

# **“Conservación de los humedales y modos de vida asociados en el Delta del Paraná, Argentina”**



Foto: Rubén Quintana

# **“Impactos de los cambios en el régimen hidrológico por actividades humanas sobre la vegetación y la fauna silvestre”**

**Proyecto: “Conservación de los humedales y modos de vida asociados en el Delta del Paraná, Argentina”**

## **Informe Final**

Roberto F. Bó y Rubén D. Quintana

### **Equipo Técnico Participante:**

Paula Courtalón, Elizabeth Astrada, Maria Luisa Bolkovic, Gastón Lo Coco y Andrea Magnano



Fotos: Rubén Quintana y María Luisa Bolkovic

**Grupo de Investigaciones sobre Ecología de Humedales  
Laboratorio de Ecología Regional, Dpto. EGE, FCEyN, UBA  
Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA),  
UNSAM**



# Buenos Aires, julio de 2010

## Contenido

Introducción general a la problemática y caracterización del área de estudio.....	5
1. 1. Introducción general a la problemática.....	5
1.1.1. Los factores naturales que determinan la biodiversidad del Delta del Paraná.....	5
1.2. Caracterización general del Delta del Rio Paraná .....	8
1.2.1. Características generales de la región .....	8
1.2.2. La diversidad biológica del Delta.....	10
1.2.3. El uso de los recursos naturales y las actividades productivas en la región .....	13
2. Caracterización de las unidades de paisaje que incluyen a las aéreas piloto analizadas en este estudio .....	17
2.1. Introducción .....	17
2.2.1. Ubicación y características generales de las unidades de paisaje presentes .....	19
2.3. Breve caracterización de las unidades de paisaje incluidas en la zona de islas del Departamento Victoria (Entre Ríos) .....	22
2.3.1 Ubicación y características generales de las unidades de paisaje presentes .....	22
3. Área piloto 1: Núcleo forestal de la zona de islas de los partidos de Campana y San Fernando (Provincia de Buenos Aires).....	32
3.1. Breve descripción de los trabajos de campo realizados.....	32
3.1.1. Área de estudio y actividades realizadas.....	32
3.1.2. Diseño de muestreo.....	33
3.1.3. Metodología de análisis y evaluación.....	37
3.2. Resultados.....	38
3.2.1. Análisis y evaluación de la vegetación entre sitios endicados y no endicados .....	38
3.3.1. Análisis y evaluación de las aves y otros componentes de la fauna silvestre en sitios endicados y no endicados.....	51
4. Area piloto 2: sector sur de la zona de islas del Departamento Victoria (provincia de Entre Ríos).....	61

4.1. Introducción general.....	61
4.1.1. Ubicación del área piloto y los sitios evaluados y causas de su elección. ....	61
4.2.1. El diseño original previsto, los cambios realizados y sus causas. ....	61
4.3. Metodología.....	62
4.3.1. Caracterización de las áreas testigo y de las áreas afectadas por obras de infraestructura que modifican el régimen hidrológico. ....	62
4.3.2 Metodología de evaluación.....	62
4.4.1. Caracterización de las áreas testigo .....	63
4.4.2. Efectos de la obstrucción de cursos de agua y sus sobre el medio natural y la biodiversidad. ....	72
5. Consideraciones finales y recomendaciones.....	85
5.1. Consideraciones finales .....	85
5.2. Recomendaciones.....	87
Bibliografía.....	89



---

## **Introducción general a la problemática y caracterización del área de estudio**

### **1. 1. Introducción general a la problemática**

#### **1.1.1. Los factores naturales que determinan la biodiversidad del Delta del Paraná**

La finalidad de este estudio es analizar cómo los cambios en el régimen hidrológico de los humedales del Delta del Paraná pueden afectar a la diversidad biológica de los mismos. Para ello, se analizarán en profundidad dos casos de estudio, correspondientes a sectores representativos de dos de sus tres grandes subregiones: el Delta Medio y el Delta Inferior (Malvárez, 1995).

El complejo régimen hidrológico o de inundación al que se encuentran sometidos estos humedales fluviales constituye uno de los factores reguladores más importantes dado que define, en términos de su composición, estructura y funcionamiento, la diversidad biológica y cultural de la región.

En cuanto a la primera, puede señalarse que la adaptación al mencionado régimen hidrológico, conjuntamente con la presencia de una geomorfología muy heterogénea, permiten la existencia de una alta riqueza de especies vegetales y de fauna silvestre características así como de una importante productividad del sistema (Bó y Quintana 1999; Malvárez et al., 1999; Bó y Malvárez, 1999).

Con respecto a la diversidad cultural, resulta necesario señalar que los modos de vida de los pobladores locales se encuentran histórica e íntimamente asociados a la existencia y al normal funcionamiento de dichos humedales (de los cuales han aprovechado y siguen utilizando muchos componentes de su biodiversidad característica). Es decir, que han tratado de adaptar sus actividades productivas tradicionales (caza, pesca, apicultura, ganadería de isla, forestación extensiva, etc.) al mencionado factor hidrológico y a la heterogeneidad ambiental propia de la región.

En este informe, nos concentraremos en la evaluación de los efectos de diferentes prácticas relacionadas con el manejo de dicho régimen (obstrucción de vías de agua naturales y construcción de grandes endicamientos) sobre algunos componentes de la diversidad biológica. Para ello, no debemos perder de vista que, la misma, abordada tanto a nivel regional como subregional (o, incluso, considerando cada una de las unidades de paisaje presentes en el Delta del Paraná), depende de dos grandes aspectos:

- Los factores ambientales, tanto naturales como antrópicos que las generan y condicionan.
- La percepción de ese ambiente por parte de la población local que, como se dijo, trata de adaptar sus asentamientos y actividades productivas a dichos factores ambientales (como el régimen de creciente-estiaje) y a los recursos naturales disponibles (Bó y Quintana, 1999; Malvárez et al., 1999, Kandus et al., 2006).

El régimen de inundación y la historia geomorfológica de la región determinan patrones de paisaje característicos en términos del tipo, proporción y disposición espacial relativa de los distintos elementos o ambientes que los constituyen. Por otro

lado, estos últimos también varían en sus condiciones ambientales (por ejemplo, en su grado de inundabilidad o anegamiento) determinando, por lo tanto, variaciones en las comunidades vegetales y animales asociadas a los mismos (Malvárez, 1997; 1999).

Por todo esto, debe señalarse que la diversidad biológica, planteada a distintos niveles o escalas de análisis (y la diversidad cultural asociada) no puede entenderse si no se tienen en cuenta cuatro grandes factores que actúan en el contexto regional (Malvárez et al., 1999):

- a) la heterogeneidad espacial, debida a la historia geomorfológica y a la acción diferencial del régimen hidrológico
- b) la heterogeneidad temporal, también debida, fundamentalmente, a dicho régimen
- c) las fluctuaciones ambientales, causadas por eventos extremos no sólo de inundación sino también de sequía, sobre todo en los últimos años (Bó y Malvárez, 1999; Bó et al., 2008)
- d) los intercambios permanentes de materiales abióticos y bióticos dentro de la región y entre ésta y el exterior.

La heterogeneidad espacial se expresa a distintas escalas. Por ejemplo, a nivel de las siete grandes unidades de paisaje que Malvárez (1997; 1999) identifica en el Delta Medio o de las cinco que Kandus et al., (2006) identifican para el Delta Inferior. Por otro lado, en el paisaje característico de cada una de ellas, este factor origina zonas con distintas características hidrológicas en cuanto a la inundabilidad y a la energía del agua, generando diferentes condiciones ambientales (Malvárez et al., 1999; Malvárez y Bó, 2000). Éstas afectan la distribución de la vegetación y de la fauna silvestre y permiten la coexistencia de distinto tipo de especies promoviendo sus elevadas riqueza y abundancia (Malvárez et al., 1999; Bó y Quintana, 1999; Malvárez y Bó, 2000; Kandus et al., 2006).

La heterogeneidad temporal, (dada fundamentalmente por las variaciones en la altura y permanencia del agua en los distintos ambientes), se debe al régimen anual de creciente y estiaje. Esto determina, por un lado, procesos dinámicos de modelado del paisaje (sedimentación y erosión), posibilitando, por ejemplo, el ingreso-egreso de agua, sedimentos, nutrientes y material biótico y jugando un papel preponderante en la colonización o desaparición de especies en determinadas áreas (Malvárez et al., 1999).

Por otro lado, determina, sobre todo en posiciones intermedias del gradiente topográfico o de inundabilidad, una marcada variación anual de los componentes bióticos. Además, puede implicar una importante secuencia espacial de reemplazo de especies que puede modificarse de un año a otro según sea la magnitud de los eventos de inundación o de sequía (Malvárez et al., 1999).

La estacionalidad térmica complementa la variación hidrológica determinando, por ejemplo, que ciertas especies animales se dispersen dentro del área y/o migren desde y hacia el exterior contribuyendo también a la diversidad de especies presente (Malvárez et al., 1999).

La frecuencia de ocurrencia, intensidad y permanencia de eventos extremos de inundación y sequía provoca cambios más marcados en el medio natural y la biota. En el caso de las grandes inundaciones, los cambios en el paisaje por efecto de la erosión-

sedimentación pueden ser notables, determinando cierta homogeneización en las condiciones del hábitat que, en algunos casos, puede disminuir la biodiversidad, ya que no todas las especies del humedal se encuentran adaptadas a estos pulsos extremos (Malvárez et al., 1999; Bó y Malvárez, 1999; Malvárez y Bó, 2000).

Sin embargo, no debe perderse de vista que esta misma situación se produce ante una sequía extrema. Además, tampoco debe olvidarse que ante un evento de este tipo, la posterior ocurrencia de una inundación extrema vuelve a “heterogeneizar” el paisaje (en oposición al efecto homogeneizador anteriormente mencionado), permitiendo la recuperación de las condiciones ambientales naturales y, por lo tanto, de la biodiversidad asociada en un período de tiempo relativamente corto (Bó et al., 2008).

Por último, debe tenerse muy en cuenta que el Delta es la porción final de la planicie aluvial del Paraná y, como tal, constituye un sistema abierto. Esto determina que, por ejemplo, sea el receptor de especies que vienen desde aguas arriba y desde el Río de la Plata. Por ello, permite que cada una de las unidades de paisaje y ambientes que constituyen la región actúen como receptores, transportadores y dadores de materiales y especies, asegurando el mantenimiento en el tiempo de su biodiversidad.

### **1.1.2. Las prácticas asociadas al manejo del agua y sus efectos sobre la biodiversidad**

Por todo lo expuesto, se debe tener particularmente en cuenta que determinadas prácticas de manejo del agua que involucran desde obstrucciones de cursos de agua menores a grandes endicamientos para emprendimientos agropecuarios o urbanísticos (que involucran extensas superficies) así como grandes obras de infraestructura (como la Conexión Vial Rosario – Victoria en el Delta Medio) afectan, en mayor o menor medida y en forma encadenada, la heterogeneidad espacial y temporal, tienen efectos sinérgicos o complementarios sobre los eventos ambientales extremos e influyen en los intercambios de materiales abióticos y bióticos dentro, desde y hacia la región del Delta.

Por lo tanto, la conservación de la diversidad ambiental y biológica (agrupadas bajo el término de “diversidad ecológica”) de los humedales fluviales del Delta y de los modos de vida tradicionales de los pobladores locales implica:

- analizar y evaluar adecuadamente la magnitud de los cambios generados (y las posibilidades de recuperación del sistema) debidos a las mencionadas prácticas de manejo del agua.
- a partir de dicho conocimiento, generar acciones concretas íntimamente relacionadas con la planificación y el ordenamiento territorial, acompañadas de la correspondiente legislación e implementación efectiva de controles adecuados.

En este sentido, el presente informe constituye una contribución preliminar al primero de los dos puntos señalados, aunque también intenta señalar, a partir de los resultados obtenidos, algunas líneas de acción que consideramos ineludibles y urgentes.

## 1.2. Caracterización general del Delta del Río Paraná

### 1.2.1. Características generales de la región

El Delta del Río Paraná constituye la porción terminal de la Cuenca del Paraná, extendiéndose a lo largo de 300 km. Abarca una superficie aproximada de 17.500 km<sup>2</sup> (Malvárez, 1997), ubicada entre los 32° 5' S y 58° 30' O, al sur de la ciudad de Diamante (Entre Ríos) y los 34° 29' S y 60° 48' O, en las cercanías de la ciudad de Buenos Aires (Figura 1). El Río Paraná drena una superficie de 2.310.000 km<sup>2</sup> y es considerado por su extensión, el tamaño de su cuenca y su caudal, el segundo en importancia de Sudamérica (Bonetto, 1986). A su vez, es el único de los grandes ríos del mundo que circula desde latitudes tropicales hasta latitudes templadas, confluyendo junto con el Río Uruguay en el estuario del Río De la Plata. La región constituye, en consecuencia, una compleja planicie inundable con características biogeográficas y ecológicas únicas en la Argentina. Por una parte, especies de linaje subtropical - chaqueño y paranaense-, que penetran a través de los ríos Paraná y Uruguay, coexisten allí con otras provenientes de las vecinas llanuras pampeana y mesopotámica. Por otra parte, la elevada heterogeneidad ambiental determina la yuxtaposición de diferentes comunidades de flora y fauna silvestre que resulta en una alta diversidad ecológica.

