

**Lorena Vecslir**  
**Silvia Grinberg**  
**Anibal Carbajo**  
(editores)

# URBANOS

**SERIE**



**FUTUROS**



S  
O  
R  
T  
U  
R  
E

## **SERIE FUTUROS**

**Alberto Pochettino**

Director

**Miguel Blesa**

Responsable científico

**Sebastián Savino**

Coordinador

## **URBANOS**

### **COMITÉ EDITOR**

**Lorena Vecslir**

**Silvia Grinberg**

**Anibal Carbajo**

### **COMITÉ REVISOR CIENTÍFICO**

**Luis Babbo**

**Santiago Bachiller**

**Susana Curto**

**Daniela Perrota**

**Alberto Pochettino**

**Carla Galeota**

**Nora Gluz**

**Sergio Kaminker**

**Patricia Kandus**

**Luciano Mantiñán**

**Maria Victoria Vadell**

**Lorena Vecslir**

Urbanos / José Manuel Vassallo ...  
[et al.]; prólogo de Lorena Vecslir. -  
1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires:  
Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias;  
Fundación UNSAM Innovación y Tecnología, 2022.  
Libro digital, PDF - (Futuros)  
Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-48617-0-2  
1. Desarrollo Urbano. I. Vassallo, José Manuel. II. Vecslir,  
Lorena, prolog.  
CDD 307.1416

1ª edición digital mayo 2022

© 2022 de la edición Lorena Vecslir

© 2022 de la edición Silvia Grinberg

© 2022 de la edición Anibal Carbajo

© 2022 ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LA CIENCIAS Y FUNDACIÓN UNSAM  
INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

<http://www.aargentinapciencias.org/>

<https://www.funintec.org.ar/>

Corrección: María Laura Petz

Diseño de interior y tapa: Ángel Vega

Maquetado: Fundación UNSAM Innovación y Tecnología y Gabriel Gil

Los lectores de este libro tienen, en forma gratuita, la libertad de utilizar, estudiar, aplicar y compartir su información, siempre que se mencione la obra y el autor original. El material de este libro puede ser utilizado citando la procedencia de esta manera: Vecslir, Lorena; Grinberg, Silvia y Carbajo, Anibal (eds.), *Urbanos*. Buenos Aires, ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y FUNDACIÓN UNSAM INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA.

El contenido y la originalidad de los artículos de esta publicación son responsabilidad exclusiva de sus autores. Las opiniones y puntos de vista expresados en este libro no necesariamente reflejan los de los editores.

Editado en la Argentina

## **PRÓLOGO**

7

**Lorena Vecslir**

## **CIUDADES Y GESTIÓN DEL HÁBITAT**

17

Desafíos de movilidad en las grandes ciudades de América Latina

18

**José Manuel Vassallo**

Arquitectura pública e cultura de proyecto

36

**Alexandre Delijaicov, Luiz Azevedo y Susan Ritschel**

Ciudades inteligentes y sustentables en argentina 2035: primer abordaje prospectivo

62

**Secretaría de Gobierno de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación**

Prácticas de gestión del hábitat. Desarrollos Socio-Urbanísticos en la Nueva Agenda Urbana

94

**Martin Reibel Maier**

Vivienda social asequible y sostenible

118

**Silvina Carrizo, Pablo Azqueta, Damián Strier y Salvador Gil**

## **AMBIENTE Y EPIDEMIOLOGÍA**

161

Epidemiología urbana de enfermedades transmitidas por vectores

162

**Aníbal E. Carbajo**

Control de roedores en ambientes urbanos

175

**Olga Suárez**

Mapas sociales y salud en ámbitos urbanos. Perspectiva desde la Geografía Humana

192

**Gustavo D. Buzai**

Contaminación atmosférica en los grandes centros urbanos de América Latina	224	<b>Laura Dawidowski</b>
El inventario de Humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo como un insumo para el ordenamiento ambiental del territorio	242	<b>Rafael Grimson y Gabriela González Trilla</b>
<b>DESIGUALDADES SOCIALES</b>	268	
Futuros urbanos de los asentamientos populares del Área Metropolitana de Buenos Aires	269	<b>María Cristina Cravino</b>
Los desafíos del acceso al agua y cloaca en áreas vulnerables del AMBA y el impacto en la salud	290	<b>Emilio J. Lentini, José María Regueira y Melina Tobías</b>
Violencia(s): multiplicidad, legitimidad y regulación	315	<b>José Garriga Zucal</b>
Proyecciones en políticas educativas: tendencias globales y aspiraciones independientes	332	<b>Mónica Pini</b>
Universidad y neoliberalismo: crisis, resistencia y la construcción de futuros posibles	356	<b>Ana Cambours de Donini</b>
<b>ENTREVISTA</b>	373	
¿Ciudades sustentables?	375	<b>Claudio Ferrari</b>
<b>SOBRE LOS EDITORES</b>	379	

**Grimson, Rafael y González Trilla, Gabriela** (2022). El Inventario de Humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo como un insumo para el ordenamiento ambiental del territorio. En L. Vecslir, S. Grinberg y A. Carbajo (eds.), *Urbanos* (pp. 242-267). Buenos Aires, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y Fundación UNSAM Innovación y Tecnología.

## **RESUMEN**

Frente a la continua expansión urbana, que avanzó ocupando y transformando los espacios verdes del Área Metropolitana de Buenos Aires, es preciso contar con medidas de protección de los escasos espacios verdes restantes. Los diversos humedales de la Cuenca Matanza-Riachuelo que han escapado a estos procesos de ocupación de la tierra, quedando como verdaderos oasis dentro de la matriz urbana circundante, hoy se presentan como áreas de oportunidad para la conservación. Pensar un inventario de humedales de la cuenca como insumo para avanzar en un ordenamiento ambiental del territorio, desde una perspectiva del paisaje, permite considerar a los humedales como zonas proveedoras de innumerables servicios ecosistémicos, considerando su expresión en el territorio y su fragilidad ante las alteraciones humanas. Aquí presentamos los avances en el Inventario de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

**Palabras clave:** *humedales urbanos, reservas urbanas, inventario, ordenamiento ambiental, Cuenca Matanza-Riachuelo.*

## **ABSTRACT**

Faced with the continuous urban expansion, which has advanced occupying and transforming the green spaces of the Buenos Aires metropolitan area, it is necessary to have protective measures for the few remaining green spaces. The various wetlands of the Matanza-Riachuelo Basin that have escaped these land occupation processes, remaining as true oases within the surrounding urban matrix, today are presented as areas of opportunity for conservation. Thinking about an inventory of wetlands in the basin as an input to advance in an environmental ordering of the territory, from a landscape perspective, allows us to consider wetlands as areas that provide innumerable ecosystem services, considering their expression in the territory and their fragility in the face of human alterations. Here we present the advances in the Matanza-Riachuelo Basin Inventory.

