectado en numerosos sectores por la actividad humana, principalmente a través de la actividad turística y del retiro de la vegetación ribereña por los "junqueros". Se ha atribuido a los humedales intermareales, y en especial la vegetación que se encuentra entre las líneas media de marea alta y baja, numerosos beneficios y funciones que conciernen a la protección costera, principalmente al reducir la energía del oleaje. En el área de estudio dicha vegetación se halla representada por la comunidad de *Vigna Luteola*, la cual está principalmente representada por la especie *Scirpus Americanus*.

Área de estudio



Objetivo

El objetivo del presente trabajo es cuantificar y predecir los desplazamientos en la línea de costa planteando la generación de pautas y planes de mitigación de los efectos adversos de los mismos.

Metodología

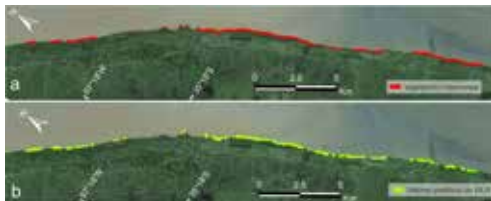
Se realizó un **análisis multitemporal** de la línea de costa, comparándose fotografías aéreas de los años 1943, 1964, 1968, 1973 y 1987 e imágenes satelitales de 2003, 2010 y 2013. Se digitalizaron las respectivas líneas de costa en base a la línea de vegetación ribereña y se calcularon tasas de desplazamiento y desplazamientos netos de la línea de costa utilizando el software Digital Shoreline Analysis System (DSAS 4.3) extensión del software ArcGis. El mismo genera, a partir de una línea base definida por el usuario, una serie de transectas perpendiculares a las distintas líneas de costa, las cuales son utilizadas para calcular distintos estadísticos. En este trabajo fueron calculados los siguientes estadísticos: WLR (Weighted Linear Regression) y NSM (Net Shoreline Movement) los que representan, respectivamente, el valor ponderado de la tasa de desplazamiento de la línea de costa y el desplazamiento neto de la línea de costa. El espaciado adoptado para las transectas fue de 20 metros, generándose un total de 1402 transectas. Se tomó a su vez, considerando que no todas las imágenes cubrirían la totalidad de la costa, un mínimo de 3 líneas de costa para realizar el cálculo de WLR. Por último, en función del rol de protección costera de la vegetación intermareal, se realizó un mapeo de la misma a lo largo de toda la costa para comparar los valores de WLR con la presencia y ausencia de dicha vegetación.

Resultados



Tasas de desplazamiento de la línea de costa.

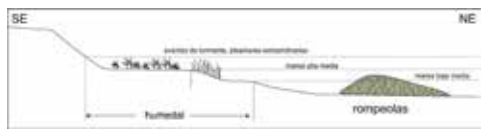
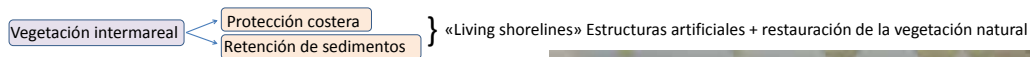
Para todo el sector costero estudiado, los **valores medios** obtenidos de WLR son de **-0,4 m/a** y los de NSM de **-41,4m**. Las mayores tasas de retroceso de la línea de costa se corresponden con el sector donde se da el principal desarrollo urbanístico de la localidad de Punta Indio. En esta zona las tasas de retroceso alcanzan valores cercanos a **-8 m/a**, con retrocesos netos de alrededor de **400 m**.



a) Presencia de vegetación intermareal a lo largo de la costa.
b) Transectas con valores de WLR positivos.

Existe una correlación entre la presencia de vegetación intermareal y las tasas de desplazamiento positivas.

Sectores con vegetación intermareal : **0,5 m/a** Sectores sin vegetación intermareal : **-1,2 m/a**



Esquema del perfil de playa con la implementación de rompeolas y ubicación de la vegetación en el humedal intermareal.



Posible ubicación del rompeolas. Distribución de la vegetación intermareal presente en 2013 y posible zona de restauración de la vegetación.

Conclusiones

El presente trabajo constituye uno de los primeros acercamientos tendientes a cuantificar los desplazamientos de la línea de costa en el litoral del partido de Punta Indio. Los resultados evidencian un claro retroceso de la línea de costa con altas tasas principalmente donde se desarrolla la zona urbana litoral. Por otro lado, la comparación entre las tasas de cambio de la línea de costa y la presencia/ausencia de vegetación intermareal permite establecer un vínculo entre ambos factores, corroborando la importancia de dicha vegetación en la protección costera. La implementación de planes de protección costera debe ser encarada desde una perspectiva distinta a la actual, teniendo en cuenta las condiciones ambientales y garantizando la sustentabilidad de los recursos naturales y la biodiversidad. Se plantea la implementación de un plan de restauración de la vegetación natural del humedal conjuntamente con la construcción de estructuras parcialmente sumergidas que permitan la atenuación de los procesos erosivos.