A grandes rasgos, la región puede dividirse en tres grandes sectores o ecosecciones: el Delta Superior, el Delta Medio y el Delta Inferior (Burkart, 1957; Malvárez, 1995).

El Delta Superior incluye la porción situada entre el inicio de la región y una línea imaginaria que cruza la planicie aluvial en sentido E-O que une, aproximadamente, las ciudades de Victoria (Entre Ríos) y Rosario (Santa Fe). El mismo es relativamente alto desde el punto de vista topográfico, posee una pendiente regional importante y, en su origen, predominan los procesos fluviales. Por esta razón, el paisaje típico muestra albardones bien desarrollados con amplios gradientes internos y numerosas lagunas, lo que genera un marcado reemplazo de comunidades animales y vegetales. El Delta Medio se extiende desde la línea imaginaria anteriormente señalada hasta el nacimiento del Río Paraná de las Palmas ubicado al sur de otra línea imaginaria que une las localidades de Baradero (Buenos Aires) e Ibicuy (Entre Ríos). La mayoría de los ambientes presentes son de origen marino, modificados posteriormente por la acción de procesos fluviales. Se trata de un área predominantemente plana cuya matriz es una llanura inundada semipermanentemente en la que se destacan algunos albardones chatos y amplios cursos de ríos y arroyos. Por último, el Delta Inferior constituye la porción terminal de la región y, en su mayor parte, incluye zonas de origen marino muy antiguas con áreas de tipo deltaico en un sentido geomorfológico estricto (es decir, de sedimentación más reciente). Las áreas de origen marino se expresan a través de un patrón de crestas y depresiones derivado de antiguas playas de regresión. Pero la característica distintiva de este sector, desde el punto de vista del paisaje, son las áreas deltaicas propiamente dichas que forman numerosas islas con albardones elevados que bordean extensas áreas interiores deprimidas con ambientes pantanosos (Malvárez, 1995).



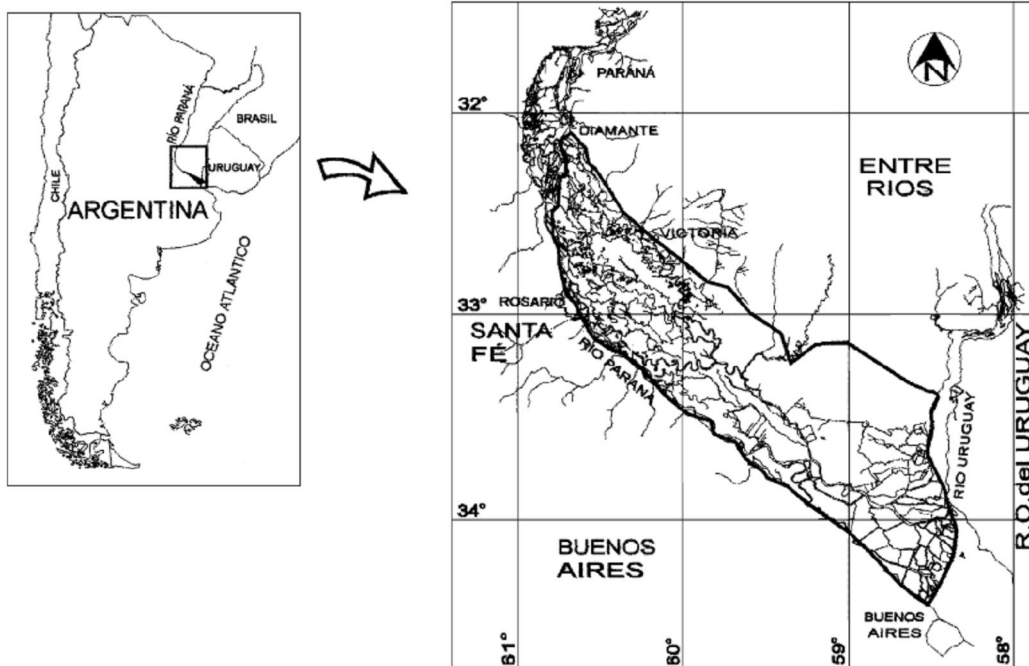


Fig. 1: Mapa de ubicación general de la región de estudio

Según Malvárez (1997), para conocer y comprender cuáles son las condiciones ambientales que la diferencian de su entorno regional y que, a su vez, determinan su heterogeneidad interna, debe considerarse la acción de tres factores básicos: el régimen climático, procesos geomorfológicos (pasados y actuales) y el régimen hidrológico. El régimen climático diferenciado, producto del efecto regulador de las grandes masas de agua presentes, explicaría, en parte, el ingreso e instalación de especies de origen subtropical. Sin embargo, el mismo tiene una relativa homogeneidad a lo largo de toda la región y, por lo tanto, no contribuye mayormente a su diferenciación interna<sup>1</sup>. Por esta razón, se considera que los otros dos factores mencionados, son los responsables de la génesis de los distintos patrones de paisaje y de la gran diversidad de hábitats presentes.

Gran parte de los paisajes de la región están conformados por depósitos litorales originados por procesos de ingresión y regresión marina ocurridos durante el Holoceno Medio (aproximadamente 5000 años AP), a los que se les superponen fases fluviales y deltaicas pasadas y actuales (Iriando y Scotta, 1979; Cavallotto et al., 2002). Estos procesos dan como resultado un complejo de paisajes, entre los que se destacan una antigua planicie costera con playas, lagunas y cordones litorales así como áreas de modelado estuárico y antiguos deltas. Por otra parte, la llanura aluvial actual del río Paraná presenta un importante desarrollo de típicas espiras e islas de cauce resultantes de la acción fluvial. Hacia la porción terminal de la región, este río origina un delta que se encuentra, en la actualidad, en una fase de crecimiento sobre el Río de la Plata. En este escenario, las precipitaciones locales, el régimen estacional de los ríos Paraná y

<sup>1</sup> El clima es templado subhúmedo con lluvias todo el año. La temperatura media anual es de 18 °C en el norte de la región y 16,7 °C en el sur de la misma, siendo la precipitación total anual de alrededor de 1000 mm (Servicio Meteorológico Nacional, 1992).

Uruguay y las mareas lunares y eólicas del Río de la Plata se combinan afectando de manera diferencial distintos sectores de la región (Mujica, 1979; Minotti et al., 1988).

En síntesis, la interacción entre las diferentes geoformas presentes y el régimen hidrológico permiten definir a la región del Delta del Paraná como un extenso macromosaico de humedales con sectores o unidades ambientales diferenciables por un patrón de paisaje y un régimen hidrológico característico (Malvárez, 1997).

### **1.2.2. La diversidad biológica del Delta**

Como fuera mencionado anteriormente, las características ambientales del Delta promueven una alta diversidad biológica. Debido a la génesis relativamente reciente de sus patrones de paisaje y a la ausencia de barreras geográficas para la dispersión, la región casi no presenta endemismos. Por el contrario, el elenco de especies está conformado por representantes de áreas tanto subtropicales (chaqueñas y paranaenses) como pampeanas (Quintana et al., 2002).

Con respecto a la flora, existen alrededor de 700 especies vegetales agrupadas en más de 100 familias, siendo las poáceas (usualmente denominadas “gramíneas”) y las asteráceas (plantas “compuestas”) las más representativas (Burkart, 1957).

Las especies vegetales de origen chaqueño se desarrollan, principalmente, a lo largo de las barrancas de la ribera y en las zonas altas de las islas. Las especies de la selva paranaense, por otra parte, colonizan en forma diferencial de acuerdo a sus vías de acceso. Las que ingresan por el río Paraná se instalan en el denominado Delta Superior, mientras que, las que bajan por el Uruguay, se dispersan hacia el Delta Inferior (Malvárez, 1995). Ambos grupos de especies conforman distintos tipos de comunidades que alcanzan diferente grado de desarrollo a lo largo de toda la región.

En las zonas más elevadas de las islas se hallan bosques con diferente composición y origen. En los sectores superior y medio del Delta se encuentra el “bosque fluvial mixto” (chaqueño-paranaense), mientras que, en el sector inferior, se desarrolla una selva en galería o “Monte Blanco” (paranaense) (Burkart, 1957). Las especies vegetales de origen paranaense, al ingresar principalmente por el río Uruguay, son más comunes en las islas del Delta Inferior. La influencia de este último río y la acción de las mareas del Río de la Plata determinan una oferta hídrica más uniforme a lo largo del año, favoreciendo una mayor diversidad de vegetación, situación que alcanza su máxima expresión en el “Monte Blanco”. Numerosas especies de herbáceas, enredaderas, epífitas, arbustos y árboles lo caracterizan. Entre estos últimos, se destacan la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*), la murta (*Myrceugenia glaucescens*), el ingá (*Inga uragensis*), el mataojo (*Pouteria salicifolia*), el chal-chal (*Allophilus edulis*) y el anacahuita (*Blepharocalyx salicifolius*).

También se encuentran presentes distintos tipos de ambientes de zonas no insulares en los que se desarrollan, principalmente, comunidades vegetales de origen chaqueño. Una marcada estacionalidad hídrica, asociada al régimen de precipitación local o bien a la influencia neta del régimen hidrológico del Río Paraná, sería el factor condicionante para la instalación de especies de este origen. Entre las formaciones vegetales más características se destacan los bosques o sabanas de algarrobo (*Prosopis*

*nigra*), especie que tiene su límite de distribución austral en la región, y otras formaciones arbóreas situadas en los sectores de la barranca del Paraná, que incluyen especies como el tala (*Celtis tala*), el coronillo (*Scutia buxifolia*), la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*) y el espinillo (*Acacia caven*). Las mismas alcanzan su máxima expresión en los sectores superior y medio, con una menor presencia en la porción inferior del Delta y en la ribera del Río de La Plata (Lahitte y Hurrell, 1994). A su vez, algunas especies, como el espinillo, cobran importancia en áreas donde se desarrollan cordones arenosos.

Los ambientes sometidos a condiciones de anegamiento tanto temporario como permanente (porciones medias y bajas del gradiente topográfico) suelen presentar, salvo excepciones, una baja riqueza de especies en todas las unidades. Sin embargo, en ellos suelen dominar plantas herbáceas muy sensibles a los cambios que se producen en el hidropérido local. De esta manera, las variaciones en la frecuencia de los períodos de inundación-sequía y en la profundidad, la tasa de recambio y el grado de circulación del agua producen, en ocasiones, cambios masivos en la biota, dando lugar a un mosaico de comunidades vegetales particularmente adaptadas. En cuanto a su linaje, los ambientes mencionados presentan comunidades con asociaciones de especies tanto paranaenses como pampeanas (Cabrera y Willink, 1973).

La elevada variedad de parches de vegetación ofrece, además, una importante oferta de hábitat para la fauna silvestre. Desde el punto de vista zoogeográfico, la misma se incluye, en su conjunto, dentro del Distrito Mesopotámico perteneciente al Dominio Subtropical (Subregión Guayano-Brasileña), con una menor influencia, aunque importante, del Distrito Pampásico (Ringuelet, 1961). A diferencia de la vegetación, cuyas especies o grupos funcionales se asocian a ambientes particulares, el hábitat para la fauna silvestre está, generalmente, conformado por una combinación de los mismos. Dicha combinación es utilizada para satisfacer sus requerimientos básicos de alimentación, reproducción, refugio y descanso. Esto determina, en consecuencia, que la presencia diferencial de especies o gremios de fauna silvestre se exprese, comúnmente, a escala de paisaje. En términos generales, la riqueza específica de vertebrados de la región ha sido estimada en 543 especies: 47 mamíferos, 260 aves, 37 reptiles, 27 anfibios y 172 peces, sin incluir especies de presencia dudosa u ocasional (Minotti et al., 1988; Bó, 1995; Quintana et al., 1992).