**Keywords:** *urban wetlands, urban reserves, inventory, environmental management, Matanza-Riachuelo Basin.*

# El Inventario de Humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo como un insumo para el ordenamiento ambiental del territorio

Rafael Grimson<sup>1,2</sup> • Gabriela González Trilla<sup>1,2</sup>



## 1. Introducción

### 1.1. Problemática ambiental urbana

Las grandes urbes latinoamericanas han sufrido históricamente problemas de planificación para su desarrollo y expansión, comprometiendo tanto la integridad de los ecosistemas naturales como la calidad de vida de la población, especialmente la de los sectores más vulnerables (Di Pace y Barsky, 2012; Herrero y Fernández, 2008; Rotger, 2018; Baxendale y Buzai, 2011). La falta de planificación llevó a que hoy en día la mayoría de estas urbes carezcan de suficientes espacios verdes públicos. Los humedales de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR) son verdaderos oasis dentro de una matriz urbana circundante que por sus características han escapado hasta ahora a los procesos de ocupación de la tierra.

---

1 Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental. IIIA UNSAM-CONICET.

2 Igual contribución.

## **1.2. Humedales: funciones ecosistémicas y contribuciones**

Los humedales son ecosistemas singulares y dinámicos. Su definición es compleja y no resulta evidente en lo inmediato. En el marco del Inventario Nacional de Humedales estos ambientes son caracterizados por la presencia temporaria o permanente de agua superficial o subsuperficial que genera flujos biogeoquímicos propios y diferentes a los ambientes terrestres y acuáticos (Kandus y Minotti, 2018). La importancia de los humedales ha sido progresivamente destacada en el contexto del cambio climático. Resulta cada vez queda más claro que sus funciones y servicios ecosistémicos son invaluable (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2019). Entre estos servicios cabe destacar la amortiguación de excedentes hídricos en cuencas, su capacidad de retención de contaminantes y su rol como reservorios de agua dulce y como refugios de biodiversidad (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2014, 2015; González Trilla y Minotti, 2015; Abraham, Quintana y Mataloni, 2018; Bó y Malvárez, 1999).

## **1.3. Humedales en la matriz urbana**

Los humedales de zonas urbanas han recibido creciente atención en los últimos años, quedando establecido que son elementos esenciales del paisaje que se encuentran amenazados por el avance de los asentamientos urbanos y periurbanos (RAMSAR, 2010, 2018). Los mismos son particularmente vulnerables frente a las alteraciones humanas, en especial las vinculadas a cambios del régimen hidrológico como drenajes, endicamientos, canalizaciones, rellenos, etc. De hecho, en los países desarrollados más del 50% de los humedales ya se perdió, y su tasa de pérdida es mucho mayor que la de ecosistemas terrestres y acuáticos. Teniendo en cuenta que la remediación de humedales degradados es muy costosa y que los mismos brindan servicios ecosistémicos que son servicios públicos no apropiables, surge la necesidad de protegerlos. Esta protección debe considerar que la provisión de estos servicios depende de la integridad ecológica de los humedales.

## 2. Humedales de la CMR

El crecimiento urbano del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) siguió un patrón histórico acelerado transformando los humedales de la porción baja de la CMR hasta volver irreconocible su expresión en el terreno. En la Figura 1 puede apreciarse que un sector importante de los humedales de la porción media de la CMR escaparon a estos procesos de ocupación de la tierra, quedando como verdaderos oasis dentro de la matriz urbana circundante. Estos ambientes tienen una gran relevancia ecológica y se caracterizan por su continuidad espacial, conformando un paisaje de humedales asociado a la planicie de inundación del río.

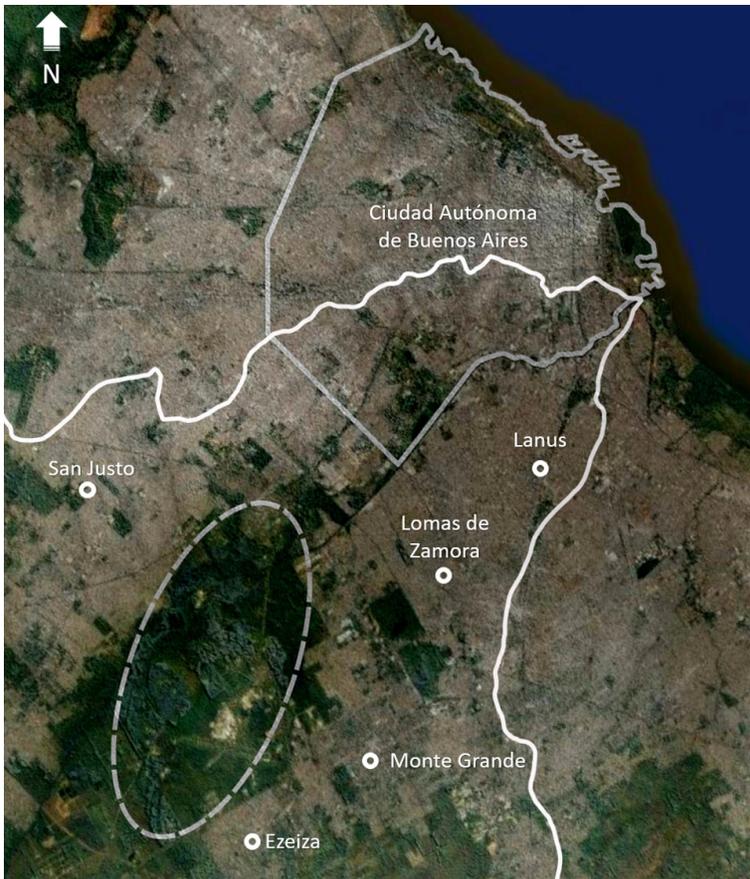


Figura 1. Oasis en la matriz urbana. Los humedales de la cuenca media del Río Matanza-Riachuelo resaltados en línea punteada. Fuente: Elaboración propia.

## **2.1. Ordenamiento ambiental del territorio**

Frente a la continua expansión urbana, que avanza ocupando y transformando los humedales del área metropolitana en general y de la CMR en particular, es preciso contar con medidas de protección de estos ambientes. En este sentido, resulta indispensable realizar un ordenamiento ambiental del territorio que destaque a los humedales como zonas proveedoras de innumerables servicios ecosistémicos, considerando su expresión en el territorio y su fragilidad ante las alteraciones humanas. El desarrollo de un Inventario de Humedales de la CMR es un primer paso en esa dirección.

