

# 5a | Humedales de los tributarios entrerrianos cortos del río Paraná

Pablo Gilberto Aceñolaza<sup>a,b,c</sup> y Estela Elizabeth Rodríguez<sup>b</sup>

Este sistema se ubica en el centro-oeste de la provincia de Entre Ríos y corresponde a una serie de cuencas que disectan el extremo sur de las denominadas "lomadas entrerrianas". Dichas cuencas poseen sus nacientes a unos 80 km al este de las actuales barrancas del río Paraná y desarrollan una importante red hidrográfica que converge en una serie de arroyos que desembocan en el río mencionado. El límite oeste del sistema 5a es natural y corresponde a la barranca del río Paraná. Se encuentra ubicado, en su totalidad, por encima de los 20 msnm. En su superficie se asientan importantes núcleos urbanos y está surcado por una red de caminos que confluyen en la capital provincial, entre los que se destacan las Rutas Nacionales Nº 12, 131 y 18. Desde el punto de vista político-administrativo, incluye parcialmente a los departamentos Paraná, Diamante y Victoria. Además, junto con el sistema 5b, constituye la zona núcleo de cultivos agrícolas de la provincia de Entre Ríos.

## Caracterización físico-ambiental

El paisaje dominante del área se corresponde con el sector denominado "Lomadas entrerrianas y del sur de Corrientes" (Aceñolaza 2007). El sistema hídrico de la provincia de Entre Ríos da lugar a la formación de lomadas o "cuchillas" que se proyectan hasta la "Meseta de Mercedes", en la provincia de Corrientes. Al igual que en el sistema 5b, la característica distintiva de dichas lomadas es que se desarrollaron sobre sedimentos Cenozoicos en su porción sur-occidental mientras que, más al norte, lo hicieron sobre rocas ígneas. En este contexto, la morfología del paisaje general está determinada por la acción de los ríos principales (Paraná y sus tributarios) sobre los sedimentos mencionados, generando un relieve de loma-

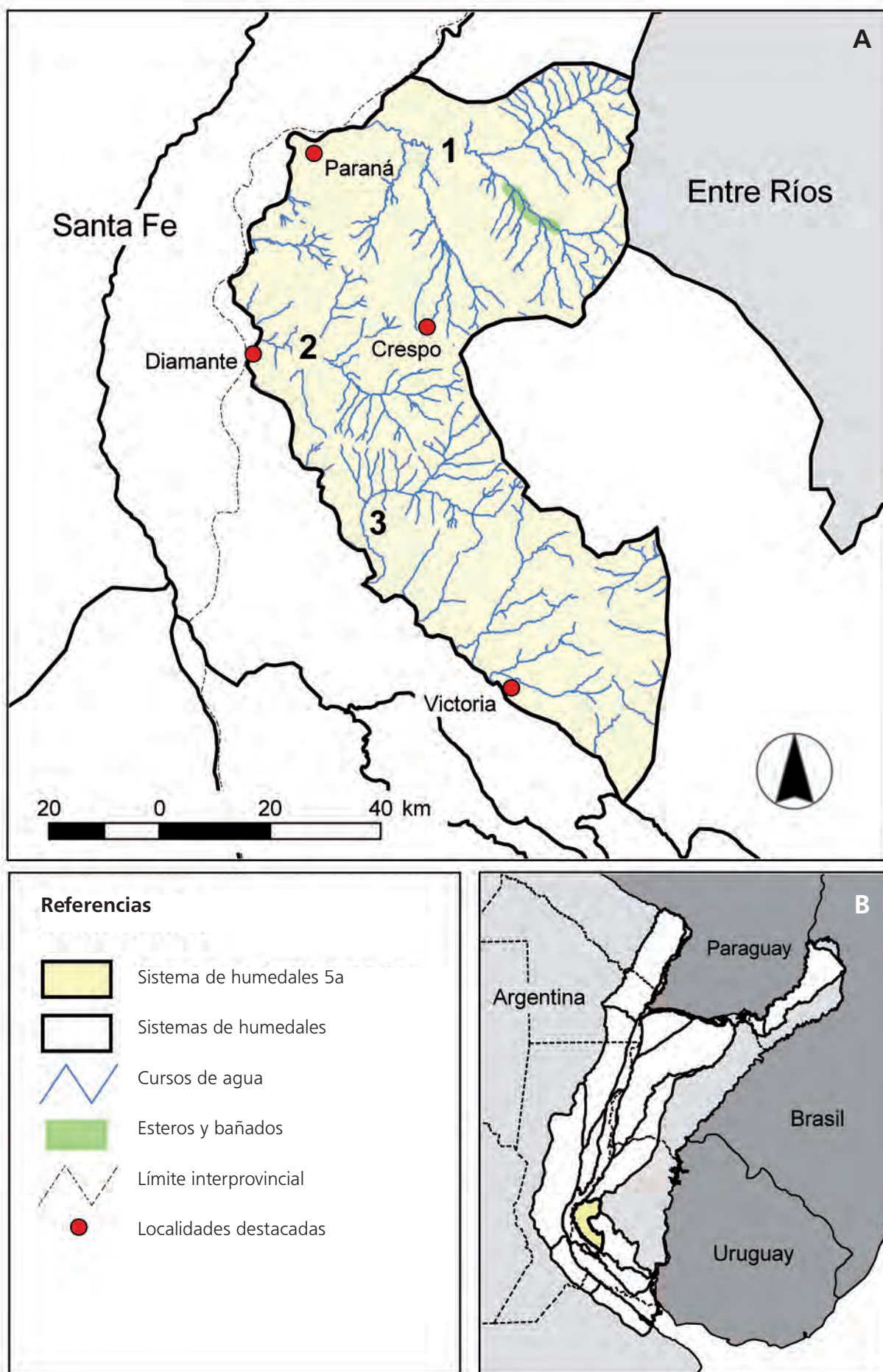
<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos.

