

ÁGUA, RECURSO HÍDRICO

**bem social
transformado
em mercadoria**

**Eduardo Salinas Chávez
Cláudio Antonio Di Mauro
Edvaldo Cesar Moretti**
(Organizadores)

Leonice Seolin Dias
(Colaboradora)



ÁGUA, RECURSO HÍDRICO:

bem social transformado em mercadoria

Eduardo Salinas Chávez
Cláudio Antonio Di Mauro
Edvaldo Cesar Moretti
Organizadores

Leonice Seolin Dias
Colaboradora

1ª Edição

TUPÃ/SP
ANAP
2017

ANAP - Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista

Pessoa de Direito Privado Sem Fins Lucrativos

Fundada em 14 de setembro de 2003

Rua Bolívia, nº 88, Jardim América,

Cidade de Tupã, Estado de São Paulo.

CEP 17.605-31

Contato: (14) 3441-4945

www.editoraanap.org.br

www.amigosdanatureza.org.br

editora@amigosdanatureza.org.br

Projeto Gráfico (Capa) - Marise Massen Frainer

Revisão ortográfica capítulos em português - Karoline Batista Gonçalves

Revisão ortográfica capítulos em espanhol - Alfredo Zenen Dominguez Gónzalez

Diagramação da Obra - Leonice Seolin Dias; Sandra Medina Benini

Capa - Queda d'água do Sucupira no rio Uberabinha no município de Uberlândia. Di Mauro (2016)

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos organizadores e autores.

As ilustrações (fotografias, mapas, entre outros) utilizadas neste livro são de inteira responsabilidade dos autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C512a Água, recurso hídrico: bem social transformado em mercadoria / Eduardo Salinas Chávez, Cláudio Antonio Di Mauro e Edvaldo Cesar Moretti (Organizadores); Leonice Seolin Dias (Colaboradora). Tupã: ANAP, 2017.

260 p ; il. Color. 21,0 cm

ISBN 978-85-68242-56-8

1. Água 2. Recurso Hídrico 3. Bem social. 4. Natureza
I. Título.

CDD: 900

CDU: 911/47

**EL PAISAJE FLUVIAL EN ESCENARIOS URBANOS Y PERIURBANOS EN EL SUDESTE DE LA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES- ARGENTINA**

*Julio Luis del Rio*⁶¹
*Graciela Benseny*⁶²
*Fabrizio Oyarbide*⁶³
*Mariana Alicia Camino*⁶⁴
*María Juliana Bó*⁶⁵
*Noelia Aymara Padilla*⁶⁶
*Silvia De Marco*⁶⁷

INTRODUCCIÓN

El paisaje se define como la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio; es todo lo que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar. En definitiva, es todo aquello que forma un conjunto de elementos visibles sobre el horizonte.

Este concepto se ha convertido para las sociedades actuales en un bien cada vez más considerado y codiciado cuando sus atributos son percibidos favorablemente por la sociedad. El término evolucionó, principalmente en las últimas décadas, desde una visión más vinculada a lo “ecológico” hacia otra más compleja, de naturaleza holística y humanista.

Así, se concibe como una categoría científica general de carácter transdisciplinario la cual refleja la interacción de componentes naturales, técnico-económicos y socio-culturales (SALINAS y MIDDLETON, 1998). Esto requiere sin duda de un abordaje multi dimensional y disciplinar.

El medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe. Dado que la percepción es subjetiva y variable según el tipo de perceptor, la evaluación puede arrojar tantos resultados como perceptores haya. La percepción es inherente a la designación del paisaje. En su evaluación intervienen una serie

⁶¹ *Doutor em Ciências Naturales. Profesor de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. E-mail: julioluisdelrio@gmail.com*

⁶² *Doutora em Geografia. Professora de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. E-mail: gracielabenseny@yahoo.com.ar*

⁶³ *Lic. Em Ciências Biológicas. Director del Instituto Secundario Saint Exupery, Mar del Plata, Argentina. E-mail: rodyemdq@gmail.com*

⁶⁴ *Geóloga. Mestre em Engenharia Ambiental, Profesora de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. E-mail: macamino@mdp.edu.ar*

⁶⁵ *Licenciada en Sistemas. Mestre em Gestão Ambiental del Desarrollo Urbano, Profesora de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. E-mail: mjbo@mdp.edu.ar*

⁶⁶ *Geógrafa. Doutoranda em Geografia de la Universidad Nacional del Sur, Bahia Blanca, Argentina. E-mail: noeliaaymarapadilla@gmail.com*

⁶⁷ *Doctora en Biología. Profesora de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. E-mail: demarco@mdp.edu.ar*

de elementos que aportan principalmente información visual, pero también la herencia cultural asociada a ese paisaje, los usos y costumbres de la población, la tipología de las construcciones e incluso otras sensaciones como olores y sonidos.

El paisaje se considera patrimonio natural de la sociedad, pues está constituido por el conjunto de bienes heredados, utilizados o no por el hombre. También constituye un recurso, al igual que el agua, el aire, el suelo, en particular desde el interés turístico - recreativo, y hasta meramente contemplativo, para la satisfacción de las diversas necesidades humanas; es decir que lleva implícito el aprovechamiento humano.

Las modificaciones y la dinámica que experimenta un paisaje en el tiempo, pueden atribuirse a fenómenos tanto de origen natural como antrópico. Las transformaciones sufridas por la intervención de las actividades humanas suelen ser percibidas a menudo como una agresión al paisaje y tener distintos orígenes; por ejemplo pueden ser el resultado de acciones directas como la tala de bosques, o el desarrollo de una obra de infraestructura (rutas, caminos, tendidos eléctricos, gasoductos). Las obras existentes o a implantarse implican una intrusión visual; este concepto se refiere a la superficie ocupada por un objeto en el plano de visión del observador.

De acuerdo a lo expuesto, el paisaje se convierte en las sociedades actuales en un bien cada vez más considerado y codiciado cuando sus atributos son percibidos favorablemente para la satisfacción de sus necesidades y expectativas de uso/consumo. En el caso particular de los paisajes fluviales, éstos constituyen corredores ecológicos y socio-culturales que conectan sistemas ambientales, que generan articulaciones del territorio (NIETO y NIETO, 2007). Su protección, restauración y usos forman parte de la problemática actual en escenarios urbanos y periurbanos, en cuanto al ordenamiento y planificación.

El SE de la provincia de Buenos Aires (Argentina) en su región costera, se halla atravesado por diversos cursos fluviales que se categorizan como arroyos. Éstos, al involucrar las tramas urbanas y periurbanas en ciudades y enclaves turísticos, se constituyen a la vez en motivo de conflictos y la base de oportunidades para un desarrollo sostenible de sus comunidades, en un contexto de planificación territorial.

Como se dijo, el paisaje puede ser considerado como un patrimonio natural y un recurso. En nuestro caso de estudio nos centrarnos en esta idea toda vez que los elementos fluviales del paisaje no sólo no son aprovechados socialmente en el SE bonaerense, sino que son en muchos casos ignorados o literalmente negados. Es un desafío transformar este patrimonio en un recurso cuyo uso y provecho adquiera características de sustentabilidad ambiental.

Descripción climática, pluviométrica, geológica y geomorfológica del área de estudio

La provincia de Buenos Aires, tiene una superficie aproximada de 300.000 km², y comprende parte de la llanura Chacopampeana. La zona de estudio se encuentra sobre las estribaciones orientales del sistema serrano de Tandilia.

En términos climáticos, el área de estudio, y según la clasificación de Thornthwaite es subhúmedo-húmedo mesotermal con poca o nula deficiencia de agua (BOCANEGRA et al., 1989). El mismo es templado con influencia oceánica, con temperaturas medias mensuales moderadas con baja amplitud térmica. La zona objeto de estudio de la presente investigación es el SE de esta provincia.