## **2.2. Inventario Nacional de Humedales**

El Inventario de Humedales de la CMR, se plantea en el marco del Inventario Nacional de Humedales. Kandus y Minotti (2018) definen el Inventario Nacional de Humedales (INH) como un instrumento a través del cual se brinda información georreferenciada y actualizada sobre la extensión, variedad y características de los humedales dentro del territorio nacional. El INH está concebido como una herramienta para la gestión sustentable de los humedales y para el ordenamiento ambiental del territorio de acuerdo a los instrumentos establecidos en la Ley General del Ambiente (Ley N° 25.675) y los compromisos internacionales adquiridos por el país. Las delimitaciones de humedales presentes en el INH no constituyen demarcaciones de carácter legal como las líneas de ribera o los límites de jurisdicciones político-administrativas. Tampoco regulan el uso de los territorios que presentan ambientes de humedal. Sin embargo, la creación del INH puede contribuir a regular el uso de estos ecosistemas por medio de un ordenamiento territorial que los contemple.

El objetivo general del INH es aportar al conocimiento sobre los humedales, mientras que entre sus objetivos específicos se propone proveer una base de datos geográficos de regiones, paisajes y ambientes que brinden información sobre el área que ocupan los humedales, su delimitación y distribución espacial así como establecer una base de referencia que permita su monitoreo en términos de estado de conservación, de funciones ecosistémicas y de los beneficios que brindan a la sociedad en el marco del cambio en el uso del suelo y de la variabilidad climática.

El Inventario Nacional de Humedales se organiza en 4 niveles (Kandus y Minotti, 2018) (ver Figura 2):

- ▶ Nivel I: Región de Humedales. Corresponden a áreas con condiciones climáticas y relieve común que determinan la dinámica de los paisajes y los procesos ecohidrogeomórficos para dar lugar a la ocurrencia de humedales.

- ▶ Nivel II: Sistemas de Paisajes de Humedales. Son territorios que presentan un origen geológico, climático y geomorfológico común, donde la acción del agua de lluvia, de la escorrentía superficial y subterránea, han generado modelos de drenaje y permanencia del agua distintivos.

- ▶ Nivel III: Unidades de Paisaje de Humedales. En la determinación de estas unidades se consideran los patrones de relieve, las redes de drenaje, las características geológicas y geomorfológicas, en relación a la dinámica hídrica. La interacción de estas características con la vegetación, los suelos y los usos del suelo, da lugar a una variedad de mosaicos hidrogeomórficos con distinto funcionamiento ecológico. Dentro de los sistemas, las Unidades de Paisaje pueden ser identificadas y delimitadas utilizando fuentes cartográficas de escala 1:250.000 a 1:50.000.

- ▶ Nivel IV: Unidades de Humedal. Corresponden a las formas que permiten la acumulación de agua. Las Unidades de Humedal son determinadas por criterios diagnósticos (régimen hidrológico, biota, suelos) que ponen en evidencia su ocurrencia en un emplazamiento geomórfico particular. Estos criterios, a su vez, también definen los límites de las unidades de humedal con respecto a los sistemas terrestres y acuáticos adyacentes. Las diferentes Unidades de Humedal se definen a través de una tipología de humedales de acuerdo al emplazamiento geomórfico y las características hidrológicas y ecológicas de cada tipo de humedal presente. Este nivel también incluye la identificación y delimitación de humedales de diferentes tipos.

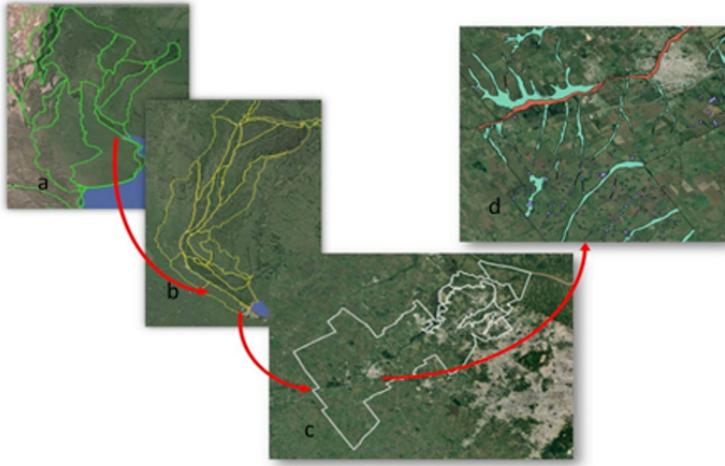


Figura 2. Los cuatro niveles del Inventario Nacional de Humedales. Fuente: Kandus y Minotti, 2018.

### 2.3. Inventario de Humedales de la CMR

El inventario de humedales de la CMR surge a partir de una iniciativa de la Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR). La ACUMAR se crea en 2006 por medio de la Ley N° 26.168 y en 2008 una sentencia de la Corte Suprema de Justicia de la Nación la impele a tomar acciones para mejorar la calidad de vida y el ambiente, y a prevenir daños futuros. Con la implementación del Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA), desde 2008 la ACUMAR ha iniciado las acciones de monitoreo de las componentes de agua, suelo, aire y biodiversidad. En el marco de este plan, la ACUMAR inicia en conjunto con investigadores del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (IIIA, CONICET-UNSAM) la realización del Inventario de Humedales de la CMR<sup>3</sup> con el fin de utilizarlo como insumo para el ordenamiento ambiental del territorio.

El Inventario de Humedales de la CMR se presenta como un ejercicio piloto adicional a los ya realizados por iniciativa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAYDS) que se lleva a cabo mediante la articulación de diversas instituciones. Por un lado, la ACUMAR aporta el amplio conocimiento y presencia

---

3 Convenio ACUMAR-CONICET EX-2018-57140699- -APN-SG#ACUMAR.

territorial, por otra parte el Grupo de Recursos Acuáticos de la SAyDS aporta su larga trayectoria en la temática y su enfoque como organismo que lidera el Inventario Nacional de Humedales, finalmente, el grupo de CONICET-UNSAM aporta su experiencia en relevamiento de humedales mediante el uso de datos de teledetección. A este núcleo básico se suman aportes de diversas instituciones públicas en el trabajo cotidiano, como la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) en la provisión de datos satelitales y el acompañamiento en el trabajo de campo, el Instituto Nacional de Agua (INA) en temas relacionados con la hidrogeología y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA) en la realización de estudios radioisotópicos para determinar el origen del agua en diversos sitios de interés. A continuación presentamos los resultados alcanzados en el marco de este proyecto transdisciplinario.