<sup>b</sup> CEREGEO - Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos.

<sup>c</sup> Centro de Investigación Científica y Transferencia de Tecnología a la Producción / CICYTTP - CONICET, Diamante, Entre Ríos.

*Strobel, Entre Ríos.*





Mapa del **Sistema 5a: Humedales de los tributarios cortos al Paraná**. **A)** principales humedales: 1) cuenca Las Conchas, 2) cuenca de la Ensenada y 3) arroyo del Doll. **B)** mapa de localización del sistema.

das cuya vertiente se dirige hacia el río Paraná. En el trayecto correspondiente a este sistema, la cota de este río varía entre 7 y 11 msnm, constituyendo el área basal de todo el sistema hídrico que vierte sus aguas en él y generando procesos erosivos característicos.

El sustrato geológico del área comprendida en este sistema corresponde a los depósitos de una serie de formaciones sedimentarias estratificadas que tuvieron lugar durante el Terciario (Mioceno-Plioceno) y el Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno). El conjunto de dichas unidades geológicas no siempre es visible, salvo en cortes profundos de cañadas o de arroyos, fundamentalmente en las localidades que se encuentran por debajo de la cota de los 35 msnm (Aceñolaza 1976, Aceñolaza y Sayago 1980, Bertolini 1995). Se considera que el conjunto de los arroyos principales que desembocan en el río Paraná, tienen un desarrollo trunco, ya que, hace 10.000 años, se extendían más hacia el oeste habiendo retrocedido por la acción del curso principal de dicho río (Aceñolaza 2000, Bortoluzzi *et al.* 2008).

El intenso uso de la tierra da al paisaje un perfil claramente antrópico, ya que se encuentra principalmente ocupado por superficies agrícolas y pasturas implantadas y, en menor medida, por pasturas y bosques naturales, áreas industriales y urbanas. También se pueden apreciar una serie de parches dispersos de bosques nativos (más asociados a la historia de uso que a patrones naturales). En los cauces fluviales internos, donde la pendiente y el nivel de la primera napa freática son menores, es común la presencia de bosques conformados por especies arbóreas exóticas, los cuales sirven para su protección contra la erosión.

## Clima

De acuerdo a Brizuela (2006) e INTA (2011), el clima del sistema 5a, se encuentra en el límite de las clasificaciones climáticas de Subtropical y Templada, siendo también húmedo a subhúmedo con estrés hídrico, tormentas y lluvias moderadas. Rojas y Saluso (1987), ubican a esta región dentro del clima "Templado húmedo de llanura" y, siguiendo la clasificación climática de Köppen, correspondería a la categoría "Caf". Esto es: clima templado, húmedo sin estación seca, mesotermal, con veranos calurosos a muy calurosos, con temperaturas del mes más frío entre 0 °C y 18 °C y con temperaturas del mes más cálido con promedios superiores a los 22 °C.