El área pertenece al régimen atlántico, con máximas precipitaciones a fines de primavera y verano (>1200 mm). Los valores medios han ido en aumento en los últimos periodos (>900 mm) (MARTOS, 1998; BOCANEGRA et al., 1993; CIONCHI y REDIN, 2004).

La expresión geomorfológica del Sistema de Tandilia es la de un sistema de montañas de bloques limitados por fallas (TERUGGI y KILMURRAY, 1975), con orientación NO-SE, con afloramiento de ortocuarcitas de edad eopaleozoica (Formación Balcarce), (DALLA SALDA y IÑIGUEZ RODRIGUEZ, 1979), y sedimentitas loésico- limosas, con proporciones variables de arcillas y arena, del Pleistoceno superior - Holoceno (FIDALGO, 1992), por encima del mencionado afloramiento. Las serranías son de baja altura (250 m), y disminuyen hasta alcanzar el nivel del mar sobre la costa. La denominada pampa interserrana o llanura interserrana (terrenos cenozoicos) circunda al sistema serrano (FRENGUELLI, 1950; ROLLERI, 1975). Ésta se extiende hacia el S y SO del eje de las sierras. Esta región conforma una planicie con cotas cercanas a 200 msnm entre los cordones serranos de Tandilia al Norte y Ventania al Sur.

La formación de los ambientes de llanura en la pampa bonaerense se inicia con posterioridad al retiro del mar paranaense en el Mioceno tardío. Hacia el Mio-Plioceno la llanura interserrana se convierte en un área positiva estabilizada (ZÁRATE y RABASSA, 2005). La red de drenaje fue labrada unos 30.000 A. P. con distintos eventos que la reactivaron (ZÁRATE y RABASSA, 2005). Los movimientos de reajuste profundizaron cauces que mantuvieron las mismas posiciones topográficas durante el Cenozoico tardío (ZÁRATE, 1989).

Las líneas de drenaje están definidas por el control estructural del sustrato. La localización geológica hace que las cabeceras de los arroyos que desembocan en el tramo analizado y en su inmediata vecindad presenten un paisaje dominado por la estructura tectónica subyacente de las Sierras Septentrionales (ZÁRATE, 1989).

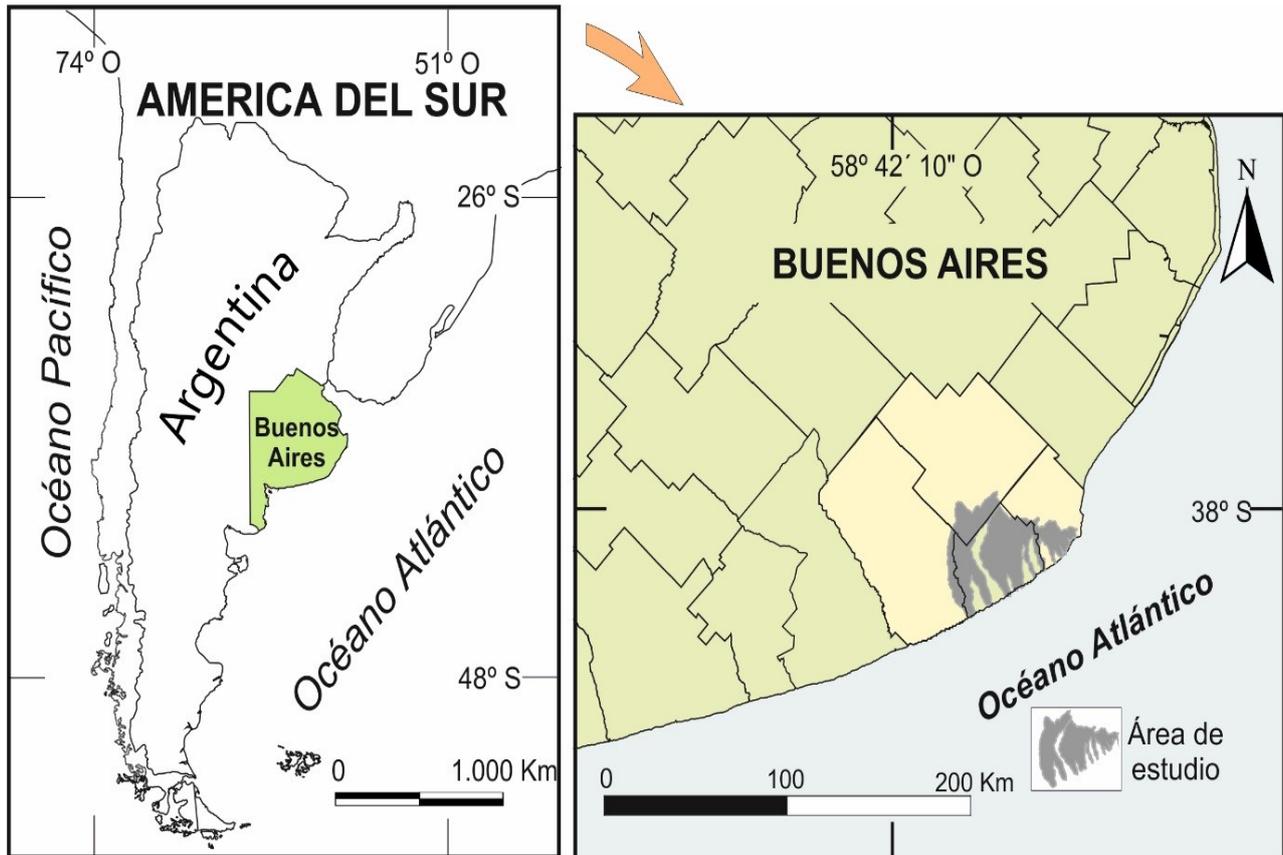
La red de drenaje entre Miramar y Mar del Plata (el área del presente estudio), se desarrolla sobre el piedemonte proximal de Tandilia sobre un sustrato del Plio-Pleistoceno, que genera un paisaje de moderado a fuertemente ondulado en la proximidades del frente serrano (ZÁRATE, 1989). El paisaje moderadamente ondulado es resultado de la acción fluvial y la existencia de una cubierta eólica que suavizó las formas del relieve, el cual pierde expresividad gradualmente en dirección SO, en particular en los tramos inferiores de las cuencas de los arroyos. Los cursos situados en la porción oriental desaguan mayoritariamente en el océano Atlántico (ZÁRATE y RABASSA, 2005).

La zona costera presenta una morfología de acantilado de altura variable interrumpido en las zonas de desembocadura. En los tramos terminales presenta un escalón topográfico de 0.8-2 m de desnivel, que forma cascadas según la jerarquía del curso. Zárate y Rabassa (2005) postularon que podrían estar vinculadas con el descenso del nivel del mar ocurrido con posterioridad al máximo transgresivo del Holoceno medio. La depositación en los valles fluviales actuales fueron excavados en ciclos anteriores correspondientes a edades Lujanense– Platense (ZÁRATE, 1989).

El SE de la provincia de Buenos Aires es uno de sus sectores más relevantes en términos turísticos y productivos (Figura 1). El estado y la calidad ambiental de los ríos y arroyos del sector analizado ha cambiado en los últimos 150 años, desde la incorporación de la agricultura extensiva e intensiva, que sucedió a la época de la ganadería extractiva de fines del siglo XIX y del emplazamiento de escenarios urbanos de distinta escala y complejidad que intervinieron a los cursos con distinto modo e intensidad.