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL ESTADO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA CIUDAD DE MAR DEL PLATA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

RESUMEN

El socio-ecosistema costero constituye uno de los sistemas naturales de mayor fragilidad y complejidad, pero también uno de los más dinámicos, interdependientes, productivos y diversos del planeta. Las Naciones Unidas a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio propusieron abordar el estudio de este sistema desde una perspectiva antropocéntrica o instrumental, en la cual los ecosistemas se vinculan directamente con el bienestar humano al brindar servicios de abastecimiento, regulación y culturales. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar en forma preliminar el estado y tendencias de los servicios del ecosistema costero de la ciudad de Mar del Plata. Los servicios de abastecimiento identificados son los de alimentación (pesca costera y agricultura), abastecimiento de materiales geóticos (arenas y rocas) y provisión de agua (acuíferos). En todos los casos se ha apreciado un incremento del flujo de los mismos de forma sostenida y alarmante.

Merlotto, Alejandra

Instituto de Investigaciones
Marinas y Costeras (IIMyC-
CONICET). Instituto de
Geología de Costas y del
Cuaternario, UNMdP
amerlott@mdp.edu.ar

Verón, Eleonora M.

CONICET. Centro de
Investigaciones
Geosocioambientales, Facultad
de Humanidades
(CIGSA-UNMdP)
eleonoraveron@gmail.com

Entre los servicios de regulación del ecosistema costero marplatense se consideran la regulación climática, regulación morfo-sedimentaria y de perturbaciones naturales y regulación hídrica, cuyo estado y tendencia es crítico. Finalmente, los servicios culturales que presta el ecosistema estudiado son de gran valor e importancia desde el punto de vista social y económico. Entre ellos pueden mencionarse el conocimiento científico y las actividades recreativas o turismo. Su estado presenta situaciones

disímiles y contrapuestas. Como impulsores de cambio que afectan al ecosistema y sus servicios se han identificado los cambios en el uso del suelo y el cambio climático. Ante la degradación del ecosistema litoral y la pérdida de servicios asociada, es preciso que las autoridades establezcan estrategias de respuesta e intervención. La Gestión Integrada de Áreas Litorales o Manejo Costero Integrado se esgrime como la alternativa a seguir.

Palabras clave: servicios ecosistémicos; gestión costera; General Pueyrredon.

Evaluación preliminar del estado de los servicios de los ecosistemas en la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires

Alejandra Merlotto ¹ y Eleonora M. Verón ²
 amerlott@mdp.edu.ar, eleonoraveron@gmail.com



¹ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.

² CONICET, Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.



Introducción

El socio-ecosistema costero es un ambiente muy complejo debido a la diversidad de procesos, fenómenos e intereses contrapuestos que en él confluyen. Las Naciones Unidas, a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) elaboraron una propuesta para abordar su estudio desde una perspectiva antropocéntrica o instrumental, en la cual los ecosistemas se vinculan directamente con el bienestar humano al brindar servicios de abastecimiento, regulación y culturales (NU, 2005).

La propuesta de la EEM se sintetiza en asumir el efecto sinérgico de los impulsores de cambio sobre los ecosistemas y por lo tanto, en su capacidad de generar servicios, que a su vez, tienen repercusiones sobre las sociedades. Los impulsores de cambio son: los cambios de uso del suelo, la introducción de especies invasoras, el cambio climático, la sobreexplotación del capital natural y los instrumentos y mecanismos políticos, económicos y de gestión (Folke et al., 2004; NU, 2005). Los socio-ecosistemas litorales están en continuo cambio y dinamismo y los servicios que suministran también.

Los ecosistemas costeros de Argentina y, específicamente, de la provincia de Buenos Aires, proporcionan enormes beneficios al bienestar humano a través de los múltiples servicios que generan (Verón y Barragán, 2013). El área de estudio corresponde al ecosistema costero de la ciudad de Mar del Plata (figura 1). El mismo se compone de una serie de unidades operativas como playa, acantilados, médanos, lagunas, humedales y la zona marino-costera. Cada una de ellas, con sus interacciones, le da forma al litoral permitiendo que ofrezca un flujo de servicios. El uso de este flujo se ha intensificado exponencialmente en los últimos 50 años, ocasionando que el ecosistema costero se encuentre entre los sistemas más degradados y amenazados del país. El objetivo de este trabajo fue evaluar en forma preliminar el estado y tendencias de los servicios del ecosistema costero de la ciudad de Mar del Plata. Esto requiere la selección y el análisis minucioso de un grupo de indicadores que permitan realizar afirmaciones acabadas. No obstante, se pueden esbozar algunas consideraciones.



Figura 1

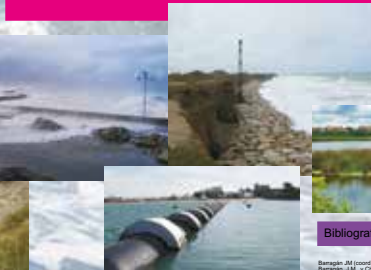
Resultados

ESTADO DE LOS SERVICIOS DEL ECOSISTEMA COSTERO DE MAR DEL PLATA	
ABASTECIMIENTO	REGULACIÓN
• Alimentos	• Nueva
• Materiales plásticos	• Medio ambiente
• Agua	• Perturbaciones naturales
• Aire	• Ruido
• Culturales	• Actividad recreativas
• Turismo	



- Método propuesto por EEM (UN, 2005).
- Identificar unidades operativas
- Identificar los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales.
- Seleccionar indicadores para evaluar cada servicio ecosistémico.
- Determinar estado y tendencia de cada servicio ecosistémico.