Se trata de una planicie abierta sin restricciones a la influencia de los vientos. El promedio anual de precipitaciones es de alrededor de 1.100-1.200 mm (para años normales), las que se distribuyen regularmente a lo largo del año pero con una importante variabilidad interanual (datos correspondientes a la subzona VIII A de acuerdo al INTA 2007).

La temperatura media anual es de 18,4 °C. Las temperaturas medias mensuales oscilan entre los 25 °C y los 27 °C en enero y los 10 °C y 15 °C en julio, definiendo dichos meses los períodos extremos (Iriondo 2007). Las estaciones son poco definidas desde el punto de vista térmico y se pasa de una a otra en forma imprecisa. En cuanto a la variación espacial de la temperatura, la misma también es escasa, variando en forma gradual entre los 18,5 °C y 17,5 °C desde el noroeste hacia el sudeste. Las heladas se presentan en toda el área abarcada por el sistema, con una distribución topográfica diferencial (asociada a las zonas más bajas de su geografía). Las fechas aproximadas de la primera y última helada son el 15 de junio

y el 26 de agosto, respectivamente. El número de días con heladas efectivas es de 17, siendo 72 el número de días con riesgo de heladas a lo largo del año (INTA 2002, 2007).

Considerando el balance hídrico, la distribución de temperaturas y precipitaciones produce, prácticamente para todo el año, valores decádicos de evapotranspiración mayores que los de precipitación. Esta diferencia negativa en valor absoluto, es superior a los 20 mm desde fines de septiembre hasta fines de febrero. No obstante, en los meses de diciembre y enero es donde se presentan las diferencias negativas más importantes (Iriondo 2007).

En cuanto a la radiación solar, diciembre es el mes que presenta los valores más importantes (5,7 kwh.m<sup>2</sup>) y junio el de valores más bajos (1,9 kwh.m<sup>2</sup>). Los valores decádicos, desde fines de octubre a fines de febrero, son superiores a 4,7 kwh.m<sup>2</sup> mientras que, desde la segunda década de mayo a la segunda de agosto, son inferiores a 2,4 kwh.m<sup>2</sup> (INTA 2007).

La cercanía del curso de agua del río Paraná y de los numerosos arroyos que surcan el área, contribuyen a generar cierta suavidad climática, asociada al efecto moderador del agua y a la ausencia de condiciones geomorfológicas extremas. Por último, debe destacarse que el sistema se encuentra dentro del área de riesgo de tornados de la República Argentina, siendo ventanas de riesgo los meses de primavera y verano.

## Suelos

En el área abarcada por este sistema se encuentran distintos tipos de suelos (Tasi 1981, 2009; Boschetti y Quinteros 2006). Agrupándolos en base al mapa de suelos a escala 1:500.000 del INTA (1998, 2007), puede hablarse de cuatro grandes tipos con diferente representatividad espacial: Molisoles, Vertisoles, Alfisoles y Entisoles. Algunas de estas asociaciones edáficas están condicionadas por el tipo de topografía y de superficie geológica denudada (Vouilloud *et al.* 2006).

Los Molisoles se ubican a lo largo de una franja paralela al río Paraná, en zonas plano-onduladas y, eventualmente, en algunos sectores con pendientes pronunciadas. Están compuestos por limos y arcillas originados del loess depositado durante el Cuaternario. Son los más aptos para el uso agrícola dentro de toda la provincia de Entre Ríos, aunque poseen algunas limitaciones por la presencia de un horizonte B2 textural (que presenta un espesor variable con textura franco-arcillo-limosa a arcillo-limosa, baja permeabilidad y difícil penetrabilidad por las raíces de las plantas) y por el relieve quebrado (Tasi 2009).

Los Vertisoles son suelos hidromórficos provenientes de limos y arcillas calcáreos de origen palustre o lacustre que forman parte de la Formación Hernandarias. Son de color oscuro a negro y tienen un alto contenido de arcillas expansibles (lo que les confiere su característica "vértica"). Se ubican sobre planicies onduladas a muy suavemente onduladas, siendo más frecuentes en la porción noreste del sistema.