Estos cambios no son exclusivos de los cursos del SE bonaerense, tal como expresaron González del Tánago y García del Jalón (2007), sino el resultado del devenir común que acompaña el desarrollo económico y social que afecta a los paisajes fluviales.

Figura 1: Ubicación del área de estudio.



Fuente: Autores, 2016.

A fines de siglo XIX se fundaron dos ciudades en el SE de la provincia de Buenos Aires; Mar del Plata y Miramar. Si bien en los comienzos tuvieron modelos de desarrollo semejantes, con el tiempo la expresión territorial de una y otra se ha mostrado de modo diferente, tanto por su cantidad de habitantes como por la expansión urbana y su estilo de desarrollo. La ciudad de Mar del Plata (partido de General Pueyrredon) fue fundada el 10 de febrero de 1874 a la vera del arroyo de Las Chacras, por la oferta de los que actualmente se denominan servicios ambientales. El partido de General Pueyrredon cuenta con dos ciudades principales, Mar del Plata y Batán, y varias poblaciones dispersas en el ámbito rural y serrano.

Si bien los paisajes fluviales pueden representar un componente inestimable del patrimonio natural, en ciudades como Mar del Plata han desaparecido en gran parte bajo la estructura urbana, especialmente en la vertiente S del eje serrano de Tandilia. En este sector, la rápida expansión urbana desde principios a mediados del siglo XX, hizo que algunos arroyos como Las Chacras, El Barco y del Tigre desaparecieran debajo de la geografía urbana.

Desde su fundación, Mar del Plata tuvo un rápido crecimiento poblacional; posee una población estable cercana a 618.989 habitantes (Departamento de Información Municipal, Secretaría de Desarrollo Productivo, Municipalidad de General Pueyrredon) y desarrolló una compleja economía que integra la producción primaria con los sectores secundarios y terciarios. En época veraniega (diciembre-marzo en el hemisferio S) el turismo incorpora en corto tiempo unos 3.000.000 de personas. En ese proceso de expansión y desarrollo moderno, Mar del Plata ocultó literalmente los arroyos que la surcan, mediante obras de ingeniería, al tiempo de su proceso de expansión urbana. La especulación inmobiliaria fue una fuerza impulsora de este proceso que incluyó, entre otros aspectos, la apropiación privada de sectores geomorfológicos altamente dinámicos de las cuencas fluviales y la pérdida casi total del paisaje fluvial en la trama urbana. Actualmente, sólo encontramos estos rasgos geomorfológicos en áreas periurbanas y, en particular, en la porción más austral y zonas alejadas del territorio comunal (Figura 2).

Figura 2: Áreas urbanas y cuencas de drenaje en la vertiente SE del sistema de Tandilia en los partidos de General Pueyrredon y General Alvarado, Provincia de Buenos Aires.



Fuente: Autores, 2016.

En el vecino partido de General Alvarado, se fundó en 1888 la ciudad de Miramar sobre las márgenes del arroyo el Durazno, que actualmente posee una población aproximada de 30.000 habitantes. Otros asentamientos urbanos del partido son Mar del Sur, Comandante Nicanor Otamendi, Mechongué y Centinela del Mar. Las principales actividades económicas se centran en la explotación agrícola-ganadera y el turismo de sol y playa durante el verano.

El desarrollo urbano de las localidades del partido permitió que los arroyos discurrieran libremente dentro las tramas urbanas de sus ciudades y poblados. Esta situación implica que una parte significativa de las geformas fluviales características permanezcan activas y bajo el dominio público. Así se vislumbra al arroyo las Brusquitas flanqueando la población de C. N. Otamendi, Miramar atravesado por los cursos de El Durazno y la Totorá, Mar del Sud por los arroyos La Tigra y La Carolina, Mechongué en las cercanías del arroyo Chocorí y Centinela del Mar atravesado también por los cursos El Pescado y La Nutria Mansa. En ocasiones, si bien no fueron obliterados totalmente, sus márgenes y cauces sufrieron cambios, restricciones y constreñimientos por prácticas agrícolas, generación de tajamares y puentes viales (Figura 2).

En efecto, en General Alvarado los cursos fluviales son abiertos, funcionales, transcurren a través de sus plantas urbanas y desembocan en el mar poco o nada alterados; además, se constituyen en espacios de uso público valorados por los pobladores como sectores recreativos. Por el contrario, en Mar del Plata, mayoritariamente, fueron rectificadas, entubadas y transvasadas sus cuencas. De tal modo, las geformas típicamente fluviales se incorporaron a las tramas urbanas muchas veces como infraestructuras de desagüe urbano y desembocan en el Océano Atlántico totalmente artificializados. En estos casos se permitió que las superficies impermeabilizadas fuesen apropiadas por parte del sector privado transformando las llanuras de inundación e incluso los cauces en objetos manipulados por la especulación inmobiliaria.

Esta idea fue nuestro foco de trabajo, ya que los elementos fluviales del paisaje no sólo no son aprovechados socialmente en el SE bonaerense, sino que son en muchos casos ignorados o literalmente negados, toda vez que han sido obliterados o entubados. Es un desafío transformar este patrimonio en un recurso cuyo uso y provecho adquiera características de sustentabilidad ambiental.

HIPÓTESIS

Los sistemas fluviales que atraviesan las tramas urbanas y periurbanas, en ciudades y enclaves turísticos, se constituyen en motivo de conflictos y a la vez de oportunidades para un desarrollo sostenible de sus comunidades en un contexto de planificación territorial.

OBJETIVO

La presente investigación se propuso desarrollar un análisis de escenarios fluviales urbanos y periurbanos que puede aportar consideraciones a la planificación territorial y a la gestión ambiental.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las redes de drenaje en el SE bonaerense han sido estudiadas desde hace más de tres décadas. Los primeros estudios realizados fueron de corte geomorfológico cuantitativo (CIONCHI, 1984), estudios de aspectos geohidrológicos (KRUSE, 1985) y estudios morfométricos e hipsométricos (MARTÍNEZ y CIONCHI, 1987, 1988; CIONCHI y MARTÍNEZ, 1988). Casi una década después, se realizó la caracterización de redes de drenaje (KRUSE et al., 1996), se evaluó el riesgo de inundaciones y procesos geoambientales (DEL RÍO et al., 1998, MARTÍNEZ ARCA et al., 2003, DEL RÍO et al., 2004) y estudios hidrogeológicos (QUIROZ LONDOÑO et al., 2006). Sin embargo, no hay estudios previos que aborden la cuestión de los sistemas fluviales como componentes escénicos del paisaje y su valoración perceptual, los cuales requieren de una metamirada multidimensional y transdisciplinaria.

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Se realizó el estudio geomorfológico y morfométrico y una caracterización físico-química y biológica de los arroyos de la región. Se realizó una revisión bibliográfica histórica, periodística y consultas a informantes clave acerca de las actividades y obras de regulación de arroyos, registro de inundaciones y fenómenos conexos durante el siglo XX y primera década del XXI.

Posteriormente se aplicaron sistemas de evaluación perceptual del paisaje y se implementó una comparación con valores obtenidos de un método de gestión visual del paisaje rural (*sensu* CAÑAS y RUIZ, 2001, ver más adelante). Se implementaron las metodologías propuestas por Ayuga y Téllez, 2001), adaptadas a las condiciones locales y modificadas por las experiencias de los autores de este trabajo, a los fines de lograr la valoración cuantitativa del paisaje.