Mamíferos típicos de ambientes de humedal, como el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y la falsa nutria o coipo (*Myocastor coypus*), suelen encontrarse en casi todas las unidades de paisaje por ser relativamente plásticas en cuanto a sus requerimientos de hábitat. En el extremo opuesto, especies típicas de ambientes netamente terrestres como las vizcachas (*Lagostomus maximus*), el peludo (*ChaetophRACTUS villosus*), la mulita (*Dasypus novemcinctus*) y los tuco-tucos (*Ctenomys rionegrensis*), sólo están presentes en los sitios menos afectados por las inundaciones de los grandes ríos (Bó y Quintana, 1999; Quintana, 1996). Otros mamíferos característicos son el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), el lobito de río (*Lontra longicaudis*) y, sólo en el Delta Inferior, el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*).

Las aves se destacan por su alta diversidad de especies, siendo la mayoría representativas del Dominio Chaqueño y, en particular, de la Provincia Pampeana (Cabrera y Willink, 1973). El 66% de estas especies depende primariamente de las

condiciones ambientales que les brindan los humedales en tanto que, el 37% de las mismas, se halla típicamente asociado al medio acuático (Bó, 1995). La existencia en algunos sectores de numerosos espejos de agua con vegetación de bajo porte, permite, sobre todo en primavera, la congregación de numerosas aves acuáticas como la garza mora (*Ardea cocoi*), el tuyuyú (*Ciconia maguari*), el cuervillo de cañada (*Plegadis chihi*), el carao (*Aramus guarauna*) y la garza blanca grande (*Ardea alba*), entre otras especies.

La existencia de bosques y pastizales al resguardo de las inundaciones, sobre todo en la porción no insular del Delta Inferior (en el SE de Entre Ríos), promueve la presencia de numerosas especies de aves adaptadas a condiciones “más terrestres” (De Stefano, 2002). En el caso de los ambientes de pastizal se distinguen, entre otras, el playerito canela (*Tryngites subruficollis*), el capuchino garganta café (*Sporophilla ruficollis*), el ñandú (*Rhea americana*) y aves amenazadas como el tordo amarillo (*Xanthopsar flavus*) y la monjita dominicana (*Heteroxolmis dominicana*) (Birdlife International, 2000).

En los bosques pueden hallarse especies típicas como el carpintero real común (*Colaptes melanolaemus*), el zorzal colorado (*Turdus rufiventris*), la cotorra (*Myopsitta monachus*), el hornero (*Furnarius rufus*) y el chincho chico (*Lepidocolaptes angustirostris*). Los juncuales y pajonales, altos y densos, son usados principalmente por aves paseriformes como las pajoneras de pico curvo (*Limnornis curvirostris*) y recto (*Limnornis rectirostris*), el junquero (*Phleocryptes melanops*), el federal (*Amblyranphus holosericeus*) y el espartillero enano (*Espartonoica maluroides*), entre otros. Usualmente, la mayor riqueza de aves se encuentra en los bosques nativos y secundarios, los que ofrecen una mayor oferta de nichos debido a su complejidad estructural y al alto número de especies vegetales presentes (Bó y Quintana, 1999).

En el caso de la herpetofauna (reptiles y anfibios), en la región coexisten especies de origen Chaco-Pampeano y Litoral-Mesopotámico (Gallardo, 1985). Muchas de éstas ingresan y se distribuyen a lo largo de la misma durante las grandes inundaciones, aunque con variable éxito en cuanto a sus posibilidades de establecimiento permanente. Por esta razón, algunos sectores se caracterizan por una mayor abundancia de herpetofauna propia de ambientes “terrestres” tales como el sapo común (*Chaunus arenarum*), la yará (*Bothrops alternatus*) y culebras como *Phylodryas aestivus*, mientras que, en las islas, predominan especies de hábitos acuáticos tales como la rana criolla (*Leptodactylus ocellatus*) y las tortugas de laguna y de río (*Prhynops hilarii* e *Hydromedusa tectifera*).

Con respecto a los peces, se puede considerar a la región del Delta como una “isla entre dos continentes”: el fluvial de los ríos Paraná y Uruguay y el estuárico-marino del Río de la Plata y de las aguas de la plataforma continental (Quirós y Cuch, 1986). La mayor parte de las especies presentes son de origen subtropical, llegando al área por las cuencas de los ríos principales. Además, en particular el Delta inferior, sería el área fluvial con mayor riqueza de especies ícticas de abolengo marino en Argentina, tanto en forma estacional como permanente. Desde este punto de vista, constituye una vía de penetración de elementos de origen marino templado en una región de aguas dulces con especies de estirpe brasílico-tropical. Las familias de peces mejor representadas son los Pimelodidae (bagres, surubíes y patíes) con 11 especies; los Characidae (dorados, mojarra y dientudos) con 15; los Loricariidae (viejas de agua)

con 12 y los Curimatidae (ej. sabalitos) con 7. Todas ellas representan en conjunto el 46,26% de las especies presentes (Minotti, 1988). Las dos primeras familias, conjuntamente con el sábalo (*Prochilodus lineatus*) constituyen la mayor biomasa íctica de toda la Cuenca del Plata (Quirós y Cuch, 1986).

En la actualidad, esta alta diversidad biológica, tanto en términos de vegetación como de fauna silvestre, se encuentra afectada por la intervención humana, hecho que se expresa particularmente a través de la degradación de las comunidades naturales y/o la sustitución de ambientes. En el Delta Medio y Superior, el hombre influye sobre la biota a través del pastoreo del ganado doméstico (que eventualmente compite con los herbívoros silvestres e impacta sobre la vegetación nativa), la caza, la recolección de leña, la tala de árboles y la extracción de arena. En el Delta Inferior, en cambio, la transformación del paisaje se produce, básicamente, por el reemplazo de ambientes naturales por forestaciones de sauce (*Salix* spp.) y álamo (*Populus* spp.), plantaciones frutales, cultivos como el mimbre (*Salix viminalis*) y el formio (*Phormium tenax*) y por el desarrollo turístico y recreativo. La consecuencia más significativa de la sustitución de la cobertura vegetal en este último sector fue la pérdida casi total del bosque ribereño (Monte blanco) (Bó y Quintana, 1999).

Cabe destacar que, al mismo tiempo, se produce un reemplazo de componentes nativos por elementos exóticos que, con el paso del tiempo, pasan a formar parte del paisaje típico, generando lo que Morello et al. (2000) denominan “neoecosistemas”. Un ejemplo de esto último, lo constituyen los bosques secundarios que crecen en los albardones luego del abandono de actividades productivas como la fruticultura o la forestación. En este nuevo contexto, suelen encontrarse las especies oriundas del bosque nativo pero como componentes aislados. No obstante, en estos bosques todavía pueden hallarse numerosas especies de fauna silvestre, algunas particularmente importantes por su especial estatus de conservación, tales como la pava de monte (*Penelope obscura*) y el ciervo de los pantanos (Quintana et al., 2002).

En síntesis, la acción del hombre sobre la biodiversidad de la región se expresa a través de un juego, cada vez más intenso, de pérdidas y reemplazos, tanto a nivel de especies como de comunidades completas. Esto determina, en algunos casos, la aparición de animales y vegetales que originalmente no se encontraban en el Delta. Tal es el caso de especies nativas, como el zorro de monte (*Cerdocyon thous*) y la mulita y de exóticas como el ciervo axis (*Axis axis*), el mejillón dorado (*Limnoperma fortunei*), el ligustro (*Ligustrum lucidum*), la ligustrina (*Ligustrum sinense*) y el lirio amarillo (*Iris pseudocorus*), entre muchas otras (Kalesnik y Quintana, 2006).

### **1.2.3. El uso de los recursos naturales y las actividades productivas en la región**

Los humedales, a lo largo de la historia, han constituido sitios de gran atracción para el hombre. En ellos florecieron muchas civilizaciones debido no sólo a la oferta de agua sino también de muchos recursos naturales básicos. En el caso del Delta, más allá de algún período floreciente, la riqueza de sus recursos ha contrastado con la marginalidad de su historia socioeconómica, sobre todo en las últimas décadas. Su vecindad con la región pampeana, la más “productiva y pujante del país”, su difícil acceso y tránsito, la falta de políticas sustentables y de planificación regional y,

probablemente, el desconocimiento de sus alternativas productivas, opacaron su desarrollo.

Desde el punto de vista histórico, tribus indígenas guaraníes y no guaraníes (chanás, chaná-timbúes y chaná-mbenguáes) habitaban el área desde el siglo XVI con una población estimada entre 6.000 y 10.000 habitantes (CEAL, 1976). La abundancia de alimentos y de materiales para la construcción de viviendas y medios de transporte (balsas y canoas), posibilitó estos importantes asentamientos.

El hombre blanco, en cambio, ingresa al área en los últimos 200 años y las primeras intervenciones de magnitud tienen lugar recién a mediados del siglo XIX, cuando los pobladores costeros comienzan a realizar constantes incursiones a las islas a fin de proveerse de frutos y leña o bien para instalarse en ellas (Muñiz, 1918). Ya en esos tiempos, junto con el asentamiento de inmigrantes de distintas colectividades europeas, el desmonte de los bosques ribereños, sobre todo en el Delta Inferior, constituía una actividad de gran importancia (Muñiz, 1918; Debenedetti, 1973). Estos bosques eran sustituidos por plantaciones de frutales, mimbre y hortalizas. Además, los primeros pobladores europeos iniciaron otros emprendimientos productivos tales como fábricas de ladrillos y baldosas, de café de achicoria y de dulces (Malvárez y Otero, 2000).

En el Delta Inferior, la fruticultura constituyó la principal actividad económica hasta 1959, año en el que comenzó a decaer, al parecer, debido a la inundación extraordinaria ocurrida y a las intensas heladas que tuvieron lugar a mediados de la década del 60. A partir de ese momento, comenzó a cobrar importancia la forestación con sauces y álamos, acompañando los cambios producidos en la política económica por el desarrollo de la industria papelerá. Desde entonces y hasta la actualidad, la forestación con las especies forestales mencionadas, constituye la principal actividad productiva tanto de las islas como de algunos sectores de la porción no insular del sur de Entre Ríos (Departamento Islas del Ibicuy). El pico de superficie forestada fue de 110.000 ha en 1979. En la actualidad, ésta es de unas 58.000 ha de las cuales el 80% corresponde a sauces. A pesar de esto, las grandes pérdidas ocasionadas por la inundación extraordinaria de 1982-83 y factores tales como oscilaciones en el precio de la madera y el elevado costo de los fletes, entre otros, determinó, en muchos casos, el abandono de las plantaciones forestales, particularmente aquellas pertenecientes a los pequeños productores locales.

Estos hechos, sumados a importantes carencias sanitarias y educativas y a la falta de actividades alternativas que complementen el ingreso familiar, ocasionaron la emigración de gran parte de la población hacia centros urbanos cercanos, pasando de 25.000 habitantes censados en 1947 a sólo 3000-4000 personas en la década del 80 (Uri, 1986). Sin embargo, en los últimos años la forestación con salicáceas ha comenzado nuevamente a cobrar auge en la región, asociada fundamentalmente a la producción de pasta para papel. Esta última es llevada a cabo, fundamentalmente, por grandes empresas en establecimientos que, generalmente, se hallan rodeados por grandes endicamientos (Bó y Quintana, 1999).

Siguiendo en el Delta Inferior, en el denominado Delta Frontal, la actividad forestal se expresa espacialmente como un patrón de parcelas pequeñas, propias de una economía de tipo “familiar”, que se distribuyen en forma perimetral a las islas y



acompañando los cursos de agua. Estas parcelas están asociadas a zanjas y canales que aceleran el drenaje de los excedentes hídricos producidos, fundamentalmente, por la acción de los vientos del sudeste. En los últimos años, también en esta zona, se han comenzado a observar algunos endicamientos (Kandus et al., 2006).

Aguas arriba, en la zona de transición entre las zonas insular y no insular del Delta Inferior, las unidades productivas tienen mayores dimensiones y, por lo general, pertenecen a grandes empresas. Como ya se dijo, en este caso, las parcelas generalmente se hallan dentro de grandes endicamientos que las resguardan de las inundaciones ocasionadas, fundamentalmente, por el río Paraná. En estos últimos, y sobre todo en los últimos años, se suele realizar un manejo mixto de forestación y ganadería.

Ambos tipos de modalidades productivas forestales alteran el régimen hidrológico del humedal. En el caso del sistema de tipo familiar, con un diseño de zanjas y canales (que aceleran la salida de los excedentes hídricos de las islas), se observa una importante pérdida de materia orgánica y de nutrientes. Sin embargo, el sistema de forestación bajo dique produce un cambio mucho más drástico en la estructura y el funcionamiento del humedal dado que impide la entrada del agua al interior de las islas con la consiguiente “terrestrialización” del área. En estos casos, no sólo desaparecen muchas de las especies típicas del humedal sino que, también, disminuye la capacidad de amortiguación de las inundaciones que originalmente poseen los pajonales del interior de las islas.