Los Alfisoles poseen una distribución marginal, encontrándose sólo en algunos sectores del este y noreste del sistema. Estos suelos, también denominados Planosoles, se encuentran en áreas planas a muy suavemente onduladas, sin red de drenaje definida y poseen horizontes superficiales muy someros, lixiviados y con cambios abruptos con respecto al horizonte subsuperficial. Este último es muy denso, oscuro, arcilloso y prácticamente impermeable e impenetrable para las raíces.

Los Entisoles son suelos muy poco evolucionados cuyas propiedades están principalmente determinadas por el material original. En el área abarcada por este sistema, se localizan en sectores particulares como zonas de terrazas y de re-deposición de sedimentos transportados por arroyos y ríos de la cuenca (rellenos de valles aluviales). Se distinguen por sus características arenosas con intercalaciones de limos y, por lo general, por no conformar horizontes edáficos. Se los encuentra particularmente en los arroyos Las Conchas (y sus tributarios), Los Berros, Paracao, del Salto y La Ensenada, los cuales conforman un área de deposición sedimentaria con variada granulometría y origen, pudiendo incluir en sus desembocaduras depósitos de crecientes extraordinarias del río Paraná.

Del conjunto de suelos anteriormente mencionado, los de mayor importancia económica y mayor distribución espacial dentro del sistema son los Molisoles, que se presentan en dos subgrupos: los Argiudoles típicos y los Argiudoles vérticos. Los primeros (anteriormente denominados Brunizems loésicos), se encuentran cerca de la costa del río Paraná (en peneplanicies onduladas y con pendientes elevadas) y son los más aptos para el uso agrícola. Los segundos (Brunizems vertisólicos) se encuentran más hacia el este, donde el loess se va mezclando con limos calcáreos. Se ubican en pendientes onduladas pero de menor gradiente que los anteriores. En su parte superficial son similares a los Argiudoles típicos, pero en los horizontes profundos presentan características de Vertisol. Si bien son aptos para el uso agrícola, se hallan limitados por su elevada susceptibilidad a la erosión.

### Tipos de humedales

Dentro de este sistema se extiende una importante red hidrográfica, constituida por distintos tipos de humedales como arroyos, bañados, cañadas, manantiales o nacientes e, inclu-

so, algunos saltos o cascadas que drenan hacia el valle aluvial del río Paraná.

Asimismo, es factible encontrar humedales artificiales, como zanjas de drenaje y canteras silíceas y de broza antiguamente explotadas.

La geografía homogénea del área determina que la diversidad y el patrón de distribución de los humedales presentes, sea similar a lo largo de todo el sistema (Aceñolaza *et al.* 2008b). Los cursos de agua presentes, generan un entramado de arroyos tanto permanentes como estacionales. Los mismos poseen un régimen asociado a las precipitaciones y, en su porción más baja, pueden estar influenciados por la altura del río Paraná. A lo largo de sus cursos pueden encontrarse endicamientos parciales, realizados por los propietarios de los campos, con la finalidad de retener agua para el ganado. Esto genera ambientes lénticos con superficies generalmente menores a una hectárea.

Por otro lado, al existir algunas áreas bajo explotación minera, en las que se realiza la extracción de tierra o de algunos de sus componentes con diferentes fines (viales, construcción, industria del vidrio, etc.), se forman canteras. Éstas, en numerosas oportunidades se llenan de agua, generando humedales artificiales de hasta una hectárea de superficie.

También pueden encontrarse praderas temporariamente inundables, generadas por las napas de agua subsuperficiales o superficiales de las zonas medias y altas de las cuencas. Estos sitios están asociados a adelgazamientos de los horizontes superficiales de los suelos, a la presencia de capas impermeables subsuperficiales (horizontes Bt densos) y a material calcáreo de origen Terciario en superficie.

Entre los humedales o sitios con humedales más destacables del sistema podemos mencionar a los arroyos Las Conchas, El Espinillo y Antoñico y a los Bañados del Yacaré –todos ellos ubicados en el departamento Paraná– y a los arroyos La Ensenada, Toribio, Barrenechea, Pelado, Salto del Paraíso y a la cascada Ander Egg en el departamento Diamante.

Arroyo La Ensenada, Entre Ríos.