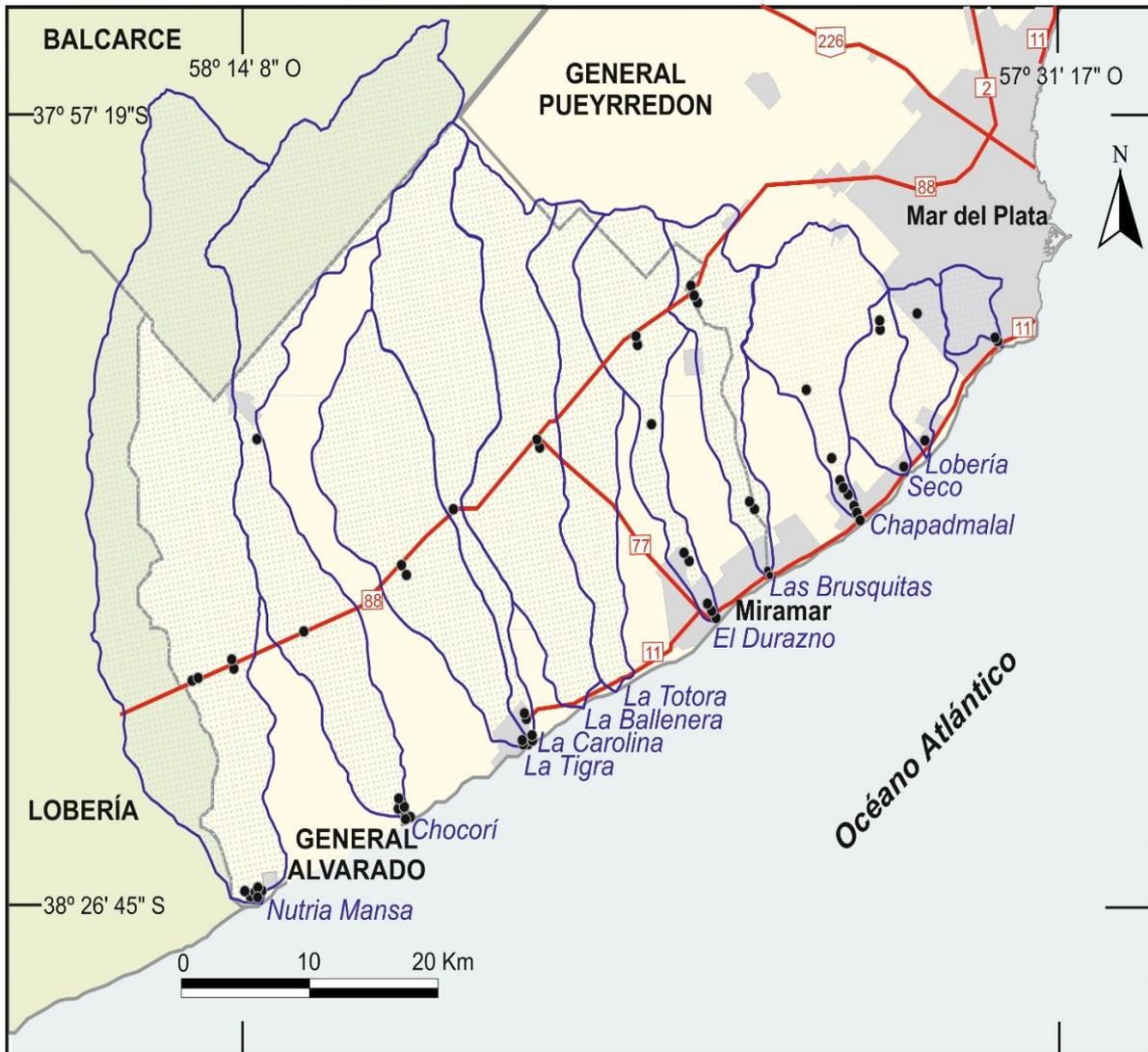
Se tomaron fotografías orientadas aguas arriba, aguas abajo, hacia el N y hacia el S en al menos tres cortes que representan en general porciones de la desembocadura, cuenca media y alta de los arroyos. Las distintas posiciones de las cuencas hídricas, coinciden con zonas de transformación urbano-rural: a) Área rural, coincide con la naciente de los cursos, que fluyen por la Pampa Interserrana, desde las divisorias hacia la desembocadura; b) Área rur-urbana o periférica, coincide con la intersección de rutas y caminos principales con los cursos fluviales al atravesar espacios rurales y periurbanos; c) Área litoral, corresponde a la desembocadura de los arroyos en la costa del Mar Argentino, coincidente con algunos de los principales desarrollos urbanos.

Las imágenes fueron tomadas teniendo en cuenta, por un lado, paisaje natural con presencia o ausencia de obras del hombre; y por otro, paisaje ordenado o desordenado debido a elementos que alteran o perturban su contemplación.

Del relevamiento fotográfico paisajístico (>200 imágenes), se seleccionaron 60 de ellas, las cuales fueron geoposicionadas en un mapa, en el cual se explicitó la posición y la orientación cardinal de cada una (Figura 3).

Para estudiar la valoración perceptual del paisaje fluvial, dichas imágenes fueron sometidas a apreciación y valoración cuantitativa por parte del público participante (muestra intencional de estudiantes universitarios y de formación profesional, con representación de ambos sexos, de distinto origen, lugar de residencia, actividad principal, edad). Las imágenes seleccionadas fueron proyectadas a este público de manera desordenada, sin respetar la secuencia geográfica de los cursos de agua, para ser sometidas a dicha evaluación. Se aplicó un instrumento de recolección de datos (planilla). Ésta presentó dos ejes de análisis; por un lado, el encuestado debía valorar cuantitativamente las imágenes ofrecidas, en las que 1 representó el menor valor y el 5 equivalió a la imagen más agradable. Además, se solicitó que explicaran los motivos por los cuales seleccionaron dichas imágenes (las cinco más y las cinco menos agradables), según su parecer, sin que mediase explicación ni discusión grupal alguna.

Figura 3: Localización de imágenes relevadas y seleccionadas con mayor (5) y menor (1) puntaje (ver sección Resultados).



Fuente: Autores, 2016.

De este modo, se pudo establecer un orden de preferencia o rechazo de cada imagen correspondiente a algún aspecto de los cursos fluviales.

Por otra parte, se apeló a la aplicación del método de gestión visual propuesto por Cañas y Ruiz (2001), basado en el reconocimiento del campo geomorfológico y paisajístico, (pese a que el mismo presenta una clara orientación mediterránea), en el cual se procedió a la ponderación de atributos y parámetros según las puntuaciones propuestas por los mencionados autores para los mismos.

Los parámetros físicos considerados se agrupan en once atributos físicos con un total de 30 variables. Además, se consideraron tres atributos estéticos, definidos por ocho variables en total (para profundizar en la metodología, ver Cañas y Ruiz, 2001).

La puntuación de atributos se asignó según Cañas y Ruiz (2001):

$$\text{Fórmula general: } V_{xi} = Z \times P_{xi} + K \times f_{xi} \sum V_{xj} (e_{xi})$$

Donde:

V_{xi} : Valoración en puntos de la variable i , del parámetro x .

Z, K : Coeficientes que pueden tomar sólo los valores 0 y 1. Cuando K toma el valor 0, entonces Z toma el 1 y a la inversa.