### **3. Avances del proyecto interdisciplinario**

Según el Inventario de Regiones de Humedales de la Argentina (Benzaquén *et al.*, 2017) la CMR está incluida casi en su totalidad en la Región Humedales de la Pampa (Figura 3a). Esta región corresponde a la extensa planicie emplazada en el centro-este del país, que abarca casi la totalidad de la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe, este de Córdoba y norte de La Pampa. Se trata en general de una gran cuenca sedimentaria la cual pasó por diversos eventos de levantamiento, ingresiones y regresiones marinas (Frenguelli, 1956).

Respecto al nivel II, el Inventario de Sistemas de Paisaje de Humedales de la Provincia de Buenos Aires, realizado por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS, 2019), indica que la CMR está principalmente contenida (excepto su desembocadura) en el Sistema de Paisajes de Tributarios Bonaerenses del Paraná Inferior y Río de la Plata (ver Figura 3b). Los cursos de agua incluidos en este sistema presentan dos niveles de terrazas: por un lado la terraza alta o planicie continental donde domina la presencia de loess pampeano atravesado por limos y arcillas fluviales; por el otro lado, la terraza baja o planicie costera, formada como resultado de la ingresión marina ocurrida durante el Holoceno. La terraza alta presenta humedales en cubetas y cañadas o cursos de agua menores, mientras que el paleoestuario presenta ríos con amplias planicies de

inundación, así como bañados y lagunas que se expresan en períodos húmedos.

La desembocadura del Riachuelo en el Río de la Plata, por su parte, forma parte de la Región Humedales costeros que se extiende desde la Ciudad de Buenos Aires, en el estuario del Río de la Plata (34°30' latitud sur) hasta el extremo sur de la costa atlántica en Tierra del Fuego. En particular, pertenece al Sistema de Paisajes Costeros Fluviales del Río de la Plata que está contenido en la Subregión de Playas y Marismas de la Costa Bonaerense del Sistema de Paisajes Costeros Fluviales del Río de la Plata. Su matriz tiene como rasgos principales a la paleoplanicie costera del Río de la Plata y actual planicie de inundación. En el caso de la cuenca de estudio, este sector se encuentra fuertemente antropizado dejando lugar a escasos ambientes naturales.

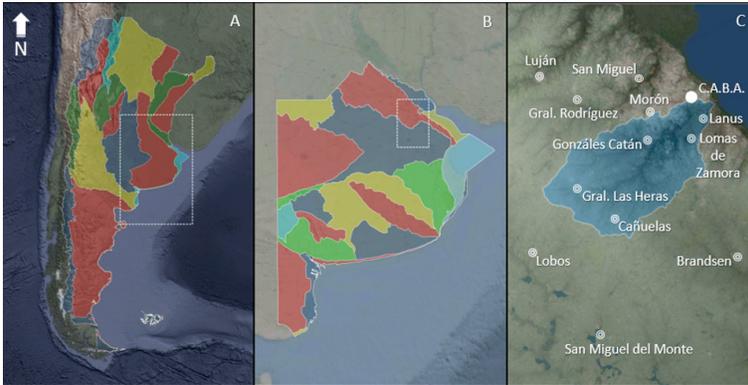


Figura 3. a) Regiones de Humedales de la Argentina; b) Sistemas de paisaje de humedal de la Provincia de Buenos Aires y c) Cuenca Matanza-Riachuelo. Fuente: Elaboración propia.

### 3.1. Unidades de Paisaje de Humedales de la CMR

La Cuenca del Matanza-Riachuelo presenta diferentes unidades homogéneas en cuanto a la oferta de emplazamientos geomórficos para la ocurrencia de humedales. Estas unidades homogéneas son llamadas unidades de paisaje y, miradas un poco más de lejos, resultan transversales a las distintas cuencas del sistema (Luján, Reconquista, Matanza-Riachuelo, etc).

La mirada desde la ecología del paisaje viene a completar los enfoques ecosistémico y de cuenca tradicionales, anclando el

concepto de humedal al territorio de forma predictiva: las unidades de humedal son elementos del paisaje, predecibles en cuanto a su tipología, dado el contexto hidrogeomórfico del paisaje donde se encuentran (Kandus y Minotti, 2019). El inventario así concebido, basado en el concepto de paisaje de humedales, refuerza la idea que las acciones de ordenamiento ambiental se deben focalizar sobre el territorio en forma integrada y no en un ecosistema aislado particular o en una cuenca hídrica, ya que toma como punto de partida la vinculación estrecha entre los humedales y su contexto de paisaje a fin de comprender y valorizar los servicios ecosistémicos que brindan (Kandus y Minotti, 2019).

A pesar de que el enfoque por cuencas presenta serias limitaciones conceptuales, las mismas son aún ampliamente utilizadas como unidades de gestión. Para realizar el Inventario de Humedales de una cuenca, es necesario comprender el sistema de paisajes que contiene a la cuenca y estudiar las unidades de paisaje en un contexto más amplio.

Para el estudio de las unidades de paisaje de la CMR en particular, resulta interesante el antecedente de Inventario de Humedales de la cuenca del río Luján realizado por Minotti y Kandus (2017). En el mismo, las autoras distinguen, además de la planicie deltaica y la paleobahía que no encuentran análogos en la CMR, dos unidades de paisaje de humedales que sí encontramos en la CMR: el paleoestuario y la terraza alta. En cuanto a la tipificación de los humedales de cada unidad de paisaje, las unidades de humedal que se presentan en cada una son, nuevamente, muy similares a las que encontramos en la CMR. En el paleoestuario de la cuenca del Luján tenemos las siguientes unidades de humedal: *bañado*, *paleocauce*, *lagunas temporarias*, *tributarios* y *faja fluvial o curso del río*. Por otro lado, en la planicie continental de la cuenca del Luján pueden encontrarse las siguientes unidades de humedal: *cañada*, *cupeta*, *paleocauce*, *tributarios*, *lagunas temporarias* y *fajas fluviales o cursos del río*.