Un efecto similar al de las forestaciones endicadas lo producen los grandes emprendimientos inmobiliarios actualmente en auge llevados a cabo, fundamentalmente, en la sección del Delta Inferior, perteneciente al Partido de Tigre (provincia de Buenos Aires). También se observan algunos emprendimientos en otros sectores como la zona contigua a la ciudad de Victoria (Entre Ríos) (en el Delta Medio) y el sector de los bajíos ribereños que limitan con el Delta en los partidos de Tigre, Escobar, Campana y San Fernando. Dichos emprendimientos normalmente implican el endicado, drenado y, en algunos sectores, el posterior relleno del terreno para construir viviendas.

En el Delta Medio e Inferior, la ganadería es una de las actividades productivas de mayor importancia, que ha cobrado un particular impulso durante las últimas dos décadas. Debido a los altos rendimientos alcanzados en la producción de granos, en las zonas pampeanas circundantes, tuvo lugar en ellas una significativa expansión de la frontera agrícola y un reemplazo de pasturas por cultivos. En consecuencia, se produjo el desplazamiento de una importante fracción de la actividad ganadera hacia sitios considerados marginales para la producción agrícola tales como los humedales fluviales de la región del Delta del Paraná. La elevada productividad natural de estos ambientes sumada a un ciclo marcado de aguas bajas en los últimos 8 años (interrumpido por dos períodos de inundación a fines de 2007 y de 2009) hizo que se pasara de un sistema de ganadería extensiva estacional a uno más intensivo y permanente (Pengue, 2001). De esta manera se pasó de 160.000 cabezas en 1997 a 1.500.000 en 2007, con el consiguiente efecto de sobrepastoreo, erosión de suelos y posible contaminación biológica y química sobre los cuerpos de agua. En algunos casos esta actividad implicó también la alteración del régimen hidrológico ya sea por la construcción de diques (similares a los que se construyen para forestación) o por el taponamiento de cursos de agua mediante terraplenes, para facilitar la circulación o bien para evitar el ingreso del

agua al interior de los campos y poder, así, mantenerlos libres de inundaciones por más tiempo.

Actualmente, este proceso de cambio se sustenta, por una parte, en el hecho de que las zonas pampeanas tradicionalmente ganaderas se encuentran ocupadas por una actividad más rentable. Por ello, hoy en día no existe en ellas una oferta de superficies lo suficientemente extensas como para mantener el número de cabezas de ganado que inicialmente sostenían. Por otra parte, existe una visión errónea sobre una oferta ilimitada y homogénea de recursos forrajeros en los humedales y una percepción estática de un tipo de ecosistema que, naturalmente, presenta importantes fluctuaciones temporales, tanto estacionales como interanuales, en relación con el régimen hidrológico. Algunas de estas fluctuaciones constituyen eventos extremos que afectan significativamente a las actividades productivas. Por ejemplo, la variabilidad climática interanual vinculada a importantes crecidas del Paraná, provoca grandes inundaciones que, sumadas a la falta de previsión e infraestructura, afectan a la actividad ganadera en las islas provocando una importante mortalidad de animales.

Otro ejemplo es el fuego asociado a períodos de sequía. Si bien la quema de la vegetación sería una práctica usual de manejo de pasturas en las islas, en el año 2008, como consecuencia de una sequía prolongada, se produjeron incendios de una extensión e intensidad inusuales, afectando no sólo a los ecosistemas naturales y a las actividades productivas del Delta sino, incluso, a las regiones vecinas, a través de la expansión de humo y partículas en suspensión. En este contexto, las consecuencias del mal manejo de esta importante actividad económica se traducen en un importante deterioro de la capacidad productiva de los humedales y en la pérdida de muchos de sus bienes y servicios.

Otra actividad productiva tradicional que merece destacarse es la apicultura, que se lleva a cabo en toda la región, casi siempre por pequeños productores o cooperativas. Tiene la ventaja de utilizar la flora autóctona como insumo por lo que no produce impactos sobre el medio. Actualmente, la misma se encuentra en conflicto con la ganadería dado que las vacas suelen destruir la flora apícola por consumo o pisoteo. Además, el fuego, como práctica de manejo ganadero, no solo afecta a la flora sino que, muchas veces, también ocasiona la quema directa de las colmenas.

Por último, resulta conveniente mencionar que otras actividades particularmente importantes en la región son la pesca (de sábalo y otras especies) y la caza de la nutria o coipo con fines comerciales. Las mismas, en muchos casos, son realizadas en forma artesanal (y también industrial) por pobladores isleños y ribereños, sobre todo en el Delta Medio y Superior (Malvárez et al., 1999; Donadille et al., 2007, Bó et al., 2008). Además, muchos pobladores locales dedican gran parte de su tiempo a realizar actividades de subsistencia como la caza de carpinchos, vizcachas y ñandúes (*Rhea americana*) en las zonas más altas y la pesca de varias especies como las bogas (gros. *Schizodon* y *Leporinus*), bagres (gros. *Pimelodus* y *Parapimelodus*) y armados (gros. *Pterodoras* y *Oxidoras*, entre otros): Todos ellos constituyen una importante fuente de ingresos familiares por la venta de su carne y/o cueros, o bien como fuente alternativa de proteínas. También se recolectan especies vegetales nativas como el junco (*Schoenoplectus californicus*), la espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*), la paja de techar (*Panicum prionitis*) y la totora (*Typha* spp.) para la manufactura de artesanías como

cestas, bandejas, esteras y muebles o bien para la construcción de viviendas (paredes y techos) como en el caso de la paja de techar.

---

## **2. Caracterización de las unidades de paisaje que incluyen a las aéreas piloto analizadas en este estudio**

### **2.1. Introducción**

Para analizar los efectos de los cambios en el régimen hidrológico por actividades humanas sobre la biota, se seleccionaron dos áreas piloto, las que fueron elegidas en función de su representatividad y de las actividades productivas predominantes en cada una de ellas. La primera, ubicada en el Delta Inferior, se corresponde con el llamado “núcleo forestal del Bajo Delta”, el que se encuentra incluido, fundamentalmente, en la zona de islas de los partidos bonaerenses de Campana y San Fernando (en adelante ZICSF). La misma se caracteriza por su tendencia a la actividad forestal intensiva (de salicáceas) bajo diques. En los últimos años, también se ha comenzado a realizar en el área un manejo mixto ganadero–forestal con el objetivo de diversificar la producción. La segunda, ubicada en el Delta Medio, corresponde al sector sur del área comprendida entre el eje Rosario- Villa Constitución y la localidad de Victoria y se encuentra incluida en la zona de islas del Departamento Victoria (en adelante SSIV). Se caracteriza por ser una zona netamente ganadera-pesquera aunque, en los últimos años, también se ha realizado alguna experiencia de agricultura intensiva dentro de dique. Fue un área muy afectada por los grandes incendios ocurridos en 2008.

En la siguiente figura se muestran las áreas de estudio y las unidades de paisaje involucradas:

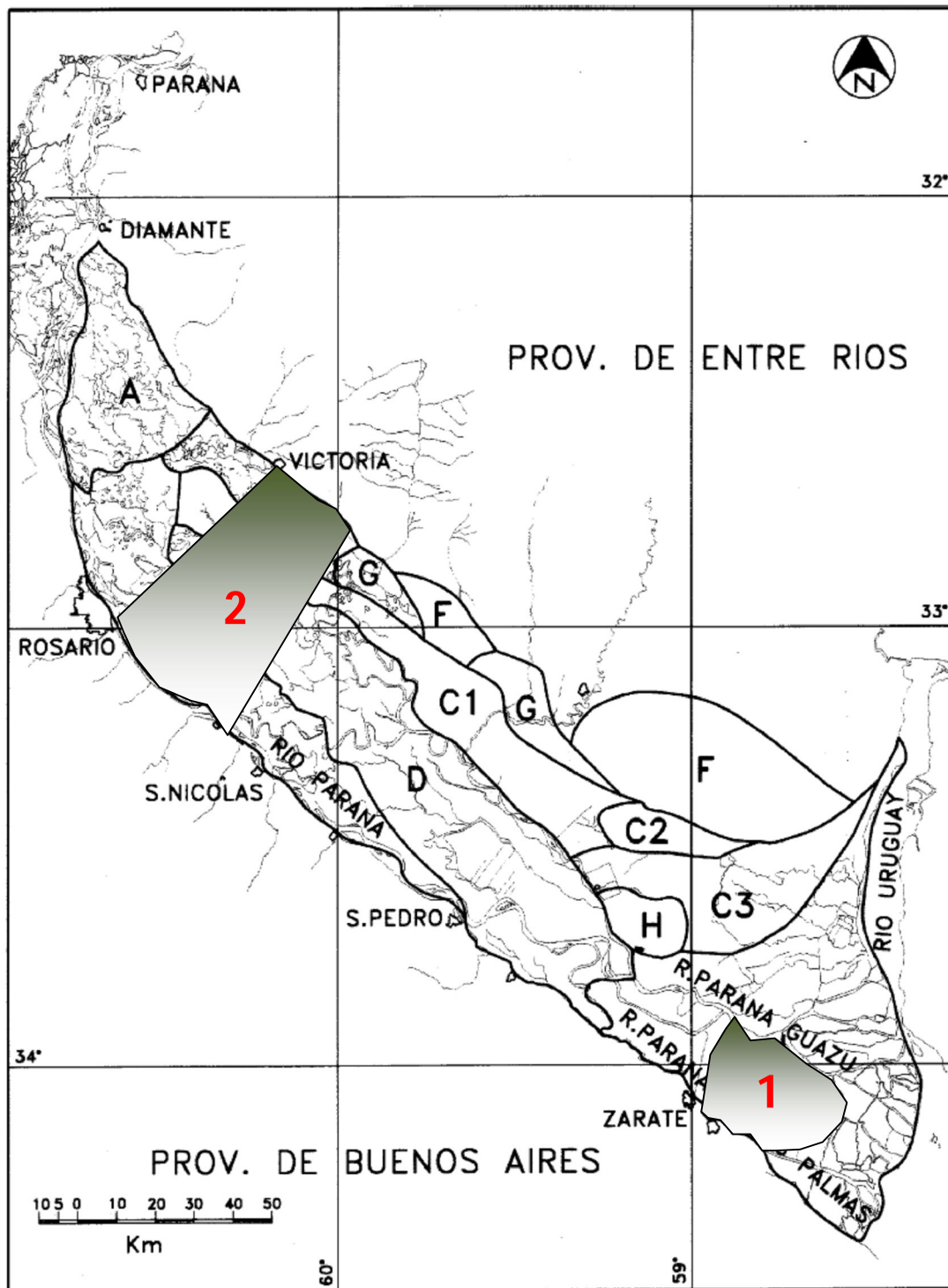


Fig. 2: Zonificación de la región del Delta del Río Paraná según Malvárez (1999) y la ubicación de las dos zonas consideradas para el presente estudio: 1) Núcleo forestal Campana-San Fernando; 2) Zona ganadera entre Rosario, Victoria y Villa Constitución; Fuente: Malvárez (1999)

A continuación se detallan las principales características de las unidades de paisaje involucradas en las zonas analizadas (a partir de Malvárez, 1999 y Kandus et al., 2006).

## **2.2. Breve caracterización de las unidades de paisaje incluidas en la zona de islas de los partidos de San Fernando y Campana (Buenos Aires)**

### **2.2.1. Ubicación y características generales de las unidades de paisaje presentes**

La primera área piloto analizada en este proyecto es el denominado Núcleo Forestal de la Zona de Islas de los partidos bonaerenses de Campana y San Fernando (Buenos Aires).

De acuerdo a Malvárez (1997, 1999), esta zona corresponde a la Unidad de paisaje I (“**de los pajonales y bosques del Bajo Delta**”) (Figura 3). Más recientemente, Kandus et al. (2006), subdividieron a esta unidad en dos subunidades principales. Por lo tanto, la zona incluida en este estudio corresponde, según estos autores, a la denominada “Subunidad IV” de la Unidad de Paisaje I (“Pajonales y bosques de las islas deltaicas”).

La **Unidad I** es la única porción deltaica en sentido estricto. Esto origina una configuración distintiva que nace a partir de la bifurcación de los dos brazos principales del río Paraná (el Paraná Guazú y el Paraná de las Palmas) y de sus respectivos distributarios.