P_{xi} : Es el peso de la variable i del parámetro x , solo viene definido cuando Z es 0 y K es 1.

f_{xi} : Factor multiplicador de la variable i del parámetro x , solo viene definido cuando Z es 1 y K es 0.

e_{xi} : Valor otorgado, en la observación, a la variable i del parámetro x

Nota: Si no se indica f_{xi} quiere decir que $Z=1$ y $K=0$, entonces la fórmula quedará

$$V_{xi} = P_{xi} \text{ (Fórmula tipo 1)}$$

Si se indica f_{xi} quiere decir que $Z=0$ y $K=1$, entonces la fórmula quedará

$$V_{xi} = f_{xi} \sum V_{xj} (e_{xi}) \text{ (Fórmula tipo 2)}$$

La puntuación de la calidad surge de la aplicación de los valores propuestos entre un rango de valores extremos que va de -7,5 a 318,75, por lo que el método posee un alto grado de sensibilidad; es decir, que refleja pequeños cambios que suceden en la valoración del paisaje. Los valores fueron normalizados y agrupados para obtener siete categorías de paisaje: Degradado (menor a 39 puntos), Deficiente (39 a 86), Mediocre (86 a 132), Bueno (132 a 179), Notable (179 a 226), Muy Bueno (226 a 272) y Excelente (mayor a 272).

RESULTADOS

Características de los sistemas fluviales del SE bonaerense

Las características físico-químicas de los sistemas acuáticos conjuntamente determinan las principales propiedades o atributos de estos ecosistemas. Estas características se deben a la interacción de las geoformas y el clima de las cuencas, y de cómo se relacionan otros factores como descarga, caudal, ancho del cauce y carga sedimentaria.

Las características de los arroyos (Corrientes, Lobería, Seco, Chapadmalal, Las Brusquitas, Durazno, La Totorá, La Carolina, La Tigra, Chocorí, El Pescado y Nutria Mansa) fueron estudiadas durante tres ciclos anuales diferentes, lo que permitió obtener un panorama sinóptico integral.

Todos los arroyos estudiados, como se dijo, descargan sus aguas en el mismo ecosistema receptor, la costa del SE bonaerense del océano Atlántico sudoccidental. La temperatura de los arroyos mostró una marcada influencia estacional y osciló entre 11 y 27 °C, en concordancia con las temperaturas del aire, y como resultado de las bajas profundidades (40-50 cm) de los mismos.

Todos los arroyos son levemente alcalinos a alcalinos (7-9 upH). Se observó que esta condición ambiental tendió hacia mayores valores durante las estaciones más cálidas. Los valores de oxígeno disuelto fueron muy variables entre arroyos y entre diferentes estaciones del año para un mismo arroyo. Sin embargo, éstos pueden caracterizarse como sistemas bien oxigenados (8-18 mg.L⁻¹) y entre cercanos a la saturación (70-90 %) e hipersaturados (>100 %).

En términos nutritivos, los compuestos de N siempre estuvieron en elevada disponibilidad (nitratos: 3.5- > 50 µM) y el nitrógeno inorgánico disuelto nunca fue un factor limitante. Del mismo modo, los arroyos tuvieron a lo largo de todo el período estudiado disponibilidad de P (0.05- >1 µM) y Si (~5-140 µM), de manera que la productividad primaria nunca estuvo limitada por nutrientes a lo largo del período estudiado. Esto se manifestó en los valores de pigmentos fotosintéticos hallados (principalmente clorofila *a*), cuyas concentraciones oscilaron entre ~0.4 y ~10 µg.L⁻¹. Por otro lado, los valores de materia orgánica particulada (MOP) hallados oscilaron en el rango de >500- ~5000 mg C.m⁻³.

En síntesis, a pesar de las grandes variaciones registradas, los arroyos estudiados mostraron ser levemente alcalinos, oxigenados, con disponibilidad nutritiva a lo largo de todos los ciclos anuales estudiados, es decir sin aparentes limitaciones nutritivas, con moderada a elevada producción primaria o biomasa fototrófica y con gran capacidad de regeneración potencial de nutrientes. La heterogeneidad detectada podría deberse a las características hidrodinámicas de estos arroyos, así como al uso del suelo adyacente y a aspectos geomorfológicos.

Por otra parte, los valores de turbidez fueron muy variables y oscilaron entre 4-> 999 UNT (valor por encima del rango que el sensor es capaz de medir). Estos valores máximos fueron detectados en todos los casos, en muestreos inmediatamente posteriores a precipitaciones intensas (1-2 días post tormenta). Un aspecto cualitativo a remarcar es el cambio de apariencia del arroyo. La mayoría de los sistemas estudiados se perciben visualmente como cuerpos de aguas transparentes, en los que se puede reconocer el fondo de los mismos a 40-50 cm de la interfase agua-atmósfera. Sin embargo, los cambios observados en momentos post-precipitación fueron drásticos. El color adoptado por los arroyos fue marrón oscuro, percepción que se manifestó siempre asociada a un significativo aumento de los respectivos caudales.

Los arroyos presentaron una marcada variación estacional en los datos de caudales entre la primavera, el verano y el otoño con respecto al invierno, con valores que van desde 0,219 m³/s en el otoño hasta 0,678 m³/s durante la primavera. Esta es probablemente la característica que contribuye en mayor proporción a los aspectos que definen y categorizan el paisaje fluvial de la región.

Desde un enfoque morfométrico, las superficies de las cuencas de drenaje aumentan de N a S. Esto está relacionado fundamentalmente con la relación geométrica entre el rumbo del Sistema de Tandilia (NO-SE) y la orientación general de este sector de la costa atlántica bonaerense (NE-SO). Los números de orden de las cuencas analizadas varían entre cuarto (Corrientes, Lobería, Las Brusquitas, Seco, La Carolina y La Tigra) y quinto (Chapadmalal, El Durazno, La Ballenera, Chocorí y Nutria Mansa).

Las diferencias morfométricas entre las cuencas del partido de General Alvarado y las del partido de General Pueyrredon están dadas por cuatro variables independientes (no correlacionadas): la longitud total de los cursos de agua en la cuenca, el ancho medio del cauce, el coeficiente de compacidad y la densidad de drenaje (CAMINO et al., en elaboración).

VALORACIÓN PERCEPTUAL DEL PAISAJE FLUVIAL

Luego del análisis y procesamiento de la información surgieron las siguientes apreciaciones que por cuestión de extensión, en este trabajo se circunscriben a los extremos de valoración positiva y negativa.

a) Con valoración de 5 puntos: La imagen 19 fue la más seleccionada (21 personas), luego la imagen 9 (19 personas), imágenes 14 y 30 (18 personas respectivamente), seguida de la imagen 4 (elegida por 15 personas).



Imagen 19: Arroyo Chapadmalal, desembocadura-mar



Imagen 9: A. Durazno, parque urbano



Imagen 14: A. Chocorí, camino a Mechongué



Imagen 30: A. Chapadmalal, cuenca media



Imagen 4: A. Chapadmalal, desembocadura- puente

Fuente: Autores, 2016.

Con valoración de 1 punto: Las imágenes 6 y 57 fueron las más seleccionadas (34 y 33 personas respectivamente), la imagen 21 fue elegida por 24 personas, seguida por la imagen 12 (21 personas), y las imágenes 38, 46 y 58 fueron elegidas por 19 personas.

		
<p>Imagen 6: Confluencia Arroyo Nutria Mansa y el Pescado</p>	<p>Imagen 57: A. La Tigra, cuenca media</p>	
		
<p>Imagen 21: A. Durazno, periurbano</p>	<p>Imagen 12: A. El Pescado, cuenca media</p>	
		
<p>Imagen 38: Nutria Mansa, cuenca media</p>	<p>Imagen 46: Las Brusquitas, cuenca media</p>	<p>Imagen 58: La Carolina, cuenca media</p>

Fuente: Autores, 2016.

Como ya se comentó, en la segunda parte del cuestionario se solicitó a los encuestados que expresen los motivos por los cuales valoraron las imágenes, tanto en sus aspectos positivos como negativos. Se destacaron las siguientes argumentaciones:

a) Valoradas con 5 puntos:

- **Imagen 19**

“Hermosa vista. Poca vegetación. Agua cristalina. Rocas. Vista plena. Terreno ondulado”.