En una mirada regional que, como mencionamos anteriormente, es más abarcativa que la de cuenca, pueden reconocerse alrededor de la CMR, además del estuario, tres ámbitos geomorfológicos contrastantes. La planicie continental y el paleoestuario (Fidalgo y Martínez, 1983; Cavallotto, 1995; ver Figura 4) están separados por una barranca que marca el límite de la ingresión holocena hacia el interior de la región y son atravesadas por los valles fluviales de los principales tributarios

del Paraná inferior y del Río de la Plata. La planicie continental, a su vez, presenta dos ámbitos que consideramos contrastantes. La parte superior, correspondiente a la divisoria de aguas o interfluvio, está repleta de depresiones. Al descender hacia la barranca la terraza presenta cursos fluviales. Estos tres ámbitos conforman las unidades de paisaje que identificamos en la CMR: la terraza alta con depresiones, la terraza alta fluvializada y el paleoestuario (o terraza baja).

En base a la observación de imágenes satelitales y por medio de prospecciones a campo para su reconocimiento en el terreno, hemos identificado diversas unidades de humedal que ocurren tanto en el paleoestuario, en la terraza alta fluvializada, como en la terraza alta con depresiones. El inventario de la CMR es un proceso que está en marcha y aún resta delimitar las unidades de humedal a partir de las diferentes fuentes de datos. Describiremos ahora brevemente la evolución geomorfológica de cada unidad de paisaje junto con la tipología de unidades de humedal presentes en cada una, alternando con breves descripciones de cada tipo de humedal mencionado.

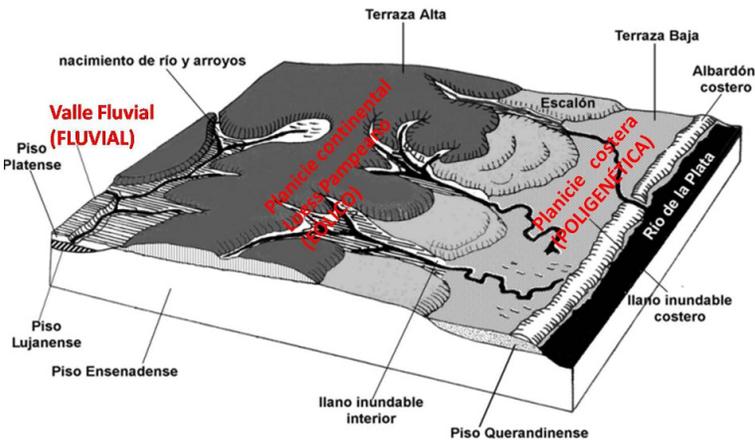


Figura 4. Pereyra (2004) agrupa las unidades geomórficas en: 1) eólicas, representadas por la planicie loésica pampeana o planicie continental; 2) poligénicas, que comprende las planicies del Río de la Plata y de los ríos Matanza-Riachuelo, Luján, Reconquista y el Delta del Paraná que conforman la planicie costera y 3) fluviales, incluyendo los valles fluviales, laterales de valle, terrazas y planicies aluviales que atraviesan las dos regiones anteriores. Fuente: Adaptado de Iriondo y Drago (2004).

### **3.2. Unidades de Paisaje: terraza alta con depresiones**

Los factores que han controlado principalmente la evolución geomórfica de la planicie continental durante el Pleistoceno-Holoceno son las oscilaciones del nivel del mar que generaron ingresiones y regresiones marinas, la deposición de potentes acumulaciones de loess y la formación de suelos. La región de divisorias altas de los sistemas fluviales de la región tiene un relieve plano o suavemente ondulado y es parte de la planicie loésica. Estas divisorias de aguas son amplias con pendientes suaves entre el 1 y el 2%, en las que se desarrollaron hoyos o cubetas.

La delimitación de la línea divisoria de cuencas altas resulta delicada: las pequeñas pendientes y la pobre definición de las cuencas hace que las masas de agua puedan fluir alternadamente hacia una u otra cuenca dependiendo de factores como el viento, la vegetación o variaciones en el gradiente hidráulico generado por diferencias en la distribución de lluvias. Se trata de un ejemplo de “clase difusa” en la que el límite de la cuenca no está dado por una simple línea sino por una probabilidad de que el agua superficial en un punto fluya hacia la cuenca en cuestión (Iriondo, 2004). Esto permitiría definir una zona con probabilidad uno (certeza) de pertenecer a la cuenca y un entorno a su alrededor con probabilidad no nula. Esta última zona, no fluvilizada, se encuentra plagada de cubetas.

La terraza alta con depresiones tiene suelos de origen eólico y los humedales que se encuentran en ella son principalmente de tipo cubeta.

#### **3.2.1. Tipo de humedal: cubeta**

Las cubetas son, en general, muy poco profundas y no presentan estratificación térmica permanente (Quirós, 2004). Poco se sabe acerca de su origen. Una posibilidad mencionada por Tricart para las cubetas de la pampa deprimida (Tricart, 1974), es que el hidromorfismo generado por el estancamiento de agua haya compactado el loess generando una disminución del volumen. Esta compactación resultaría suficiente para dar origen a las pequeñas depresiones observadas. Otros autores (ver Fucks *et al.*, 2012) plantean la posibilidad de una génesis policíclica. Según esta conjetura, las cubetas se formarían por deflación en momentos de aridez, y su carácter cambiaría entre influente y efluente de acuerdo a la alternancia de las condiciones

climáticas. Bajo climas húmedos, con ascenso del nivel freático, se convertirían en humedales y la consecuente actividad biológica asociada contribuiría a preparar el material para ser deflacionado en otro ciclo de condiciones áridas.

La particular morfología de las cubetas y su ubicación en zonas con suelos ricos en nutrientes son las causas más generales de su estado eutrófico original y su alta productividad biológica natural (Quirós, 1988). Una alta proporción de estas cubetas se encuentra actualmente bajo estrés ambiental manifiesto, que ha incrementado aún más sus naturalmente altos contenidos de nutrientes (Quirós et al., 2002), mientras que las más pequeñas sufren una creciente actividad de desecación para las actividades agropecuarias. Las cubetas son una parte fundamental de los humedales pampeanos y probablemente se trata de zonas con alta interacción con los acuíferos. Actúan en la amortiguación tanto de sequías como de eventos con alta escorrentía superficial y son zonas naturales de conservación de la biodiversidad. Ver Figura 5.



Figura 5. Cubeta La Galera, en el partido de General Las Heras, cuenca alta. Fuente: foto tomada por el equipo de comunicación de Acumar.

### 3.3. Unidades de Paisaje: terraza alta fluvializada

La red de drenaje a lo largo de su recorrido presenta diferentes comportamientos. Como vimos anteriormente, la cuenca alta está poco integrada, con una gran presencia de cubetas. Bajando por el gradiente topográfico de la planicie continental, estas cubetas se van uniendo por medio de cañadas formando

auténticos *rosarios de cubetas*. Aquí comienza la unidad de paisaje de la terraza alta fluvializada. La red pasa a estar relativamente integrada con diseños paralelos. Estas cañadas se acentúan a medida que se continúa el descenso por el gradiente topográfico hasta que aparecen los canales fluviales, que van aumentando su calibre y el diseño de la red se torna dendrítico.