## Conectividad de los humedales

Dado que en el sistema 5a predominan zonas topográficamente altas, los humedales presentes están, en su mayoría, asociados a la red de drenaje y, por lo tanto, se encuentran conectados en forma lineal. Las discontinuidades observadas se deben, principalmente, a cuestiones climáticas locales. No obstante, las características predominantemente convectivas de las precipitaciones y su origen en sistemas convectivos de meso escala (tormentas) de gran intensidad, también contribuyen a su conectividad. Las características físicas de los suelos y la pendiente del terreno, influyen en la permanencia del agua dado que, en zonas deprimidas y de suelos impermeables, el agua puede permanecer durante semanas o meses. Por otro lado, en ambientes urbanos, este escurrimiento se ve acelerado por las particulares condiciones del suelo. También se producen períodos secos (más intensos en otoño, invierno y primavera que durante el verano) o a nivel, debido a las características convectivas de las lluvias de verano, donde una sola tormenta puede enmascarar en los promedios, un importante período seco (Krepper y Garcia 2006).

Por otra parte, los humedales presentes mantienen un grado de conexión alto a medio, condicionado por la temporalidad en los caudales de los cursos de agua. En épocas de precipitaciones importantes, algunos arroyos desbordan el cauce, pese a las altas barrancas que los rodean, ganando los terrenos bajos y formando bañados. En este caso, el tiempo de concentración de la cuenca es algo menor a un día de duración. El sistema presenta una gran variación en los caudales a lo largo del año. La velocidad del agua es alta en épocas de crecientes (formando extensos bancos de arena y/o de pedregullos) y disminuye durante los periodos de estiaje.

Cuando las precipitaciones locales son elevadas, pueden ocurrir inundaciones importantes en las desembocaduras, pero sólo cuando el río Paraná posee un nivel hidrométrico alto (mayor a 5 m).

## Características hidrológicas

### Origen del agua

Principalmente pluvial. Esto determina que, en sitios donde existen horizontes impermeables sub-superficiales, se encuentren pastizales inundables. Los acuíferos que reciben recargas directas por precipitación local, están sujetos a situaciones climáticas de exceso y/o déficit que condicionan su rendimiento.

### Tipos de entradas y salidas de agua

Horizontal: por la red de escurrimiento formada por numerosos arroyos que aportan a los cursos principales (arroyo La Ensenada y arroyo Las Conchas).

Vertical: por precipitaciones, evapotranspiración e infiltración.

## Variables físico-químicas

La información sobre las principales variables físico-químicas del agua de los humedales del sistema 5a, se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1.-** Rangos de valores estimados para distintas variables físico-químicas medidas en diferentes humedales del sistema 5a (información obtenida de la Dirección de Hidráulica de la provincia de Entre Ríos al 22/3/2012).

Variable	Valores (mínimos-máximos)
pH	7,5 - 8,3
Conductividad eléctrica (uS.cm <sup>-1</sup> )	808 - 994
Oxígeno disuelto (mg.l <sup>-1</sup> )	5,82 - 14,17
Fósforo	0,142 - 979
Nitritos (mg.l <sup>-1</sup> )	0,01 - 4,44
Nitratos (mg.l <sup>-1</sup> )	0,5 - 16
Materia orgánica (mg.l <sup>-1</sup> )	1,4 - 5,7

## Biodiversidad

Sistema de clasificación	Nombre de la unidad	Fuente
Regiones Fitogeográficas	Región Neotropical. Dominio Chaqueño. Provincia del Espinal. Distrito del Ñandubay/ Provincia Pampeana. Distrito Uruguayense.	Cabrera (1976)
Regiones Zoogeográficas	Subregión Guayano-Brasileña. Dominio Subtropical. Distrito Mesopotámico. Sector Entrerriano y Meridional.	Ringuelet (1961)
Regiones Ictiológicas	Eje Potámico Subtropical.	López y Miquelarena (2005), López <i>et al.</i> (2008)
Ecorregiones	Espinal / Pampa.	Burkart <i>et al.</i> (1999), Brown y Pacheco (2006)
Regiones Fitogeográficas de Entre Ríos	Región de la Pradera / Región del Montiel.	Báez (1937)
Regiones Agroeconómicas de Entre Ríos	Paraná.	Engler <i>et al.</i> (2008)

En este sistema se destacan los humedales de zonas bajas, que se encuentran dominados por especies vegetales palustres, entre las que se distinguen: la cortadera (*Cortaderia selloana*), la totora (*Typha latifolia*), el cucharero (*Echinodorus grandiflorus*), la lucera (*Pluchea sagittalis*) y varias especies de *Cyperus* spp (Aceñolaza et al. 2005). Los cursos de agua de mayor desarrollo están acompañados por una cobertura arbórea heterogénea, siendo frecuente encontrar especies exóticas dominantes como la mora (*Morus alba*), la higuera (*Broussonetia papyrifera*), la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), el ligustro (*Ligustrum lucidum*) y el tártago (*Ricinus communis*) (Aceñolaza y Manghesi 1993, Aceñolaza y Rodríguez 2008, Aceñolaza et al. 2008a, Zamboni et al. 2010).