“La playa, las piedras, el cielo tranquilo, los pájaros volando, la paz que transmite el paisaje”.

“La playa, naturalidad, limpieza, día soleado”.

“Contraste con el mar, el color del agua y la amplitud del lugar, distintas texturas, piedras, agua y arena”.

b) Valoradas con 1 punto:

- **Imagen 6**

“Es un basural, agua contaminada, muchas piedras”.

“Desagüe, contaminación, obras del hombre”.

“Basura en el agua, caños de desagüe en mal estado sobre la arena”.

La aplicación de la metodología (modificada para uso local) de Gestión Visual del paisaje elaborada por Cañas y Ruiz (2001), nos permitió determinar un orden de calidad de paisaje circunscripto a los ambientes fluviales considerados, aun cuando esa metodología ha sido desarrollada para ambientes rurales en general y con una fuerte orientación mediterránea.

Por otro lado, si se tienen en cuenta los datos relevados en el campo, los valores de calidad de paisaje obtenidos en base a los atributos físicos y estéticos de los arroyos estudiados para la comparación de los recursos del paisaje oscilaron entre 62,25 y 142,25 puntos (Cuadro 1). En base a estos valores, los paisajes fluviales relevados se clasifican:

- a) uno como bueno (Imagen 19, b) tres como mediocres (Imágenes 4, 30 y 9,) y c) el resto como deficientes.

La aplicación de este método cuantitativo fue validada con la opinión del público participante (Figura 4). Puede observarse que cuatro de los mayores guarismos calculados coinciden con cuatro de las imágenes más valoradas por el público participante.

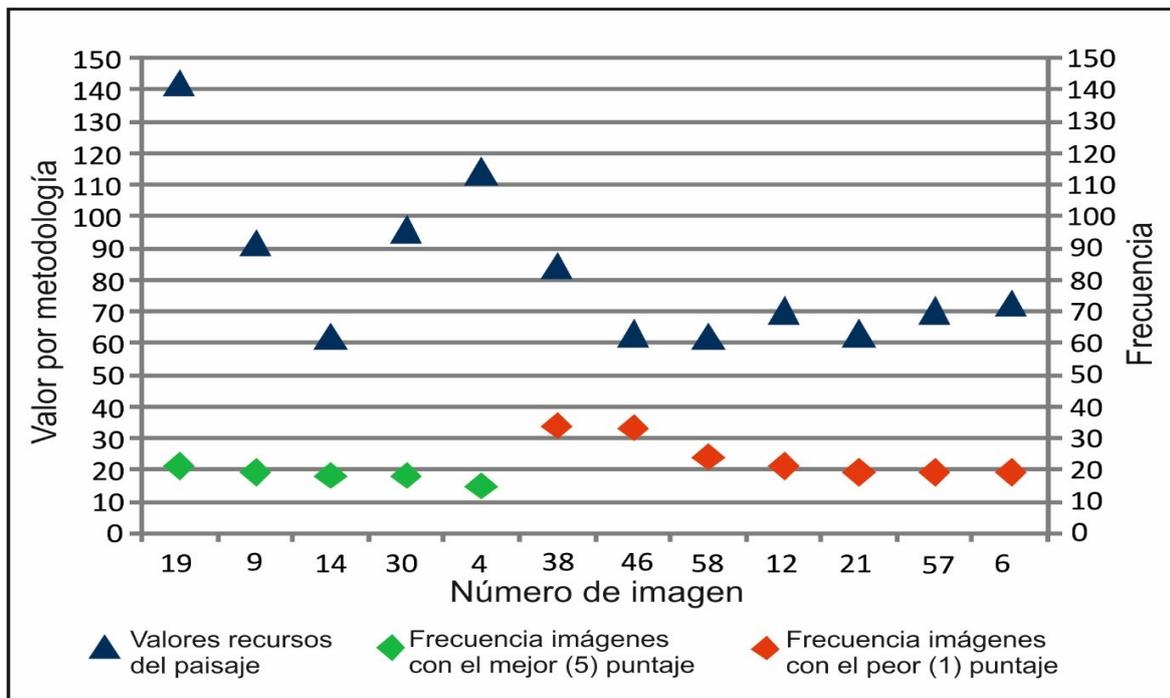
La imagen discordante corresponde a un parque fluvial de la población de Mechongué sobre el arroyo Chocorí, que fue considerada muy valorada por el público participante, pero cuya falta de singularidad le otorga valores cuantitativos bajos.

Cuadro 1. Puntajes obtenidos de atributos físicos y estéticos según la metodología aplicada.

		IMÁGENES											
		19	9	14	30	4	38	46	58	12	21	57	6
ATRIBUTOS FÍSICOS	Agua	46	21	2	3	24	3	2,5	4	2,5	10	2	2,5
	Forma del terreno	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	Vegetación	0	18	19,5	18	30	19,5	17,25	12,5	15	16,25	11,25	0
	Nieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	4	3	3	3	3	3	3	3	5	3	5	10
	Usos del suelo	15	1	5	15	5	10	15	5	10	5	10	15
	Vistas	4	1,5	1	6	3	3	1,5	1	6	1,5	8	8
	Sonidos	9	2	9	3	2	2	2	3	6	2	2	6
	Olores	12	3	4	6	3	4	3	4	4	3	4	8
	Recursos culturales	0	0	0	0	6	4	0	0	6	0	0	0
	Elementos que alteran el paisaje	-1,25	-4,75	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	-1,25	0	-4,5
TOTAL	88,75	44,75	42,25	52,75	78,75	47,25	43	31,25	53,25	39,5	42,25	45	
ATRIBUTOS ESTÉTICOS	Forma del terreno	9	10,5	3	7,5	6	7,5	6	3	3	-1	3	-2
	Color	13,5	7,5	6	13,5	7,5	7,5	3	6	3	7,5	3	7,5
	Textura	9	9	3	9	9	9	3	9	3	9	9	9
	Unidad	7	12	0	5	5	5	0	5	0	0	5	5
	Expresión	15	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	TOTAL	53,5	47	20	43	35,5	37	20	31	17	23,5	28	27,5
TOTAL RECURSOS	142,25	91,75	62,25	95,75	114,25	84,25	63	62,25	70,25	63	70,25	72,5	

Fuente: Autores, 2016.

Figura 4. Valores (recursos del paisaje) asignados a cada imagen según la aplicación de la metodología (Cañas y Ruiz, 2001) y frecuencia de elección de las mejores (verdes) y peores (rojo) imágenes elegidas por el público participante.



Fuente: Autores, 2016.

DISCUSIÓN

De la metodología aplicada, resulta claro que los principales rechazos están lejos de relacionarse sólo con los elementos geodinámicos del paisaje fluvial, sino que se vinculan con el desorden y el uso inapropiado de los cursos como sitios de descarte de residuos, o por la mala resolución de las obras que afectan el fluir de los mismos.

Si bien los paisajes fluviales pueden representar un componente inestimable del patrimonio natural, es interesante advertir cómo las personas que participaron de la experiencia de valoración perceptual reconocieron como paisajes atractivos no sólo aquellos estrictamente naturales como los que representan las desembocaduras de los arroyos, sino también los paisajes que funden la presencia de la ciudad con la de los cursos fluviales.

Es precisamente en las áreas periurbanas donde está presente con mayor énfasis la afectación estética y funcional de los arroyos, que con la pérdida de naturalidad incorporan además problemas de saneamiento y ambientales en general.

Los principales conceptos positivos expresados para las distintas fotografías recogen la idea de la presencia de aguas limpias y transparentes, la presencia de rocas y la articulación con la playa, la presencia urbana reflejada en el agua. En general la idea de parques bien cuidados, limpios y la idea de paz y tranquilidad para el uso del espacio, colores y variedad de vegetación.