Los suelos de la terraza alta fluvial han sido retrabajados en muchos casos por los ríos dando lugar a la aparición de suelos con arcillas fluviales. En la terraza alta fluvializada se encuentra una mayor diversidad de humedales, incluyendo por ejemplo cañadas, valles y cursos fluviales.

### 3.3.1. Tipo de humedal: cañada

Las cañadas son depresiones lineales poco profundas que contienen aguas permanentes o temporarias. Generalmente su origen es fluvial. Algunas cañadas incluyen pequeños canales en su centro cuya hidrodinámica suele estar subordinada a la del resto de la depresión. Muestran una capacidad de drenaje muy baja, con largos tiempos de retención que aumentan la infiltración y la evapotranspiración. Se forman en zonas de escaso relieve, aunque algo mayor que en aquellas zonas donde predominan las cubetas (ver Figura 6).



Figura 6. Una cañada en la cuenca alta y una imagen satelital en un momento húmedo donde pueden verse las cañadas formando rosarios de cubetas. Fuente: foto de Patricia Kandus, imágenes de elaboración propia.

### 3.3.2. Tipo de humedal: cauce o faja fluvial alta

Estos humedales está formado por los cauces de los principales tributarios del río Matanza y por sus fajas fluviales. Los sustratos están compuestos por depósitos fluviales de

granulometrías limo-arenosas, y se encuentran comprendidas dentro de la denominada formación Luján. Estos depósitos ocupan los principales valles fluviales y se hallan cubiertos parcialmente por depósitos fluviales más modernos (Pereyra, 2004).



Figura 7. Curso fluvial menor con humedales. Fuente: Foto de Claudio Baigún.

### 3.3.3. Transición entre unidades de paisaje: la barranca

La planicie loésica se encuentra marginada, respecto al Río de la Plata y sus tributarios mayores, por una escarpa de erosión que ha conformado una barranca (Pereyra, 2004). Con un desnivel que puede superar los 10 m respecto a la planicie del Río de la Plata, la barranca se continúa en la Ciudad de Buenos Aires, desde el Parque Lezama, por la zona céntrica, Plaza Francia, hasta Belgrano-Núñez. En la zona del río Matanza-Riachuelo se proyecta tierra adentro, bordeando los barrios de Flores y Mataderos, e internándose hasta las inmediaciones de Ezeiza. Esta barranca constituye un elemento geomórfico regional que se prolonga hacia el norte hasta la ciudad de Rosario y corresponde al límite oriental de la Pampa Ondulada. Hacia el sur del Riachuelo, en cambio, la barranca desaparece como forma mayor hasta la zona de Quilmes, donde vuelve a aparecer aunque con menor resalto respecto al Río de la Plata, internándose tierra adentro en el Gran La Plata. Esta barranca es un paleoacantilado labrado por el mar durante las ingresiones marinas. Actualmente, los procesos erosivos hídricos y las caídas de detritos (remoción en masa) son procesos frecuentes en esta geoforma que tienden a reducir la pendiente de la misma (Pereyra, 2004). Como formación vegetal característica, la barranca presenta talares de barranca que aún son conservados en algunos sectores.

### 3.4. Unidad de paisaje: terraza baja o paleoestuario

Las principales cuencas de la región se estructuraron siguiendo la pendiente regional, incorporando y atravesando depresiones. Durante el máximo transgresivo Holoceno han formado en sus desembocaduras amplios paleoestuarios. En estos y en la planicie costera los cursos adoptan morfologías meandrosas, que desaparecen en los bañados o canales (Fucks *et al.*, 2017).

El paleoestuario, la unidad de paisaje que nos ocupa en este apartado, se desarrolla desde la línea de costa hasta la barranca o paleoacantilado que la separa de la planicie continental, presentando inflexiones hacia el continente allí donde el paleoacantilado es atravesado por los cursos de agua superficiales. Históricamente estaba ocupada por amplios bañados (Fucks *et al.*, 2017); el límite del paleoestuario corresponde aproximadamente a una curva de nivel de nueve metros s.n.m.

Los suelos de la región poseen una importante variabilidad espacial, dado su origen poligenético. Sobre un antiguo ambiente marino encontramos planicies aluviales, valles fluviales, laterales de valles, lagunas y bajos anegadizos. En los valles fluviales se observan suelos de menor desarrollo edáfico y mayor expresión de rasgos hidromórficos.

Además, hay un pequeño sector costero que se corresponde al Sistema de Paisajes Costeros Fluviales del Río de la Plata (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible [OPDS], 2019). Este sector pertenece a la planicie costera que está constituida, desde el punto de vista morfo-sedimentario, por un conjunto de unidades menores: paleoestuarios, llanuras de marea relictales, cordones litorales, llanura estuárica, sistema deltaico y playa (Fucks *et al.*, 2017). Dado que el sector costero correspondiente a la CMR hoy en día está casi completamente antropizado, tanto que no se reconocen importantes extensiones de humedales en estado natural y que el límite oficial de la cuenca Matanza-Riachuelo lo excluye casi por completo, no incluiremos a los humedales costeros en este trabajo.

En contraposición a los paisajes con humedales estudiados anteriormente, el paleoestuario presenta un *paisaje de humedales*: podemos reconocer en esta unidad de paisaje una matriz de humedal con diferentes tipos de humedales en su interior. A continuación los detallaremos.

### 3.4.1. Tipo de humedal: cauce del río

Los cauces están conformados principalmente por depósitos aluviales. Suelen ser meandríformes, y presentan amplias planicies de inundación con presencia de diferentes geoformas que determinan la presencia de bañados, lagunas, cañadas y antiguos cauces. El límite de la planicie de inundación está marcado por la barranca.

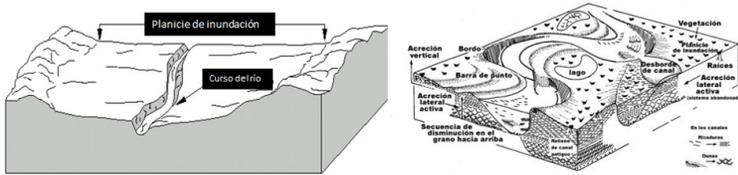


Figura 8. Planicie de inundación del río con las geoformas características. El conjunto conforma un paisaje de humedal. Fuente: modificado del original de: Walker, R. G., & Cant, D. J. (1984). Sandy fluvial systems. Facies models, 1, 71-89.