Posee un clima similar al descrito en el punto 1.2.1 y un régimen hidrológico bidireccional diferenciado. El mismo está determinado por el río Paraná (aunque su influencia decrece hacia la porción terminal), por el río Uruguay (principalmente en la parte entrerriana) y, de manera muy importante, por el río de la Plata. Este último tiene un papel predominante a través de las mareas diarias y las sudestadas. Todo ello determina un flujo bidireccional que implica oscilaciones importantes y frecuentes, sobre todo en la capa de agua subterránea (Malvárez, 1997)

Las características climáticas e hidrológicas anteriormente señaladas, determinan condiciones de mayor humedad y permanencia de agua en los suelos y tienen su correlato en la vegetación característica de la unidad (Figura 3). A las porciones altas de albardón les corresponden una fisonomía de bosque, de gran complejidad en estratos y de alta diversidad específica, representada por el “Monte Blanco” (Burkart, 1957). Esta comunidad contiene, como ya fuera descrito en el punto 1.2.2, especies paranaenses provenientes del corredor del río Uruguay y otras que ingresan por el río Paraná. Probablemente, la presencia de suelos permanentemente húmedos, es uno de los factores que explican su desarrollo en un clima regional relativamente más seco.

En la actualidad, el Monte Blanco ha desaparecido casi totalmente debido a la utilización de los albardones para la forestación con especies de salicáceas (sauces y álamos). Los tipos de vegetación natural que ocupan las áreas deprimidas del gradiente ambiental son las praderas de herbáceas altas, tanto graminiformes (como las de *Scirpus giganteus*) como equisetoides (como las de *Schoenoplectus californicus*). Estas especies forman asociaciones de muy baja diversidad. En particular, la dominada por *S. giganteus* (cortadera) que cubre grandes extensiones en las porciones media y distal de la unidad.

En esta comunidad, denominada “pajonal”, la saturación permanente de los suelos y la fluctuación diaria de la napa, muy cercana a la superficie, determinan condiciones de anaerobiosis. Esto conlleva a una elevada acumulación de materia orgánica con formación de suelos muy ácidos, compuestos por restos vegetales sin descomponer.

Con respecto a la componente edafológica, Engler et al. (2008) señalan en relación con la denominada “**Zona Agroeconómica Homogénea Ceibas**”<sup>2</sup> que, debido a las características mencionadas en el párrafo anterior, los suelos ubicados en ambientes netamente deltaicos, no son aptos para uso agrícola salvo que se realicen “mejoras” como endicamientos y sistemas de drenajes.

Por otro lado, basándose en la información suministrada por el Atlas de Suelos de la República Argentina (1990) y por Tasi y Bedendo (2001), los autores anteriores plantean que en dicha zona:

- sólo el 0,47% es apto para todo tipo de cultivos con moderadas limitaciones,
- el 2,50% no es apto para cultivos sino sólo para pasturas naturales con mejoras
- el 67,03% **no** es apto para cultivos y se halla restringido a la explotación de campo natural y bosques (por exceso de humedad, drenaje deficiente y/o limitaciones en la zona de actividad radical)
- y el 30% no es apto para ningún tipo de explotación agropecuaria

Debe recordarse, por último, que gran parte de estas áreas han sido drenadas para ser forestadas, ampliando así el área original de plantación de salicáceas que, originalmente, estaba limitada sólo a los albardones.

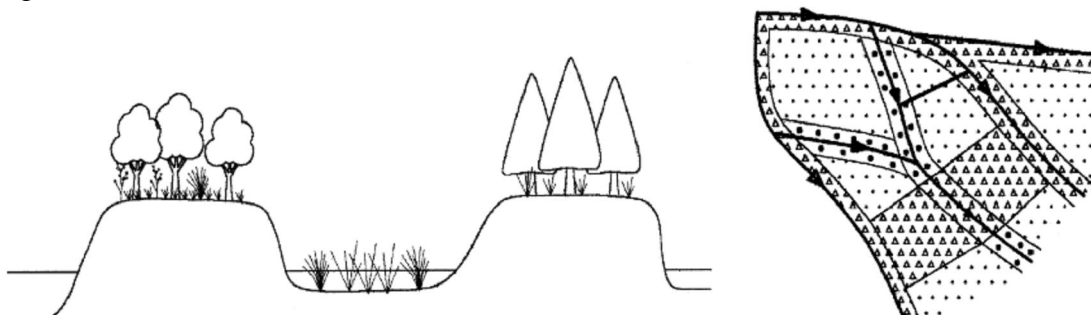
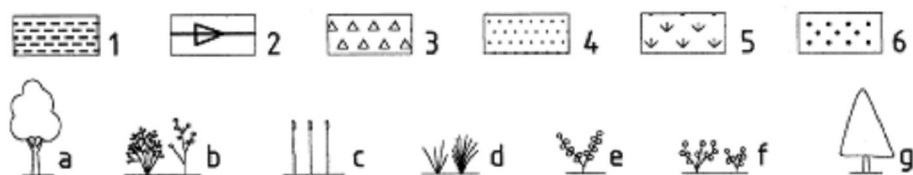


Fig. 3: Esquema de una transecta tipo y patrón de paisaje de la unidad I. Pajonales y bosques del Bajo Delta.

Referencias:

<sup>2</sup> Esta zona, según el INTA-Paraná, incluye a los sectores isleños de los departamentos entrerrianos de Islas del Ibicuy que en su porción deltaica limitan con nuestra área de estudio.





Elementos de paisaje: 1. Cuerpos de agua libre (laguna); 2. Cursos de agua (arroyos, riachos y ríos); 3. Áreas drenadas para explotación forestal; 4. Bajos con inundación semipermanente a permanente; 5. Medias lomas o altos relativos con inundación temporaria a semipermanente; 6. Altos con inundación temporaria. Formas de crecimiento: a. Árboles; b. Arbustos; c. Herbáceas equisetoides; d. Herbáceas graminiformes; e. Herbáceas latifoliadas, f. Herbáceas acuáticas; g. Vegetación implantada (forestación).

Por otro lado, tal como fuera mencionado anteriormente, la primer área piloto se encuentra ubicada en la **Subunidad IV** que Kandus et al. (2006) denominan “**Bosques y pajonales de la planicie deltaica**”. La misma está formada por las islas bonaerenses localizadas en la porción más septentrional de la unidad, la que posee una mayor influencia fluvial. Está directamente afectada tanto por las crecientes estacionales del río Paraná como por las extraordinarias ocasionadas por el ENSO<sup>3</sup>.

Presenta islas de gran extensión con amplias superficies ocupadas por bajos permanentemente inundados, donde se desarrolla un mosaico de comunidades dominadas por *S. californicus* y surcadas por arroyos ciegos con diversas comunidades de plantas acuáticas (*Zizaniopsis bonariensis*, *Typha* spp., *Polygonum hispidum* y *Eleocharis nodulosa*, entre otras). Las islas están rodeadas por extensos albardones siendo posible observar un patrón caracterizado por secuencias de espiras de meandro acompañando a los cursos del río Paraná Guazú y del Pasaje Talavera. La mayor parte de estos albardones y espiras ha sido desmontada para uso forestal o ganadero encontrándose, frecuentemente, formaciones vegetales secundarias compuestas por un mosaico de pajonales de *Hymneachne grumosa*, *Carex fuscula* y *Paspalum quadrifarium* y leñosas como *Aeschynomene montevidensis*, *Baccharis* spp., *Mimosa vellosiella*, *Sesbania punicea*, *Solanum glaucophyllum* y *C. glabratum*, entre otras.

Aguas abajo del complejo ferro-vial Zárate-Brazo Largo, las islas están fragmentadas por canales de navegación artificiales y muestran una intensa actividad forestal con plantaciones de salicáceas, las cuales han reemplazado a la mayor parte de los ambientes naturales. En los pocos bajos remanentes del interior de las islas aún se encuentran juncales de *S. californicus* y pajonales dominados por cortadera (*Scirpus giganteus*).

De la gran diversidad de fauna silvestre que distingue a las islas de este sector, se destacan, por su histórica importancia para los pobladores locales, el carpincho, el lobito de río (*Lontra longicaudis*) el ciervo de los pantanos, la yará (*Bothrops alternatus*), la rana criolla, la pava de monte y el hocó colorado (*Tigrisoma lineatum*), entre muchos otros.

<sup>3</sup> ENSO: acrónimo en inglés de “El Niño/Oscilación del Sur “ que se refiere a la componente oceánica (El Niño) y atmosférica (Oscilación del Sur) de una gran anomalía climática que ocurre periódicamente a escala global.

Las actividades productivas, básicamente forestales o forestales ganaderas, ya fueron descritas con cierto detalle en el punto 1.2.3., sin embargo, resulta importante señalar (tal como discutiremos en profundidad en otras secciones de este informe) que, debido a las mismas, la fauna silvestre ha sido modificada a distintos niveles y en diferentes sentidos según los casos (Bó y Quintana, 1999).

### **2.3. Breve caracterización de las unidades de paisaje incluidas en la zona de islas del Departamento Victoria (Entre Ríos)**

#### **2.3.1 Ubicación y características generales de las unidades de paisaje presentes**

La segunda área piloto considerada en este proyecto, es el sector sur de la Zona de islas del Departamento Victoria (Entre Ríos) (SSIV). La misma se encuentra ubicada en el Delta Medio del Río Paraná. Para ser más precisos en sus límites oeste y este, puede decirse que, el mismo comprende el área ubicada entre la conexión vial que une la ciudad de Victoria (Entre Ríos) y Rosario (Santa Fe) y la línea imaginaria que une las ciudades de Baradero (Buenos Aires) y Gualeguay (Entre Ríos)<sup>4</sup>.

Desde el punto de vista administrativo, dicha subregión incluye las porciones sur (no “pampeanas”) de los departamentos entrerrianos de Victoria (incluyendo un pequeño sector ubicado al norte de la Conexión Vial Rosario-Victoria) y Gualeguay y parte de departamento Islas del Ibicuy (netamente deltaico).

Dentro del Delta Medio pueden identificarse, según Malvárez (1997), siete unidades de paisaje de las cuales cuatro se encuentran incluidas en la Zona de Islas del Departamento Victoria (Malvárez, 1999) (Figura 2). Estas últimas son:

- La **Unidad B** o “**de las isletas de praderas de albardones bajos**”. Corresponde a una llanura aluvial antigua de muy escasa pendiente con cursos de agua de dirección NO-SE y lento drenaje que sólo escurren por el Río Victoria. Esto último, probablemente se debe a la presencia de un cordón litoral (al SE de la misma) que actúa como barrera. Por esta razón, dicha unidad fue particularmente afectada por la inundación de 1982-1983. A partir de dicho evento, las aguas permanecieron cubriendo gran parte su superficie. Por ello, desde el punto de vista topográfico, sólo pueden distinguirse, actualmente, altos relativos (medias lomas con inundación temporaria a semipermanente) ya que los bajos se encuentran formando extensas lagunas de agua libre. Los altos relativos son isletas formadas por porciones de antiguos albardones dominadas por praderas de carrizo (*Hymneachne grumosa*); pasto de laguna (*Echinochloa polystachya*) o canutillo (*Panicum elephantipes*) con algunos sauces aislados (*Salix humboldtiana*) y distintas herbáceas latifoliadas y acuáticas acompañantes (Malvárez, 1997; 1999).

---

<sup>4</sup> Como fuera señalado en la sección 1, Malvárez (1995), señalaba como límite este del Delta Medio la línea imaginaria que une las ciudades de Baradero e Ibicuy (en Entre Ríos) pero, estudios posteriores (Kandus et al., 2006) indicarían que sería más adecuado incluir la zona de Ibicuy y alrededores dentro del Delta Inferior.

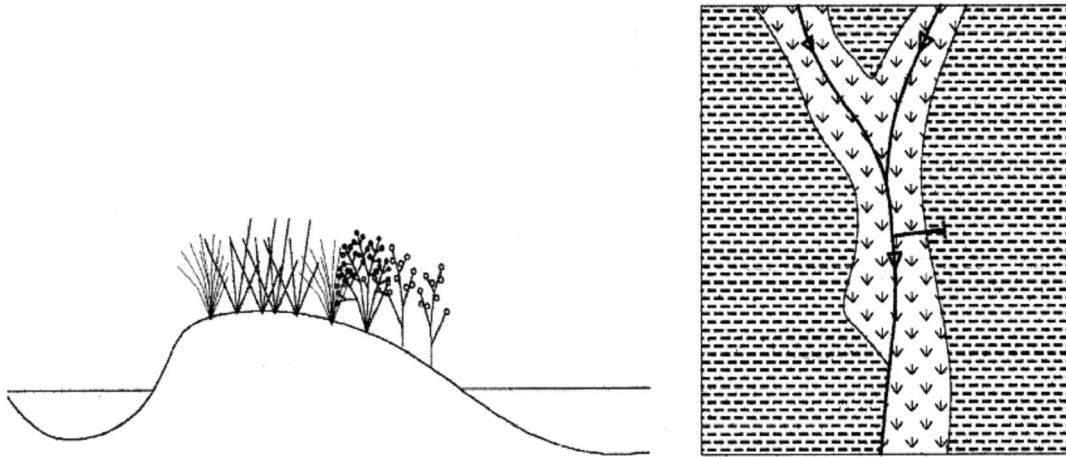


Fig. 4: Esquema de una transecta tipo y patrón de paisaje de la unidad B. Isletas de praderas de albardones bajos. Referencias: ídem figura 3.