Lo opuesto, es decir las imágenes con peor valoración fueron asociadas con la presencia de basura, aguas sucias, contaminación, escasa o mal estado de la vegetación, desprolijidad y descuido general, poco caudal o estancamiento.

A pesar de que la presencia de caños fue asociada, por los participantes que no conocen el lugar, con procesos de contaminación, los mismos cumplen una función muy distinta, ya que son un mero puente entre dos sectores del curso. Por otro lado, en otros arroyos con intrusiones visuales importantes como la presencia de puentes y estructuras de defensa en la desembocadura o la misma presencia urbana, fueron considerados muy positivamente ya que no se los asocia con desorden o con el aporte de contaminantes o residuos. En particular, la cuenca inferior y la desembocadura del arroyo Chapadmalal constituyen un claro ejemplo del alto valor paisajístico que tiene este curso.

Es muy interesante observar que tanto la cuantificación escalar aplicada en este estudio (CAÑAS y RUIZ, 2001) como la apreciación del público participante, exhiben que son las desembocaduras y no las nacientes las porciones más atractivas de los cursos analizados. Sin embargo, en algunas comunidades del interior como Mechongué, el arroyo se convierte en un parque y así adquiere también una valoración funcional. Resulta también interesante advertir cómo justamente

este sitio ha merecido un lugar destacado por los integrantes del taller de evaluación perceptual, aunque la puntuación obtenida de la metodología paramétrica es baja. El paisaje como unidad de síntesis de los componentes naturales y la acción humana se constituye en las últimas décadas en una base ineludible para la planificación y gestión de base ambiental de los territorios.

Si bien los cursos fluviales no suelen estar incorporados en la mirada valorativa del paisaje urbano, al menos en la región estudiada, en términos de patrimonio natural e identidad cultural, se advierte que las personas que han constituido el público participante de la experiencia de valoración perceptual han reconocido como paisaje atractivo no sólo aquellos paisajes estrictamente naturales como los que representan las desembocaduras de los arroyos, sino también los paisajes que funden la presencia de la ciudad con la de los cursos fluviales.

CONSIDERACIONES FINALES

Los cursos fluviales que atraviesan las ciudades son geoformas complejas de difícil metabolización e incorporación por parte de las estructuras urbanas, ya que por sus características topográficas y su dinámica representan un serio desafío de gestión. Éstos han recibido tratamientos disímiles según las distintas escalas de ciudades y modelos de tenencia de la tierra y han visto en muchos casos transformadas sus características tipológicas al transcurrir desde ambientes netamente naturales a rurales, periurbanos, hasta alcanzar su máxima transformación en los urbanos.

Sin embargo, no todos los sistemas fluviales que fluyen por las ciudades sufren el mismo tipo de transformaciones. En efecto, mientras algunas ciudades obliteran los rasgos geomorfológicos característicos, otras, no sólo los sostienen, sino que incluso desarrollan infraestructuras y prácticas comunitarias integradoras que tornan a los cursos fluviales en escenarios de alta calidad ambiental y ejes netos de identidad de esa comunidad.

Se da así la contradicción de que el mismo desarrollo que provoca la ruptura entre el hombre y su entorno natural, luego genera una mayor valoración de este recurso, incluso hasta la sobrevaloración, simplemente por el mero hecho de aumentar la escasez relativa o absoluta de este bien. En este sentido, el paisaje se ha ido transformando hasta llegar a ser un bien escaso para la sociedad; un claro exponente de ello es el valor inmobiliario que adquieren los inmuebles o tierras con atributos paisajísticos. De tal manera, el paisaje en tanto componente-sistema natural se transforma en una mercancía, que modifica su valor en concomitancia con su transformación intrínseca.

No sólo la percepción visual es componente de la construcción mental de un paisaje. También es menester referirse al paisaje sonoro de estas unidades ambientales. Los caudales elevados de estos arroyos promueven la percepción de un paisaje con un sonido particular. El escurrimiento de las aguas, en función de las velocidades puede proponer relax y descanso, si éstas son bajas, hasta de agilidad, excitación, exaltación, de alta energía y dinamismo, si las velocidades de las corrientes son altas.

Algunos arroyos intervenidos que presentan cascadas otorgan al paisaje un componente de alto dinamismo que modifica la percepción del observador y propone múltiples utilidades: desde el regocijo de observación dinámica de la naturaleza hasta la oferta de un espacio concreto de pesca activa con tipos particulares de captura (por ejemplo, mosca).

Desde el punto de vista de la información visual, los arroyos ofrecen una imagen biodiversa que es de agrado del observador. La diversidad biológica manifiesta en los componentes vegetales y animales más conspicuos es consecuencia directa o indirecta de las características fisicoquímicas de las aguas. La cascada ecosistémica generada a partir de altas concentraciones de nutrientes permite el desarrollo de los organismos fotosintéticos (vegetación riparia y sumergida, eventualmente flotante, y el plancton fototrófico). La presencia y biomasa de estos organismos productores primarios permite el desarrollo de las poblaciones zooplanctónicas, de invertebrados y de peces. Además, la vegetación constituye un hábitat ofrecido a las aves que se relacionan con estos cuerpos de agua, no sólo las acuáticas (cuya presencia ha sido detectada a lo largo de los diferentes ciclos anuales estudiados), sino también las de ciclo de vida aeroterrestre pero relacionadas a los cursos de agua por alimentación, bebida y captura de insectos en la interfase agua-atmósfera.

Por otro lado, la vegetación marginal o riparia, en esta región conformada por piretros, juncos, totoras o espadañas, además de enriquecer el paisaje visual, opera como trampas de sedimentos, reduce el drenaje de sustancias potencialmente tóxicas desde los suelos adyacentes, lo que redundaría en la oferta de varios servicios ecosistémicos, que escapan al análisis perceptual del paisaje.

Estos beneficios de tipo sensorial son disfrutados en primera instancia por la población que habita el territorio que sirve de soporte al paisaje, que puede interactuar con él permanentemente, y de forma secundaria puede suceder lo propio con los turistas, viajeros y residentes.

La antropización conlleva una modificación del paisaje fluvial, la cual no necesariamente es negativa, y hasta puede eventualmente ser beneficiosa, ya que puede llegar inclusive a aumentar la importancia del recurso.

Los cursos fluviales pueden representar un atributo paisajístico, cultural, identitario que debe ser puesto en valor como contrapropuesta a los clásicos sistemas urbanos. Para lograrlo es necesario desarrollar enfoques metodológicos específicos que permitan una mirada integrada de las cuencas fluviales y su rol en la conformación urbana.

El estudio multidimensional integrado del paisaje debe servir como fundamento para la planificación y gestión territorial a distintos niveles. Exploraciones de tal naturaleza permitirían una integración del complejo dialéctico paisaje natural-cultural que sea incorporable a las propuestas recreativas y turísticas, basadas principalmente en los servicios ambientales y en el valor perceptual que ofrecen. Este tipo de análisis desarrollado en comunidades en las que, vocacionalmente el turismo es una de las principales actividades económicas, promoverá la gestión sostenible de los recursos naturales.

Finalmente, la inclusión de los sistemas fluviales como componentes del paisaje en el contexto del ordenamiento territorial basado en la multidimensión ambiental, conllevará a una necesaria puesta en valor de estos sistemas, y a usos más adecuados, en pos de un mejor funcionamiento global del paisaje.