También son de importancia las praderas de herbáceas acuáticas sumergidas y emergentes, que se desarrollan sobre los cursos de agua de corriente lenta y que brindan refugio y alimentos a varias especies de moluscos, crustáceos, oligoquetos, insectos y peces. En las áreas altas, se encuentran parches de bosque xerófilo de *Prosopis* spp., en diferentes estados

de conservación (Muñoz et al. 2005, Aceñolaza y Rodríguez 2008).

Entre las aves características de este sistema, podemos mencionar a la martineta común (*Eudromia elegans*), el pato real (*Cairina moschata*), el aguilucho langostero (*Buteo swainsoni*), el espartillero enano (*Spartonoica maluroides*), el gavián mixto (*Parabuteo unicinctus*) y el esparvero común (*Accipiter striatus*), entre otras (Muzzachiodi et al. 1998, Muzzachiodi et al. 2003, Berduc et al. 2009).

Si bien la mastofauna no ha sido objeto de relevamientos integrales, es significativa la presencia de carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*), guazuncho (*Mazama gouazoubira*), zorrino común (*Conepatus chinga*), zorro gris (*Dusicyon gymnocercus*), nutria (*Myocastor coypus*), lobito de río (*Lontra longicaudis*), rata colorada (*Holochilus brasiliensis*), aguará popé (*Procyon cancrivorus*), mulitas (*Dasypus novemcinctus* y *D. hybridus*) y cuises de la familia Cavidae (Muzzachiodi y Sabbatini 2002, Muzzachiodi 2007, Berduc et al. 2009).

**Tabla 2.-** Lista resumida de las principales especies de animales y plantas más destacables de acuerdo a su categorización ecológica.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Observaciones
<b>Especies amenazadas</b> (Díaz y Ojeda 2000, López et al. 2008 y Chébez 2009)	<i>Cairina moschata</i>	Pato criollo	Amenazada
	<i>Lontra longicaudis</i>	Lobito de río	En peligro
	<i>Loricariichtys melanocheilus</i>	Vieja de agua	Rara
	<i>Eudromia elegans</i>	Martineta común	Vulnerable
	<i>Spartonoica maluroides</i>	Espartillero enano	Vulnerable
	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilucho langostero	Vulnerable
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Aguará popé	Vulnerable
	<i>Dasypus hybridus</i>	Mulita	Potencialmente vulnerable
	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino común	Potencialmente vulnerable
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Carpincho	Potencialmente vulnerable	
<b>Especies invasoras</b> (Aceñolaza et al. 2008a, Zamboni et al. 2010 e InBiAr*)	<i>Morus alba</i>	Mora	--
	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia negra	--
	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Fresno	--
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	--
<b>Especies emblemáticas</b>	<i>Prosopis affinis</i>	Ñandubay	--
	<i>Acacia caven</i>	Espinillo	--
	<i>Trithrinax campestris</i>	Caranday	--
	<i>Cleistocactus baumanii</i>	Cola de gato	--
	<i>Cortadeira selloana</i>	Cortadera	--
	<i>Ephedra tweediana</i>	Tramontana	--
	<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal	--
	<i>Mazama guazoubira</i>	Guazuncho	--
<b>Especies indicadoras</b>		Invertebrados bentónicos	Indicadores de calidad del agua
	<i>Leersia hexandra</i>	Pastito del agua	Indicador de áreas húmedas-inundables
		Macrófitas acuáticas	Indicadores del estado ecológico de ambientes acuáticos
		Aves	Indicadoras de calidad ambiental
		Peces	Indicadores de calidad del agua
		Anfibios	Indicadores de la fragmentación de hábitat y la contaminación ambiental

\* El InBiAr es una base de datos nacional sobre especies invasoras para la Argentina, desarrollada por la Universidad Nacional del Sur.