- La **Unidad C<sub>1</sub>** o de “**los cordones y depresiones**” fue afectada por una antigua regresión del mar que dejó sucesivos depósitos de arena formando un patrón de paisaje caracterizado por cordones paralelos (crestas o media lomas) separados por depresiones (bajos). Se ubica al sur de la Unidad B y su régimen hidrológico depende en mayor medida del Río Paraná. Fisonómicamente, predominan las praderas de herbáceas latifoliadas medianas dominadas por proporciones variables de lagunilla (*Althernanthera phyloxeroides*), catay (*Polygonum spp.*) y verdolaga (*Ludwigia spp.*) y numerosas acuáticas acompañantes según se trate de las posiciones relativamente más altas (inundación semipermanente) o más bajas (inundación permanente) del gradiente (Malvárez, 1997; 1999).

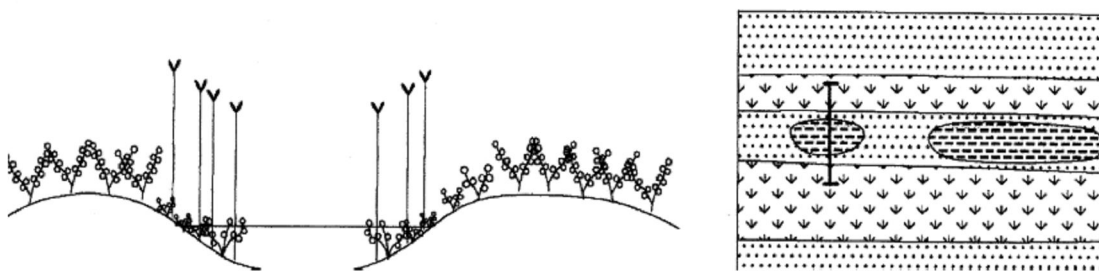


Fig. 4: Esquema de una transecta tipo y patrón de paisaje de la unidad C<sub>1</sub>. Praderas de cordones y depresiones. Referencias: ídem Figura 3.

- La **Unidad D** o “**de las praderas de la antigua llanura de mareas**”, es también una planicie de muy escasa pendiente que fue afectada por la última ingresión y regresión marina. Antiguamente era un estuario. Los antiguos canales de marea y otros cursos de agua actuales encauzan el drenaje que también se encuentra mayormente afectado por el régimen del Río Paraná. Los altos relativos

predominantes (medias lomas bajas con inundación semipermanente) se hallan cubiertos por praderas de catay y verdolaga. Además, posee depresiones (bajos con agua permanente) con juncos (*Schoenoplectus californicus*) y otras acuáticas e, incluso, sin vegetación. Por otro lado, los cursos de agua que la atraviesan determinan riberas también planas pero un poco más elevadas que el entorno (medias lomas altas con inundación temporaria), con presencia de carrizos y paja de techar (*Panicum prionitis*) (Malvárez, 1997; 1999).

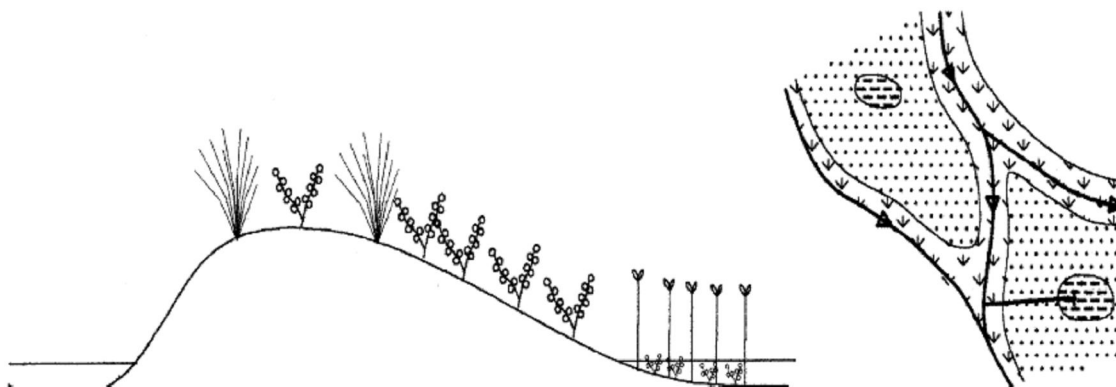


Fig. 5: Esquema de una transecta tipo y patrón de paisaje de la unidad D. Praderas de antigua llanura de mareas. Referencias: ídem Figura 3

- Por último, la **Unidad E** o “de los bosques y praderas de las islas de cauce y fajas de meandros del río Paraná” (que analizaremos particularmente en este proyecto) posee un patrón de paisaje complejo afectado, fundamentalmente, por los procesos actuales de erosión y sedimentación del río Paraná y de sus principales distributarios. En esta unidad, el cauce del Paraná presenta un diseño trenzado, dividiéndose en varios brazos que encierran bancos e islas. Los bancos se forman por sedimentación y van adosándose sucesivamente sobre las márgenes del curso principal, formando “islas de cauce”. Además, la migración lateral del río (y la de sus principales distributarios) forma “fajas” compuestas por secuencias de espiras de meandro sucesivas dando origen, también, a numerosos meandros abandonados. Una característica sobresaliente de los procesos geomorfológicos de esta unidad es su particular dinamismo. Esto implica un cambio permanente en los elementos que constituyen el paisaje, tanto en su forma como en su funcionamiento (Malvárez, 1997; 1999). El patrón del paisaje y las fisonomías vegetales predominantes será descrito con mayor profundidad más adelante. Sin embargo, diremos que, básicamente, se encuentra conformado por una secuencia de crestas (altos con inundación temporaria) dominadas por bosques monoespecíficos de sauce o aliso (*Tessaria integrifolia*), zonas intermedias (medias lomas con inundación temporaria a semipermanente) con carrizos (*H. grumosa* y *H. pernambucense*) y zonas bajas (medias lomas bajas y bajos con inundación semipermanente a permanente) con varias especies de plantas acuáticas (Malvárez, 1997; 1999).

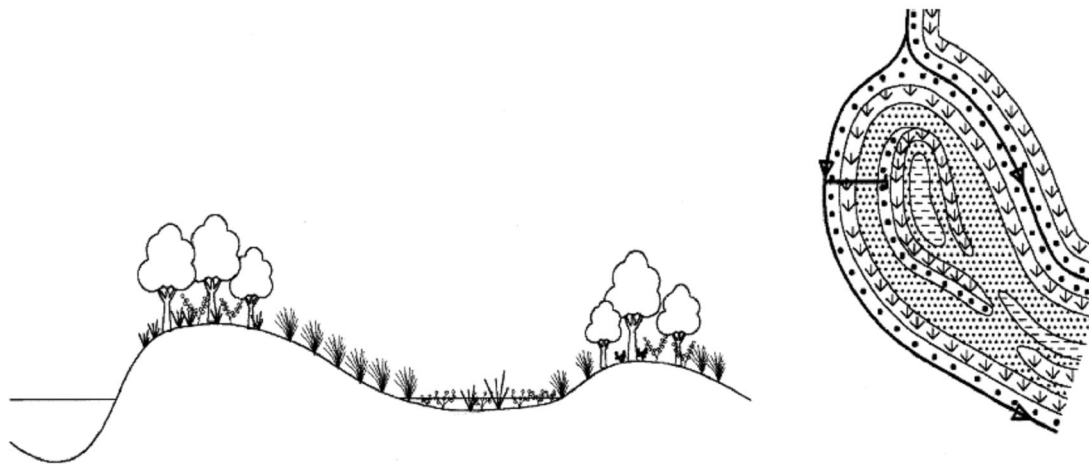


Fig. 6: Esquema de una transecta tipo y patrón de paisaje de la unidad E. Bosques y praderas de las islas de cauce y fajas de meandros del río Paraná. Referencias: ídem Figura 3

La zona de islas del Departamento Victoria, al igual que todo el Delta Medio posee un clima templado con lluvias todo el año. La temperatura media anual es de 17,4°C y la precipitación total de 1016 mm anuales. La estación relativamente más fría (EF) dura desde mayo a setiembre y la cálida (EC), de octubre a abril. En invierno, normalmente no ocurren temperaturas extremas (pero sí heladas recurrentes) y los veranos son bastante calurosos. Las precipitaciones son máximas en la EC y mínimas en la EF. Sin embargo, en los veranos se experimenta una limitación temporaria de agua debido a la elevada evapotranspiración (Bó et al., 2008).

Con respecto al régimen hidrológico, la zona se halla particularmente influenciada por el río Paraná. Malvárez (1997) describe el hidroperíodo a partir de datos anteriores a la gran inundación de 1982-83, señalando que el mismo presenta un período de ascenso de las aguas desde setiembre-octubre con máximos niveles en febrero – marzo (creciente) y un período de descenso en los meses restantes, alcanzando valores mínimos en agosto-setiembre (estiaje). Por otro lado, según esta misma autora, tanto en junio-julio como en octubre suelen producirse repuntes.

Dicho régimen presenta importantes variabilidades interanuales e interdecadales determinando que, cada tanto, se produzcan eventos extremos de inundación. Los mismos pueden ocurrir en cualquier época del año aunque prevalece la tendencia para febrero-marzo, con eventuales repuntes en junio (Coronel y Menéndez, 2006).

Sin embargo, resulta muy importante destacar que, de acuerdo a varias investigaciones recientes (Barros, 2006; Camilioni, 2005a y 2005b), en las últimas décadas, en toda la Cuenca del Paraná (y, por lo tanto también en la zona de islas de Victoria) se están produciendo los siguientes cambios:

- La temperatura media anual está aumentando y se observa una mayor frecuencia de eventos con temperaturas inusualmente altas.
- Las precipitaciones totales anuales también están aumentando siendo relativamente mayores en verano (y, sobre todo, en otoño) y menores en invierno. Además, los eventos de lluvias intensas son cada vez más frecuentes.

- Por lo anterior, los eventos extremos de inundación son también cada vez más frecuentes y severos.
- Se estaría produciendo un “corrimiento” del hidropériodo descrito, con niveles máximos en abril-mayo y con aguas relativamente altas hasta mediados de invierno (incluyendo leves repuntes en junio-julio). Además, las máximas bajantes ocurrirían en setiembre, pudiendo darse leves repuntes en diciembre (Bó et al., 2008).
- Por último, desde los primeros años de este siglo, estarían ocurriendo también eventos extremos de sequía relativamente consecutivos (Menéndez, 2006) que se alternarían con eventos extremos de inundación sin mediar años hidrológicamente “normales” (Bó et al., 2008).

Los suelos predominantes pertenecen a los entisoles (ubicados sobre depósitos aluviales y de escaso desarrollo) y, en mucha menor medida, a los molisoles (ubicados en altos relativos lo que les permite un mayor desarrollo). En cuanto a su textura, son predominantemente limosos, con contenidos variables de arena y arcilla. Además son muy ácidos (pH entre 4,5 y 5,7), sobre todo, en los sectores de mayor acumulación de materia orgánica (Malvárez, 1995).

Engler et al. (2008), señalan que los suelos de la denominada **“Zona Agroeconómica Homogénea Predelta”**<sup>5</sup> tienen una alta factibilidad de encontrarse bajo agua todo el año y de poseer una capa de materia orgánica (de profundidad variable) sin descomponer. Por lo tanto, los mismos no son aptos para su utilización agrícola salvo que se les realicen “mejoras” como endicamientos o sistemas de drenajes.

Por otro lado, basándose en la información suministrada por el Atlas de Suelos de la República Argentina (1990) y por Tasi y Bedendo (2001), los autores dicen que, en dicha zona (que incluye a nuestra área piloto):

- Sólo el 0,02% de los suelos pertenece a la Clase II, esto es que son aptos para todo tipo de cultivos con ligeras limitaciones
- el 0,1% pertenece a la Clase VII, o sea a suelos no aptos para cultivos y restringidos a la explotación de campo natural y bosques
- y que el 99,88% pertenece a la Clase VIII, es decir a suelos **no** aptos para la explotación agropecuaria

Esto implica que los suelos predominantes “presentan limitaciones de tal envergadura que resulta imposible su uso para la producción comercial de plantas, restringiendo su aprovechamiento a la conservación de la fauna silvestre”. Además, “no producen beneficios provenientes de la producción de cultivos, pasturas o forestales” (Engler et al., 2008).