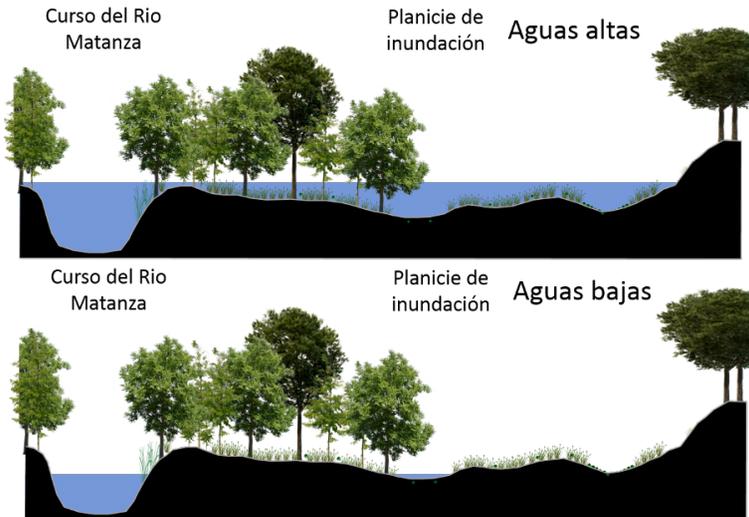


Figura 9. Transecta característica del Río Matanza con su planicie de inundación en la cuenca media. Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. Fotografía del cauce principal con aguas altas. Fuente: fotos tomadas por la autora y el autor.

### 3.4.2. Tipo de humedal: cauce antiguo

Los ríos de llanura suelen ser menadriiformes y migrar dentro de su planicie de inundación. Esa migración deja cauces abandonados en su camino. Se caracterizan por su forma lineal y presentan un relieve negativo respecto del entorno. Tienen un régimen de agua permanente o temporario, dependiendo principalmente de la profundidad del cauce. Ver Figura 11.



Figura 11. Antiguo cauce en Ciudad Evita. Fuente: fotos tomadas por la autora y el autor.

### 3.4.3. Tipo de humedal: bañado

Son ambientes que se encuentran habitualmente anegados sin una dirección preferencial de circulación del agua. Generalmente están asociados a depresiones topográficas y suelen tener un régimen temporario de inundación. Cuando no están anegados, presentan un suelo saturado de forma difusa. A campo se observan praderas de herbáceas hidrófitas, gramíneas y latifoliadas y, en ciertas ocasiones, presentan invasiones de árboles exóticos, principalmente *Gleditsia triacanthos*. Ver Figura 12.



Figura 12. Bañados con praderas de herbáceas hidrófitas o árboles. Fuente: fotos tomadas por la autora y el autor.

### 3.4.4. Tipo de humedal: laguna

Las lagunas son cuerpos de agua lénticos de mayor profundidad. Presentan un régimen con presencia permanente de agua. Suelen tener sectores de aguas abiertas y otros cubiertos por vegetación arraigada emergente (juncales y praderas de herbáceas hidrófitas), arraigada sumergida, arraigada flotantes y flotantes libres. En la cuenca media se destacan la Laguna de Rocha (ver Figuras 13, 14 y 15) y la Laguna de Santa Catalina (ver Figuras 16 y 17), ambas incluidas en áreas de Reserva.



Figura 13. Imagen satelital de la Laguna de Rocha. Fuente: Google Earth.



Figura 14. Fotografía de la laguna de Rocha. Fuente: foto propia.



Figura 15. Transecta de vegetación característica de la Laguna de Rocha. Fuente: foto propia.



Figura 16. Laguna de Santa Catalina. Fuente: foto propia.

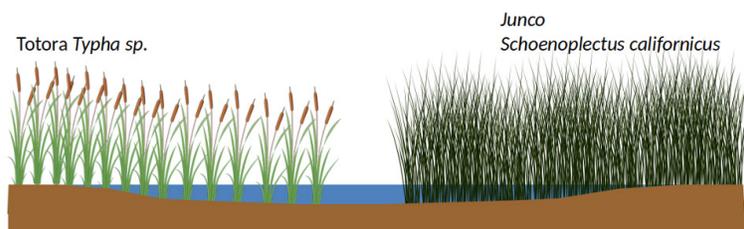


Figura 17. Transecta de las principales comunidades presentes en la Laguna de Santa Catalina. Fuente: elaboración propia.

#### 4. Conclusiones<sup>4</sup>

La Cuenca Matanza-Riachuelo presenta diferentes tipos de humedales. Resulta interesante la riqueza del enfoque de la ecología de paisajes, puesto en valor por Kandus y Minotti en diversos trabajos, para el estudio, el inventario y la gestión de los humedales.

Los humedales de su porción media tienen una gran diversidad de ambientes asociados a la planicie de inundación del río y una importante continuidad espacial, conformando un verdadero paisaje de humedales que se encuentra amenazado. Resulta imperioso contar con medidas para su protección frente a la continua expansión urbana que avanza tanto por medio de los emprendimientos inmobiliarios como a través de ocupaciones

---

4 Queremos agradecer a Carlos Ramonell por su aporte a la comprensión de la geomorfología de la región de estudio, y en particular a la génesis de sus cubetas, y a Patricia Kandus por su apoyo incondicional y los invalorable aportes conceptuales que tenemos el privilegio de recibir cotidianamente. Este trabajo fue parcialmente financiado por la ANPCyT a través del PICT 2016-4089 y por ACUMAR por medio del convenio ACUMAR-CONICET EX-2018-57140699-APN-SG#ACUMAR.

ilegales de tierras. Como consecuencia de esta expansión, el uso público se ve reducido al uso privado y el bienestar que aportan estos ambientes para todos se transforma en usufructo para pocos. Además, las transformaciones del paisaje relacionadas con obras hidráulicas planificadas y con rellenos clandestinos que elevan la cota topográfica producen modificaciones en el régimen hidrológico que da sustento a estos ambientes. Estas intervenciones humanas, junto con la contaminación ambiental, conducen a la pérdida o degradación de los humedales modificando las funciones ecosistémicas que dependen de su integridad ecológica.

Para evitar que el uso del territorio quede librado a la decisión individual, resulta fundamental una planificación del uso del territorio por parte del Estado; sobre todo aquella que contemple la componente ambiental, considerando la preservación de espacios verdes y la protección ambiental. Los humedales de la CMR ofrecen una oportunidad para la preservación de los ecosistemas y sus funciones, como así también para la concientización y educación ambiental en relación a su conservación.