SERVICIO	TIPO	SUB TIPO	INDICADOR
DE ABASTECIMIENTO	ALIMENTOS	PESCA COSTERA	Nº de capturas Nº de desembarques
		AGRICULTURA INTENSIVA	Superficie sembrada Superficie cosechada Rendimiento por cultivo
	MATERIALES GEOTECNICOS	ARENAS ROCKS	M ³ de arena extraída Ton. de roca extraída
AGUA	RED AGUA POTABLE	Miliones de litros de agua producidos Radio de abastecimiento	
DE REGULACIÓN	CLIMÁTICA	ISLA DE CALOR	Intensidad de la isla de calor urbano-costera
	SEDIMENTARIA	EROSIÓN COSTERA	Tasa de retroceso de línea de costa Obras de defensa costera
	PERTURBACIONES NATURALES		Obras de infraestructura costera
	HÍDRICA	DE EFLUENTES GLOCALES	Volumen de efluentes PROTEGIDAS
CULTURAL	ACTIVIDADES RECREATIVAS Y TURISMO		Ocupación de playas públicas Nº de turistas
	CONOCIMIENTO CIENTÍFICO		Instituciones educativas y científico-tecnológicas
	EDUCACIÓN AMBIENTAL		Programas y proyectos educativos



Bibliografía

Barragán JM (coord): 2011, *Plan BARRAGÁN (CIHED)*, CUBED: 289 pp.
 Barragán JM & Caviglia JA (2013) *ESBARRAGÁN* 3:1-3:4
 Benítez de Lugo A, Benítez de Lugo A, Ferrer A: 2005, *En: Actas Vº XI Congreso Geológico Argentino*, Mendoza, pp.314-322.
 Clark RB: 2007, *IADP Fisheries Technical Paper 207*, Roma, 147 pp.
 De Koning T, Verón E, Folke M (2013) *Environmental Economics*, vol. 13.
 Di Lorenzo E: *Plan MDE*, Pesca: 2008. *J. Cienc. Pesq. Mar.* 20: 1645-1660.
 Folke C, Carpenter SR, Walker BR, Siliwell M, Elmqvist T, Gunderson LH, Holling CS: 2004, *Annual Review in Ecology, Evolution and Systematics* 35: 557-581.
 Gatica M: 2013, *UNEP, Secretaría Argentina de Recursos Acuáticos*, Colección Serie Técnico. Tomo 12, 264 pp.
 Haglund KR, Polunin NCV, Alcala LM, Amadori T, Kneibitz VST, Bassi J, Barros VR, et al: 2006, *J. of Climate* 19: 1450-1512.
 Instituto Argentino de Pesca Acuicultura y Acuicultura. Mar del Plata, 3 pp.
 NU: 2005, *Milennium Ecosystem Assessment*, World Bank, Washington DC, USA, 100 pp.
 Nunez MA, Caporaso RH, Ruela A, Kahney E, Cal M: 2008, *J. of Geophys Res* 113.
 ODSRP: 2010, *Strategia Nacional de Desarrollo Sostenible*, "Misión del 66 de octubre de 2010".
 Plan Costero A: *Zonificación del Territorio*, UNEP, Buenos Aires, 2008. En: *El Agua, Un Desafío Para La Humanidad*, Presented at the 1º Congreso Internacional sobre Gestión y Manejo del Agua, Mar del Plata, pp. 220-230.
 Plan Costero B: *Plan Costero*, UNEP, Buenos Aires, 2008. En: *El Agua, Un Desafío Para La Humanidad*, Presented at the 1º Congreso Internacional sobre Gestión y Manejo del Agua, Mar del Plata, pp. 220-230.
 Plan Costero C: *Plan Costero*, UNEP, Buenos Aires, 2008. En: *El Agua, Un Desafío Para La Humanidad*, Presented at the 1º Congreso Internacional sobre Gestión y Manejo del Agua, Mar del Plata, pp. 220-230.
 Verón EA & Barragán JM: 2013, *En: Actas del VI Seminario de Desarrollo Costero Sostenible*, UTM, Mar del Plata, 3 pp.

Conclusiones

En síntesis, los asuntos referidos a la gestión del ecosistema costero en Mar del Plata necesitan un lugar más destacado en la agenda política. En términos generales, la intensidad de uso y tendencia de los servicios y los impulsores de cambio, justifica una mayor preocupación de los poderes públicos por administrar de forma adecuada este capital natural común. Muchas actividades económicas de enorme trascendencia en la estructura productiva de la ciudad dependen del buen estado ecológico del ecosistema y por lo tanto, aplicar herramientas de manejo sustentable se hace imperioso.