Las principales formas de crecimiento y especies vegetales mencionadas al describir las fisonomías vegetales de las unidades de paisaje de la zona deben su distribución a la acción conjunta de dos factores, la inundabilidad y la energía del agua (Malvárez, 1997; Malvárez et al., 1999). De acuerdo a estos autores:

---

<sup>5</sup> Según el INTA-Paraná incluye a los sectores isleños de los departamentos entrerrianos de Diamante y Victoria



1. En las zonas más altas del gradiente topográfico (altos), es decir donde la inundabilidad es relativamente menor, predominan las formas arbóreas y las fisonomías de bosque. En estos casos, donde la energía del agua es más baja predominan los espinillos (*Acacia caven*), a energías medias aparecen el timbó blanco (*Albizia inundata*), el curupí (*Sapium haematospermum*) y también el espinillo, mientras que, a energías del agua relativamente altas, las especies dominantes son el sauce criollo y el aliso de río.
2. En las zonas intermedias del gradiente de inundabilidad (medias lomas altas y bajas), con baja energía del agua dominan las herbáceas graminiformes bajas como los pastos *Leersia hexandra* y *Echinochloa helodes*. Si la energía del agua es media pero la fluctuación en el nivel del agua es relativamente baja, dominan las herbáceas graminiformes altas como la paja de techar y la paja mansa (*Paspalum haumannii*). En cambio, cuando la fluctuación es amplia dominan herbáceas latifoliadas medianas y robustas como los catay y las verdolagas (y también la lagunilla). Si bien, por lo anteriormente expuesto, estas últimas pueden estar distribuidas a lo largo de todo el gradiente, su presencia generalizada indicaría que la zona está siendo sometida a períodos alternados importantes de inundación y sequía (Malvárez y Bó, 2000). Por último, si la energía del agua es alta, dominan herbáceas graminiformes altas y robustas como el carrizo.
3. En las zonas bajas, es decir donde la inundabilidad es alta y la energía del agua es de baja a media, dominan las herbáceas equisetoides altas como el junco. Cuando la energía del agua es alta, en cambio, dominan herbáceas graminiformes robustas y flotantes como el canutillo (*Panicum elephantiphes*) y el pasto de laguna (*Echinochloa polystachya*)

Los aspectos más relevantes resultantes de estos tres grandes agrupamientos de la vegetación, serían los siguientes:

- En el grupo 1, las fisonomías de bosque determinan un mayor desarrollo vertical (estratificación) y, por lo tanto, una mayor diferenciación de hábitats para otros organismos. Sin embargo, la mayor riqueza de especies vegetales se daría en situaciones intermedias de energía del agua ya que implicaría aportes hídricos y de nutrientes con relativamente bajos niveles de remoción de biomasa o de sustrato.
- En el grupo 2, se presentan las mayores diferencias florísticas y fisonómicas. Ante gradientes extensos y pendientes marcadas aparecen especies con intervalos de tolerancia diferenciales. Esto determina una secuencia de reemplazo y, en consecuencia, muchas comunidades con baja riqueza específica.
- En el grupo 3, la permanencia del agua es máxima pero, debido a la anaerobiosis en el sustrato (cuando la energía del agua es baja a media) la riqueza es baja. No obstante, en el caso contrario (alta energía del agua), si bien la aireación es alta también lo son la remoción y la pérdida de biomasa. Por lo tanto, también aquí la riqueza específica será baja (Malvárez et al., 1999).

Por último, resulta importante destacar que dentro del gradiente ambiental, algunas especies vegetales tienen una distribución muy amplia (las herbáceas latifoliadas) y otras, muy restringida. Esto indicaría, que si bien la denominada diversidad alfa (Moreno y Halffter, 2001) puede ser baja en algunos ambientes, la diversidad beta no lo es.

La riqueza de especies de fauna silvestre del Delta Superior y Medio (donde nuestra área piloto se halla inserta) fue estimada en 286 especies sin contar a los peces. De éstas, 200 son aves, 36 son mamíferos, 29 son reptiles y 21 son anfibios (Bó, 1995). Para los peces el patrón de diversidad observable es el mismo señalado por autores como Quirós y Cuch (1989) y Neiff (1997) para toda la planicie aluvial del Río Paraná.

Según Bó y Malvárez (1999), en el caso de las aves, un grupo de animales con gran capacidad de desplazamiento, la diversidad específica (tanto en riqueza como en abundancia) aumenta desde la Unidad B hacia la Unidad E. Esto es debido a las diferencias en los patrones de paisaje que las caracterizan y, sobre todo, a la altura y permanencia diferencial del agua en ellas, particularmente, luego de eventos extremos de inundación.

De las cuatro grandes categorías ecológicas consideradas por estos autores, puede decirse que, en términos generales (y en las unidades B, C<sub>1</sub> y D consideradas individualmente), la mayor riqueza específica y abundancia se produce en el denominado grupo G1, esto es “especies que nidifican en bañados y bordes de cursos de agua y se alimentan primariamente en ellos” (Bó y Malvárez, 1999).

En cambio, en la unidad a la que pertenece nuestra área piloto (Unidad E) existe una mayor proporción de especies G4 y G2, es decir “aquellas que nidifican y se alimentan primariamente en bosques ribereños y/o tierras altas” y “especies que nidifican en tierras altas y se alimentan, primariamente, en bañados, cursos y cuerpos de agua”, respectivamente. Es decir, que las zonas pampeanas aledañas al valle aluvial y la mayor proporción de bosques en esta unidad, favorecen la presencia de aves con distintas estrategias ecológicas (Bó y Malvárez, 1999).

La unidad B sería, actualmente la que presenta una menor diversidad específica (por la mayor homogeneización de las condiciones de hábitat) mientras que las unidades más “centrales” del valle de inundación (C<sub>1</sub> y D), se caracterizarían por la mayor diversidad de especies G3, es decir, “aquellas que nidifican en bosques ribereños y se alimentan, primariamente, en bañados, cursos y cuerpos de agua” (Bó y Malvárez, 1999).

Si bien no será tratada particularmente en este trabajo, en el caso de la ictiofauna puede decirse que, en términos generales, la extensa planicie inundable, la coexistencia de cuerpos de agua lóticos y lénticos (y la mayor o menor interconexión entre ellos en determinados momentos del ciclo hidrológico) permite la presencia de especies que usan distintos tipos de ambientes en sus diferentes fases de desarrollo. Esto determina una elevada riqueza específica pero una mayor abundancia relativa de algunas de ellas. Tal es el caso del sábalo, especie de gran importancia para los pobladores locales por su valor comercial y muy sensible a los eventos extremos de sequía, sobre todo debido a la reducción de cuerpos de agua donde se “cría”. Este hecho coincide con lo descrito por Quirós y Cuch (1989) quienes señalan que la heterogeneidad temporal (entendida, en este caso, como las diferencias entre los niveles de crecientes y bajantes) afecta significativamente a la especie, hecho que se ve reflejado en las capturas comerciales entre cuatro y cinco años después (Malvárez et al., 1999).

Con respecto a los mamíferos, se destacan particularmente dos especies a las que la diversidad ecológica del área y, sobre todo, los diferentes tipos de vegetación herbácea presente, les generan una importante aptitud de hábitat: el coipo o falsa nutria y el carpincho. La posibilidad de éstas de satisfacer sus requisitos de vida en una adecuada combinación de ambientes (cuyas condiciones se “renuevan” año a año debido a los pulsos de creciente y bajante), les permite sostener poblaciones abundantes pese a la elevada presión de caza a la que históricamente se encuentran sometidas. Situación que se complementa por la posibilidad constante de migración a través de los corredores fluviales (Malvárez et al., 1999; Bó et al., 2008).

Por último, resulta muy importante señalar que, dentro de cada uno de los grandes grupos de animales mencionados, Bó y Malvárez, (1999) y Malvárez y Bó (2000) destacan y agrupan en “grupos funcionales”, 30 especies representativas de los humedales de la zona y de valor para los pobladores locales. Las mismas representan distintas estrategias de adaptación al humedal (Bó, 1995) y, por lo tanto, serían indicadoras de las condiciones ambientales imperantes, fundamentalmente de la inundabilidad del sistema. Los grupos y las especies constituyentes de los mismos se señalan en la tabla 2.1.

Estos grupos funcionales pueden ser ubicados a lo largo de un gradiente de inundabilidad decreciente, desde los “exclusivamente acuáticos” (G1 a G5) hasta “aquellos que cubren todos sus requerimientos de hábitat estricta o preferencialmente en ambientes relativamente terrestres” (G12 y G14), pasando por los grupos restantes (G6 a G11 y G13) que “cubren sus requerimientos en forma mixta pero permaneciendo gran parte del tiempo en el agua o cerca de ésta” (Malvárez y Bó 2000).

Tabla 2.1. Grandes grupos “funcionales” que representan las distintas estrategias ecológicas de la fauna silvestre en la ZIDV (modificado a partir de Malvárez y Bó, 2000).

Grupo	Descripción ( N = número de especies integrantes)	Detalle
G1	Peces de fondo comedores de bentos, detritos o iliófagos estrictos, presentes en la mayoría de los ambientes acuáticos pero con abundancia diferencial de acuerdo a la época del año y el estadio de su ciclo de vida (N = 2)	Sábalo ( <i>Prochilodus platensis</i> ) Bagre amarillo ( <i>Pimelodus maculatus</i> )
G2	Peces omnívoros, típicos habitantes de ambientes acuáticos de mediana profundidad y/o de sus orillas (N = 1)	Boga ( <i>Leporinus obtusidens</i> )
G3	Peces relativamente sedentarios o migradores no estrictos (invierno), carnívoros primarios y secundarios, habitantes de cursos menores y lagunas (N = 4)	Pejerrey ( <i>Odonthestes bonariensis</i> ) Dientudo ( <i>Oligosarcus jenynsii</i> ) Carpa ( <i>Cyprinus carpio</i> ) Tararira ( <i>Hoplias malabaricus</i> )
G4	Grandes peces nadadores de aguas abiertas, migradores estrictos de verano y carnívoros (N = 3)	Dorado ( <i>Salminus maxillosus</i> ) Patí ( <i>Luciopimelodus pati</i> ) Surubí ( <i>Pseudoplatystoma spp.</i> )
G5	Grandes peces nadadores de aguas abiertas, migradores estrictos de verano y herbívoros-frugívoros (N = 1)	Pacú ( <i>Piaractus mesopotamicus</i> )

Tabla 2.1 (cont). Grandes grupos “funcionales” que representan las distintas estrategias ecológicas de la fauna silvestre en la Zona de Islas de Victoria (modificado a partir de Malvárez y Bó, 2000).

G6	Aves nadadoras – zambullidoras, relativamente sedentarias, herbívoras a omnívoras, con nidos “en el agua” (sobre o adheridos a la vegetación acuática emergente (N = 2)	Gallareta chica ( <i>Fulica leucoptera</i> ) Pato zambullidor chico ( <i>Oxyura vittata</i> )
G7	Aves nadadoras herbívoras, que nidifican en suelo no anegable, voladoras de grandes distancias (y migradoras principalmente de verano) (N = 3)	Sirirí pampa ( <i>Dendrocygna viduata</i> ) Cisne de cuello negro ( <i>Cygnus melancoryphus</i> ) Pato picazo ( <i>Netta peposaca</i> )
G8	Mamíferos y aves herbívoros estrictos, con elevada capacidad de desplazamiento, con nidos en el agua, habitantes primarios de bajos inundables vegetados (N = 2)	Nutria o coipo ( <i>Myocastor coypus</i> ) Chajá ( <i>Chauna torquata</i> )
G9	Anfibios nadadores, relativamente sedentarios, carnívoros secundarios con reproducción en aguas altas, habitantes de orillas de cursos y cuerpos de agua vegetados (N = 1)	Rana criolla ( <i>Leptodactylus ocellatus</i> )
G10	Aves con capacidad de dispersión intermedia (por vuelo), carnívoras vadeadoras, nidificantes en sitios altos primariamente arbolados (N = 3)	Garza mora ( <i>Ardea cocoi</i> ) Garza blanca grande ( <i>Ardea alba</i> ) Carao ( <i>Aramus guarauna</i> )
G11	Mamíferos nadadores de alta movilidad, primariamente pescadores, con refugios a nivel del suelo ubicados en altos relativos (N = 1)	Lobito de río ( <i>Lutra longicaudis</i> )
G12	Mamíferos y reptiles básicamente caminadores (eventualmente trepadores y nadadores), carnívoros y con cuevas o madrigueras en zonas altas (N = 4)	Yarará ( <i>Bothrops alternatus</i> ) Lagarto overo ( <i>Tupinambis merianae</i> ) Comadreja colorada ( <i>Lutreolina crassicaudata</i> ) Gato montés ( <i>Leopardus geoffroyi</i> )
G13	Mamíferos caminadores – nadadores (no trepadores) con refugios en suelo no anegable	Carpincho ( <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> )
G14	Mamíferos caminadores (no nadadores ni trepadores) con refugios en suelo no anegable)	Cuis ( <i>Cavia aperea</i> ) Liebre europea ( <i>Lepus europaeus</i> )

Por otro lado, los mismos pueden ser reagrupados en cinco grandes “tipos de respuesta” a las condiciones de inundabilidad (Tabla 2.2)

La abundancia relativa de los integrantes de los grupos que poseen un rango de tolerancia relativamente amplio sería indicadora de que el sistema de humedales de la zona funciona normalmente ya que se mantendrían las fluctuaciones características del sistema (creciente y estiaje). El aumento o disminución significativa de los de rango estrecho (en el corto o largo plazo), en cambio, estaría indicando un comportamiento anómalo del sistema por disturbios naturales o bien por disturbios de origen antrópico. Estos serían básicamente endicamientos, drenajes y/o reemplazos de las fisonomías vegetales características por actividades productivas intensivas.