## Referencias bibliográficas

- ABRAHAM, MARÍA ELENA; QUINTANA, RUBÉN DARÍO Y MATALONI, GABRIELA (2018). *Agua y Humedales* (1a Ed.). San Martín, UNSAM EDITA.
- BAXENDALE, CLAUDIA Y BUZAI, GUSTAVO (2011). Dinámica de crecimiento urbano y pérdida de suelos productivos en el Gran Buenos Aires (Argentina), 1869-2011. Análisis espacial basado en sistemas de información geográfica. *Serie Geografía*, 17, pp. 77-95.
- BENZAQUEN, LAURA; BLANCO, DANIEL; BO, ROBERTO; KANDUS, PATRICIA; LINGUA, GUILLERMO; MINOTTI PRISCILLA Y QUINTANA, RUBÉN (EDS.) (2017). *Regiones de Humedales de la Argentina* (1a Ed.). Buenos Aires, Fundación para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales.
- BO, ROBERTO Y MALVÁREZ, ANA INÉS (1999). Las inundaciones y la biodiversidad en humedales. Un análisis del efecto de eventos extremos sobre la fauna silvestre. En A.I. Malvárez (eds.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica* (pp. 147- 168). Montevideo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe, ORCYT.
- CAVALLOTTO, JOSÉ LUIS (1995). *Evolución geomorfológica de la llanura costera ubicada en el margen sur del Río de Plata*. Tesis Doctoral no publicada. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- DI PACE, MARÍA Y BARSKY, ANDRÉS (2012). *Agua y Territorio. Fragmentación y Complejidad en la Gestión del Recurso Hídrico en la Región Metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires, CICCUS, UNGS.
- FIDALGO FRANCISCO Y MARTÍNEZ, OMAR R. (1983). Algunas características geomorfológicas dentro del Partido de La Plata (Buenos Aires). *Asociación Geológica Argentina*, 38(2), pp. 263-279.
- FRENGUELLI, JOAQUÍN (1956). Rasgos generales de la hidrografía de la Provincia de Buenos Aires. *Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas del Ministerio de Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires*, Serie II, 62, pp. 5-19.
- FUCKS, ENRIQUE; D'AMICO, GABRIELA; PISANO, MARÍA FLORENCIA Y NUCCETELLI, GUSTAVO (2017). *Evolución geomorfológica*

- de la región del gran la plata y su relación con eventos catastróficos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 74(2), pp. 141-154.
- FUCKS, ENRIQUE; PISANO, MARÍA FLORENCIA; CARBONARI, JORGE Y HUARTE, ROBERTO (2012). Aspectos geomorfológicos del sector medio e inferior de la Pampa Deprimida, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 25(1-2), pp. 107-118.
- GONZÁLEZ TRILLA, GABRIELA Y MINOTTI, PRISCILLA (2015). *Reserva Natural Ciudad Evita. Marco socioecológico y perspectivas*. Ponencia presentada al Congreso Argentina y Ambiente 2015: Enfoques Interdisciplinarios para la Sustentabilidad del Ambiente. Buenos Aires.
- HERRERO, ANA C. Y FERNÁNDEZ, LEONARDO (2008). *De los ríos no me río: diagnóstico y reflexiones sobre las cuencas metropolitanas de Buenos Aires: Luján, Reconquista, Matanza-Riachuelo, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Zona Sur*. Buenos Aires, Temas Grupo Editorial.
- INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES) (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, IPBES.
- IRIONDO, MARTÍN (2004). Large wetlands of South America: a model for Quaternary humid environments. *Quaternary International*, 114(1), 3-9.
- IRIONDO, MARTÍN Y DRAGO, EDMUNDO (2004). The headwater hydrographic characteristics of large plains: the Pampa case. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 4(1), pp. 7-16.
- KANDUS, PATRICIA Y MINOTTI, PRISCILLA (2018). *Inventario Nacional de Humedales. Propuesta de un marco conceptual y lineamientos metodológicos para el Inventario Nacional de Humedales*. Informe final elaborado por solicitud del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. San Martín, UNGS, 3iA-UNSAM.
- KANDUS, PATRICIA Y MINOTTI, PRISCILLA (2019). Conceptos y enfoques metodológicos para un inventario de humedales a escala nacional: el paisaje como organizador. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 9(1), pp. 84-89.

- MINOTTI, PRISCILLA Y KANDUS, PATRICIA (2017). *Proyecto Piloto de Inventario de Humedales de los Partidos de Luján, Pilar y Escobar*. Informe Final. San Martín, UNGS, 3iA.
- ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (OPDS) (2019). *Inventario de Humedales de la Provincia de Buenos Aires. Nivel 2: Sistemas de Paisajes de Humedales*. Primer informe. La Plata, Gobierno de la Provincia de La Plata.
- PEREYRA, FERNANDO X. (2004). Geología urbana del área metropolitana bonaerense y su influencia en la problemática ambiental. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 59(3), pp. 394-410.
- QUIRÓS, ROLANDO (1988). Relationships between air temperature, depth, nutrients and chlorophyll in 103 Argentinian lakes. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie*, 23, pp. 647-58.
- QUIRÓS, ROLANDO (2004). *Sobre la morfología de las lagunas pampeanas*. Documento N° 3. Serie de Documentos de Trabajo del Área de Sistemas de Producción Acuática. Ciudad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- QUIRÓS, ROLANDO; ROSSO, JUAN JOSÉ; RENNELLA, ARMANDO; SOSNOVSKI, ALEJANDO Y BOVERI, MARÍA (2002). Análisis del estado trófico de las lagunas pampeanas argentinas. *Interiencia*, 27(11), pp. 584-591.
- ROTGER, DANIELA V. (2018). Gestión de cuencas en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Historia y actualidad de un territorio en conflicto ambiental. El caso del Gran La Plata. *Cuaderno Urbano*, 24(24), pp. 7-26.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN (2014). *Planificación en áreas protegidas de humedales: herramientas para pensar el Plan de Manejo*. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN, SUBSECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA MUNICIPALIDAD DE CAMPANA (2015). *Inventario de Humedales de la Argentina. Relevamiento de los Humedales del Sector Continental del Partido de Campana*. Informe.
- SECRETARÍA DE LA CONVENCIÓN DE RAMSAR (2006). *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1791)* (4a Ed.). Suiza, Secretaría de la Convención de Ramsar.

TRICART, JEAN L. (1973). *Geomorfología de la Pampa Deprimida*. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.