Entre los reptiles se destacan la falsa coral (*Oxyrhopus rhombifer*), la víbora de la cruz (*Bothrops alternatus*) y la tortuga de agua (*Phrynops hilarii*) (Aceñolaza et al. 2004, 2008a; Giménez et al. 2008).

Los anfibios más conspicuos son la rana criolla (*Leptodactylus chaquensis*), el sapo común (*Chaunus arenarum*), el sapito cavadador (*Chaunus fernandezae*), la ranita maulladora (*Physalasmus albonotus*), la ranita de pecho manchado (*Scinax nasicus*), la ranita hocicuda (*Scinax squalirostris*), el sapo cururú (*Chaunus scheneideri*), el escuercito (*Odontophrynus americanus*) y la ranita aceituna (*Elachistocleis bicolor*) (Sánchez et al. 2008).

Con respecto a la ictiofauna, se destaca la presencia de al menos 38 especies. La misma está compuesta principalmente por peces pequeños (asociados a la vegetación acuática y ribereña) y por peces de mediano porte, especies migratorias que frecuentan aguas próximas al río Paraná, como el armado (*Pterodoras granulosus*), el dorado (*Salminus brasiliensis*), la tararira (*Hoplias malabaricus*), varias especies del género *Pimelodus*, mojarra (*Astyanax fasciatus* y *Bryconamericus stramineus*), el limpiafondo (*Otocinclus vittatus*), la anchoa de río (*Lycengraulis grossidens*) y las viejas de agua (*Loricariichthys anus* y *L. melanocheilus*) (Demonte y Arias 2005, Soñez 2008).

## Bienes y servicios

De los numerosos bienes y servicios ambientales que brindan los humedales del sistema 5a, se destacan los siguientes:

- Regulación de inundaciones y de su consecuente poder erosivo.
- Presencia de reservorios de agua para producción.
- Regulaciones biogeoquímicas (ciclado de nutrientes).
- Retención de contaminantes y mejora de la calidad de agua.
- Mantenimiento de interacciones biológicas.
- Mantenimiento y preservación de la diversidad específica y genética.
- Producción primaria (secuestro de carbono en suelo y biomasa) producción de forraje para ganado doméstico y especies de fauna silvestre.
- Producción apícola (diversidad de especies vegetales).
- Producción secundaria (especies de fauna silvestre de interés cinegético; peces para pesca deportiva y especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios de interés turístico-recreacional).
- Oferta de hábitat para la fauna silvestre (incluyendo especies de interés comercial y cinegético).
- Presencia de ambientes de interés paisajístico y turístico-recreacional, como la Cascada Ander Egg y numerosos balnearios a la vera de arroyos como La Ensenada, El Thompson, Arenas Blancas, Monte Verde, etc.

## Demografía y uso de la tierra

Este sistema incluye a la ciudad de Paraná (237.957 habitantes), la más importante de la provincia de Entre Ríos. Además, cuenta con un conjunto de ciudades y poblaciones de importancia distribuidas en las porciones de los departamentos Paraná, Diamante y Victoria que forman parte del sistema. Entre ellas se destacan Victoria (28.492 habitantes), Diamante (21.000 hab.), Crespo (20.000 hab.), María Grande (9.000 hab.) y Libertador San Martín (con 6.000 hab.) (Engler et al. 2008).

Desde mediados del siglo pasado, se produjo una importante migración de la población rural de este sistema, la que no pasó a formar parte de las ciudades cabeceras, sino que emigró de la provincia (Peretti et al. 2009). Por otro lado, la ciudad de Paraná aumentó del 23% del total provincial en 1970 al 27% en 1991.

### Vías de comunicación

El sistema posee una extensa red de rutas y caminos que se generaron a partir de la necesidad de movilizar la producción agropecuaria hacia los puertos y otras vías de comunicación interprovinciales. Entre ellas se destacan: a) la Ruta Provincial

Nº 11, que une la ciudad capital provincial con las ciudades de Diamante (puerto de ultramar) y Victoria (que constituye una salida directa hacia Rosario y Buenos Aires); b) la Ruta Nacional Nº 12 que desde la ciudad de Paraná corre paralela a la Ruta Provincial Nº 11 uniendo importantes zonas productivas provinciales y que, hacia el norte, cruza el centro-norte de la provincia conectándose con el corredor del MERCOSUR (la Ruta Nacional Nº 14); c) la Ruta Nacional Nº 18 que une la ciudad de Paraná con el centro de la provincia y con la Ruta Nacional Nº 14 en las cercanías de la ciudad de Concordia; d) la Ruta Nacional Nº 131, que abarca el tramo entre el empalme de la Ruta Provincial Nº 11 (Diamante) y el empalme de la Ruta Nacional Nº 12 (Crespo) y e) la Ruta Provincial Nº 32 que empalma con la Ruta Provincial Nº 127 a la altura de la localidad de El Pingo. También existen numerosos caminos internos, pavimentados y embrozados, que generan una importante red que brinda acceso a prácticamente cualquier sitio del sistema.