REFERENCIAS

- AYUGA TÉLLEZ, F. **Gestión sostenible de paisajes rurales: técnicas e ingeniería**. Fundación Alfonso Martín Escudero, Madrid, 2001, 285 p.
- BOCANEGRA E. M.; CIONCHI J. L.; FASANO J. L.; OSTERRIETH, M. L.; SCHNACK E. J. Geología Ambiental del área urbana marplatense, provincia de Buenos Aires. Caracterización preliminar. **Actas I Jornadas Geológicas Bonaerenses**, Tandil, Argentina, 1989, p. 663-682.
- BOCANEGRA, E. M.; MARTINEZ, D. E.; MASSONE, H. E.; CIONCHI, J. L. **Exploitation Effect and Salt Water Intrusion in the Mar del Plata Aquifer, Argentina**. IN: CUSTODIO, E.; GALOFRÉ, A. (eds.) Study and modelling of salt water intrusion into aquifers. CIMNE-UPC, Barcelona, 1993, p. 177-191.
- CAÑAS GUERRERO, I.; RUÍZ SÁNCHEZ, M. A. **Método de valoración del impacto paisajístico**. En: Ayuga Téllez (Dir) Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Fundación A. M. Escudero. Madrid, 2001, p. 53-80.
- CIONCHI, J. L. Análisis cuantitativo de pendientes en la cuenca superior del arroyo Chocorí, provincia de Buenos Aires en **Revista Asociación Geológica Argentina**, v. XXXIX 1-2, 1984, p. 28-37.
- CIONCHI, J. L.; MARTÍNEZ G. A. Caracterización y distribución de las pendientes en las cuencas de drenaje de los arroyos Los Cueros, Seco, Los Patos, Santa Elena y Camet (partido de General Pueyrredon, provincia de Buenos Aires). **Actas de las II Jornadas Geológicas Bonaerenses**, Bahía Blanca, Argentina, 1988, p. 145-151.
- CIONCHI, J. L.; REDÍN R. I. La contaminación del agua subterránea producida por las deficiencias constructivas en las perforaciones. Reporte técnico (Inédito), **Obras Sanitarias Sociedad de Estado**, Municipalidad de General Pueyrredon, 2004, 20 p.
- DALLA SALDA, L. H.; IÑIGUEZ RODRIGUEZ, M. "La Tinta", Precámbrico y Paleozoico de Buenos Aires. In: Actas I del VII Congreso Geológico Argentino. Neuquén, Argentina, 1979, p. 539-550.
- DEL RÍO, J. L.; OTERO, A.; MÜLLER, M. L. L.; MANOLIDIS, N.; BÓ. M. J.; MARTÍNEZ ARCA, J.; y BERNASCONI, M. V. Riesgo ambiental por inundaciones en el Sudeste de la Provincia de Buenos Aires (El caso del partido de General Pueyrredon). **Actas de la II Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio, San Salvador de Jujuy**, Argentina, 1998, p. 64-94, 1998.

- DEL RÍO, J. L.; BÓ, M. J.; MARTÍNEZ ARCA, J.; LÓPEZ DE ARMENTIA, A.; CAMINO, M.; MAUREL, D.; DRAGO, C.; VIOLA, D. Evaluación de riesgos múltiples de las cuencas de los arroyos El Durazno y La Titora, provincia de Buenos Aires, Argentina. **Rev. Geol. Aplicada a la Ing. y al Ambiente**, v. 20, p. 161-172, 2004.
- FIDALGO, F. **Provincia de Buenos Aires continental**. IN: IRIONDO M. (Ed.). El Holoceno en la Argentina. Cadinqua. Buenos Aires 1992, p. 23-38.
- FRENGUELLI, J. Rasgos generales de la morfología y geología de la provincia de Buenos Aires. **Publicación L. E. M. I. T.**, Serie 2, v. 33, p. 1-18, 1950.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO M.; GARCÍA DE JALÓN, D. **Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración del proyecto**. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 2007. 318 p.
- KRUSE, E. Aspectos geohidrológicos de la región sudoriental de Tandilia (Cuencas de los Arroyos Vivoratá, Las Brusquitas y El Durazno). **Rev. Asoc. Geol. Argentina**. Tomo, v. 41, n. 3-4, p. 367-374, 1985.
- KRUSE, E., M. DELUCHI, M.; VARELA, L.; LAURENCENA, P. Escenarios geoambientales en la llanura interserrana de la provincia de Buenos Aires. **In: Actas XIII Congr. Geol. Arg. y III Congr. Explor. Hidrocarburos**. Buenos Aires, Tomo 2, p. 117-130, 1996.
- MARTÍNEZ, G. A.; CIONCHI, J. L. Análisis hipsométrico de las cuencas de drenaje del área urbana marplatense, provincia de Buenos Aires. **In: Actas X Congreso Geológico Argentino**, Tucumán, Argentina, p. 271-274, 1987.
- MARTÍNEZ, G. A.; CIONCHI, J. L. Morfometría e hipsometría en cuencas de drenaje de la mitad septentrional del partido de General Pueyrredon, provincia de Buenos Aires. **In: Actas de las II Jornadas Geológicas Bonaerenses**. Bahía Blanca, Argentina, 1988, p. 153-161, 1988.
- MARTÍNEZ ARCA, J., DEL RÍO, J. L., BÓ, M. J., LÓPEZ DE ARMENTIA, A.; CAMINO M. A. Riesgo de Inundaciones en Mar del Plata, partido de General Pueyrredon: una visión evolutiva. **Rev. de la Asoc. Arg. de Geología Aplicada a la Ingeniería**. Publicación Especial, v. 4, p. 1-10, 2003.
- MARTOS, P. En: Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda Etapa de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de la ciudad de Mar del Plata. Proyecto: Obras Sanitarias Mar del Plata-Batán. Municipalidad de general Pueyrredon. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, p. 41-61, 1998.
- NIETO SALVATIERRA, M.; NIETO ARIAS, A. Paisajes fluviales. Protección y restauración. En: Paisajes de la Comunitat Valenciana, Conferencia al XXI Congreso Internacional de Paisaje, Territorio y Desarrollo, Valencia, p. 96-115, 2007.
- QUIROZ LONDOÑO, O. M.; MARTÍNEZ, D. E.; MASSONE, H. E.; BOCANEGRA, E. M.; FERRANTE, A. Hidrogeología del área interserrana bonaerense: cuencas de los arroyos El Moro, Tamangueyu y Seco. **In: Actas VIII Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea**, Asunción, Paraguay, 2006, p. 1-18.
- ROLLERI, E. O. Provincias geológicas bonaerenses. En Relatorio Geología de la provincia de Buenos Aires, **In: VI Congreso Geológico Argentino**, Bahía Blanca, 1975, p. 29-54.
- SALINAS CHÁVEZ, E.; MIDDLETON, J. **La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable en América Latina/ Landscape ecology as a tool for sustainable development in Latin America**. 1998. Disponible en: <<http://www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html>>. Acceso en 25 de feb. 2016.
- TERUGGI, M. E.; KILMURRAY, J. O. Tandilia. En Relatorio Geología de la provincia de Buenos Aires. **In: VI Congreso Geológico Argentino**. Bahía Blanca, p. 55-77, 1975.
- ZÁRATE, M. A. **Estratigrafía y Geología del Cenozoico tardío aflorante en los acantilados marinos comprendidos entre Playa San Carlos y arroyo Chapadmalal**. Partido de General Pueyrredon, Prov. de Buenos Aires. Tesis de doctorado (Inédito). Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Univ. Nacional de la Plata, 1989, 222 p.
- ZÁRATE, M.; RABASSA, J. Geomorfología de la provincia de Buenos Aires. En: R. E. de Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé, y E. J. Llambías (Eds.). **In: Actas XVI Congreso Geológico Argentino**. La Plata, Argentina, 2005, pp. 199-138.