### Uso del suelo

La región posee un uso de suelo mayoritariamente agrícola y secundariamente ganadero. Un alto porcentaje de los establecimientos realizan rotaciones anuales de trigo/soja y maíz/soja. Existen también pasturas implantadas y naturales, cuya ubicación se encuentra normalmente más alejada de la costa

del río Paraná. La mayoría de los productores rurales son pequeños a medianos (con establecimientos cuyo tamaño varía entre las 200 y 400 ha) que aplican sistemas mixtos agrícola-ganaderos (INTA 1991, 1998; Tasi 2009).

Resulta necesario tener en cuenta que el uso de la tierra es particularmente dinámico y que el sistema ha sufrido importantes cambios en la actividad agrícola, principalmente en los últimos 20 años. La intensificación de dichas prácticas trajo aparejado un importante incremento en el uso de agroquímicos y, a su vez, una disminución en el laboreo del suelo.

### Obras de infraestructura en humedales

Una de las cabeceras de la Conexión Vial Victoria-Rosario se encuentra incluida dentro de este sistema. Fuera de esta obra de gran envergadura, se destaca la red vial mencionada y los numerosos puentes que cruzan los ríos y arroyos del sistema.

## Conservación

El sistema 5a presenta una intensa modificación del paisaje natural original, debido al uso predominantemente agropecuario, lo que determina una baja calidad ambiental. Sin embargo, todavía existen algunos fragmentos con vegetación natural (que alternan con áreas agrícolas) y, sobre los cursos de agua relativamente pequeños, aparecen bosques ribereños con especies arbóreas exóticas como dominantes (Bortoluzzi *et al.* 2008).

La actividad industrial desarrollada en áreas cercanas a los cursos de agua y la proximidad a los centros urbanos, genera un impacto negativo, fundamentalmente debido al vertido de residuos y aguas servidas, que afectan la calidad del agua y la diversidad de los humedales del sistema (Pavé y Marchese 2005, Fiorenza Biancucci *et al.* 2007). Por todo lo expuesto, se necesitan estudios que analicen en detalle el estado del sistema y que, con urgencia, se comience a trabajar en la remediación de las áreas degradadas.

## Áreas protegidas

Según datos del SIFAP (Sistema Federal de Áreas Protegidas), se registran en el sistema seis áreas protegidas con diferentes categorías de manejo; cuatro de ellas corresponden a paisajes protegidos, una es Reserva de Uso Múltiple y otra un Parque Escolar Rural (Tabla 3).

**Tabla 3.-** Detalle de las áreas protegidas presentes en el sistema 5a con su correspondiente categoría de manejo.

Nombre	Categoría de manejo
Balneario Thompson	Paisaje Protegido
Cascada Ander Egg	Paisaje Protegido
Escuela Juan Bautista Alberdi	Reserva de Uso Múltiple
General San Martín	Parque Escolar Rural
Parque Ecológico Gazzano	Paisaje Protegido
Parque Escolar Enrique Berduc	Paisaje Protegido

La reducida superficie de todas estas unidades de conservación, no permite garantizar la preservación de la biodiversidad presente en el área. Su función es, principalmente, la de concientización y educación ambiental. Por ello, se debe recurrir a propietarios de campos privados para que incorporen parte de sus establecimientos al sistema de áreas protegidas. Por otro lado, también resulta necesario implementar y estimular planes regionales de desarrollo y protección de cuencas, que no sólo tiendan a conservar la biodiversidad presente sino también a remediar las áreas invadidas por especies exóticas y/o afectadas por la contaminación (Bortoluzzi *et al.* 2008).

## Agradecimiento

Al PTC Raúl D'Angelo por la asistencia en los trabajos de campo.

Victoria, Entre Ríos.