Tabla 2.2. Grandes grupos de respuesta de fauna silvestre a las condiciones de inundabilidad en la Zona de Islas de Victoria (modificado a partir de Malvárez y Bó, 2000)

Grupo de respuesta	Características básicas
G1, G2, G3, G4 y G5	Grupos de especies que pueden sobrevivir y reproducirse en aguas altas, incluyendo eventos extremos. Los mismos desaparecen localmente durante eventos de sequía extrema. Por otro lado, en el área de estudio, algunos integrantes de G4 y G5 tendrían dificultades para reproducirse por cuestiones térmicas.
G6, G7, G8 y G10	Grupos que aprovechan las aguas relativamente altas para alimentarse pero cuya capacidad de desplazamiento les permite asegurar su reproducción dispersándose (G9), migrando a otras regiones (G6) o reproduciéndose con tasas relativamente altas a fin de contrarrestar eventuales efectos negativos de eventos extremos de inundación o de sequía (G5). G7 respondería con cualquiera de las tres estrategias anteriores siendo más susceptible en períodos de sequía extrema (Bó et al., 2008)
G9 y G11	Grupos básicamente semejantes a los anteriores pero en los que podrían producirse importantes fallas reproductivas ante eventos extremos de inundación y de sequía
G12 y G13	Especies que, si bien no logran reproducirse durante eventos extremos de inundación pueden sobrevivir debido a su capacidad de desplazamiento. G12 no sería susceptible a eventos de sequía extrema pero G13 sí
G14	Especies que, pese a su relativamente alta tasa reproductiva no pueden ni sobrevivir ni reproducirse en condiciones de inundación extrema y sólo están presentes en el área durante períodos de sequía

Las principales actividades productivas en la zona de islas de Victoria son la pesca y la caza (comerciales), la ganadería y la apicultura (Boivín, 1992; Rosato, 1988; Malvárez et al., 1999; Donadille et al., 2007).

La pesca comercial es de carácter artesanal y también industrial. La realizan, en general, productores independientes que venden su producción a acopiadores. Algunos de estos últimos tienen equipos propios con personal contratado. La principal especie capturada es el sábalo (Boivín, 1992; Donadille et al., 2007).

La caza comercial también es artesanal y se concentra en el coipo o nutria (Rosato, 1988, Bó y Malvárez, 1999; Bó et al., 2008). Las modalidades de producción son básicamente las mismas señaladas para los pescadores. Debe señalarse, por otro lado, que la captura de carpinchos también se realiza en la zona pero con fines de subsistencia, aunque, en la mayoría de los casos, los cueros obtenidos son también comercializados extra-oficialmente.

La ganadería “de isla” es una actividad tradicional que se realiza en los pastizales y pajonales isleños con fines de engorde en aguas bajas. Algunos habitantes isleños trabajan como puesteros atendiendo al ganado bovino y a sus instalaciones que, normalmente, son propiedad de terceros (Malvárez et al., 1999; Donadille et al., 2007).

La producción de miel es también una importante actividad en la isla ya que las características de la vegetación permiten una buena producción durante todo el año de miel de alta calidad. Algunos pobladores mantienen y cuidan cajones (panales de abejas) de terceros, otros cuentan con unos pocos cajones propios cuya producción

también venden a su empleador o directamente a otro empresario (Malvárez et al., 1999).

En los últimos años, como fuera mencionado anteriormente, las actividades mencionadas han sido afectadas por cambios en las condiciones ambientales debidos, básicamente, a la alternancia de eventos extremos relativamente continuos de sequía y de inundación, sin pasar por años “normales” desde el punto de vista hidrológico (Bó et al., 2008).

Por otro lado, la coyuntura económica imperante que determinó la agriculturización de la pampa y de otras zonas del país (particularmente su sojización), (Pengue, 2005) produjo, entre otros aspectos, que la ganadería (favorecida también por las sequías) se transformara en la actividad predominante pero con cambios sustanciales en sus modalidades. Esto es: carácter permanente (de cría y engorde), con una muy elevada carga animal y acompañada por el mal manejo del fuego para facilitar el rebrote de los pastos. Adicionalmente, algunos productores incorporaron prácticas de manejo del agua que involucran la obstrucción de arroyos para evitar el ingreso de la misma al interior de los campos. Además, aunque en forma todavía muy incipiente, se llevaron a cabo los primeros intentos para desarrollar una agricultura intensiva (de trigo-soja) dentro de diques (M'Biguá, 2009). Las mismas fueron llevadas a cabo por grandes establecimientos que también realizan actividades ganaderas a gran escala.

---

### **3. Área piloto 1: Núcleo forestal de la zona de islas de los partidos de Campana y San Fernando (Provincia de Buenos Aires).**

#### **3.1. Breve descripción de los trabajos de campo realizados.**

##### **3.1.1. Área de estudio y actividades realizadas.**

El trabajo de campo se concentró en el Establecimiento “Las Carabelas” (de la empresa Papel Prensa S.A) y sus alrededores.

Durante los días 8 y 9 de enero de 2010 se realizó una precampaña que tuvo varias finalidades. En primer lugar, se pretendió informar a la comunidad local sobre los objetivos y alcances del proyecto, de manera tal de poder contar con su apoyo al momento de llevar a cabo los trabajos de campo, no sólo en la parte ecológica sino también en la socio-productiva. Por otra parte, se evaluó el estado de situación general del área en cuanto a las modalidades productivas preponderantes y se identificaron, además, otras actividades productivas menores.

En lo referente al componente ecológico, se identificaron y caracterizaron preliminarmente los distintos ambientes presentes así como las especies vegetales dominantes. Una vez realizado esto último, se procedió a elegir los sitios de muestreo mediante recorridos y charlas con informantes calificados. A partir de la información recabada se planificaron los muestreos a llevar a cabo durante la campaña siguiente.

Los muestreos a campo mencionados se llevaron a cabo durante los días 17 a 21 de enero de 2010. Sus objetivos fueron realizar una evaluación ecológica rápida, comparando especies o grupos de especies indicadoras de vegetación y fauna silvestre



entre sitios endicados y no endicados con el fin de analizar los cambios producidos por las modificaciones del régimen hidrológico sobre los mismos.

### 3.1.2. Diseño de muestreo

Para caracterizar el paisaje típico que distingue actualmente al área modal mencionada se analizaron dos situaciones:

- a) Un sector afectado por actividades humanas tradicionales (básicamente forestales) pero sin grandes obras de infraestructura para manejar el agua (de aquí en más SNSE). Esto último hace que dichas actividades deban concentrarse sólo en algunos de los ambientes presentes (altos relativos y medias lomas). Por esta razón, la actividad humana en dicho sector puede considerarse muy extensiva, determinando que el mismo conserve varios de los atributos que distinguían al paisaje natural original.
- b) Un sector afectado por actividades forestales intensivas que cuenta con obras de infraestructura para el manejo del agua (esto es un gran endicamiento perimetral y el control del nivel del agua en el interior del mismo) (SFCE).

Para caracterizar el SNSE, se seleccionaron al azar dos transectas de aproximadamente 800 m de longitud, cuya dirección seguía el gradiente topográfico predominante y característico de las islas del Delta Inferior. A lo largo de cada una de ellas, se identificaron 7 estaciones de muestreo que ocupaban una posición topográfica determinada y que podían distinguirse por una fisonomía vegetal predominante. En la Tabla 3.1 se presenta un detalle de las principales características de las mismas.

*Tabla 3.1.* Detalle de las estaciones de muestreo identificadas en las transectas que caracterizan al SNSE. T: transecta; Cód: código identificador; PT: posición topográfica; PTR; posición topográfica relativa; FVP: fisonomía vegetal predominante.

T	Código	PT	PTR	FVP
1	LB1=LA2	Arroyo	Curso de agua	Arroyo natural
1	LB2	Alto	Alto relativo	Forestación de álamo de edad intermedia
1	LB3	Media loma	Alto relativo	Pajonal con ceibos y sauces aislados
1	LB4	Bajo	Bajo relativo	Forestación joven de álamo con sotobosque de totora y cortadera
1	LB5	Bajo	Bajo relativo	Pajonal col carrizos y árboles con parche de árboles cercano) (horqueta)
1	LB6	Bajo	Bajo relativo	Pajonal de cortadera, enredaderas y leñosas bajas aisladas
1	LB7	Bajo	Bajo relativo	Pajonal de cortadera/pastizal de juncáceas y otras herbáceas medianas
2	LC1 = LA5	Arroyo	Curso de agua	Arroyo natural
2	LC2	Alto	Alto relativo	Forestación de álamo de edad intermedia
2	LC3	Bajo	Bajo	Pajonal con baja proporción de cortadera, juncáceas y latifoliadas medianas
2	LC4	Bajo	Bajo	Interfase pajonal (de LC3)/pajonal puro de cortadera

Tabla 3.1. (Cont.) Detalle de las estaciones de muestreo identificadas en las transectas que caracterizan al SNSE. T: transecta; Cód: código identificador; PT: posición topográfica; PTR: posición topográfica relativa; FVP: fisonomía vegetal predominante.

2	LC5	Bajo	Bajo	Pajonal de cortadera
2	LC6	Bajo	Bajo	Pajonal de cortadera con junco y falsa verdolaga
2	LC7	Media loma/ bajo	Alto relativo	Forestación joven de álamo

De la misma, surge que la proporción relativa de los distintos tipos de ambientes presentes es la siguiente:

Tabla 3.2. Proporción relativa de los distintos tipos de ambientes presentes en las transectas analizadas en el SNSE. A: alto; ML y/o ML/B: media loma ó interfase media loma/bajo

	Transecta 1	Transecta 2	Transecta "tipo"
Cursos de agua	14%	14%	14%
Altos relativos	43% (A: 14%; ML: 29%)	29% (A: 14,5%; 14,5%)	36%
Bajos relativos	43%	57%	50%

Esto determinaría que en el paisaje de un sector SNSE "tipo" o "modal", los cursos de agua ocupan el 14% y los altos y bajos relativos cubren el 36% y el 50% del mismo, respectivamente.

Para caracterizar el SFCE también se seleccionaron al azar dos transectas de aproximadamente 800 metros de longitud, cuya dirección siguiera el gradiente topográfico predominante. A lo largo de cada una de ellas, se identificaron 7 estaciones de muestreo que ocupaban una posición topográfica determinada y que podían distinguirse por una fisonomía vegetal predominante. En la Tabla 3.1 se presenta un detalle de las principales características de las mismas. No obstante, debe aclararse que, en este caso, se intentó cubrir la mayor variedad de ambientes presentes dentro de una zona forestal, esto es, forestaciones de distintas especies, con distintas edades o estadios y cuidados culturales.

T	Cód.	PT	PTR	FVP
1	PA0= CA1	Canal agropecuario	Curso de agua	Canal agropecuario
1	PA1	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación madura de álamo
1	PA2	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce
1	PA3	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación joven de álamo
1	PA4	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación de álamo de edad intermedia (alta densidad)
1	PA5	Bajo	Bajo relativo	Forestación joven de sauce
1	PA6	Media loma	Alto relativo	Forestación de álamo/sauce de edad intermedia
2	PA7	Media loma	Alto relativo	Forestación de álamo/sauce de edad intermedia

Tabla 3.3. (Cont.) Detalle de las estaciones de muestreo identificadas en las transectas que caracterizan al SFCE. T: transecta; Cód: código identificador; PT: posición topográfica; PTR: posición topográfica relativa; FVP: fisonomía vegetal predominante.

2	PA0'= CA2	Canal agropecuario	Curso de agua	Canal agropecuario
2	PA8	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce (anegada)
2	PA9	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce (con sotobosque denso de ligustrina)
2	PA10	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación de álamo de edad intermedia (con sotobosque herbáceo denso)
2	PA11	Bajo	Bajo relativo	Forestación muy joven de sauce (con cortina de dos líneas de álamo)
2	PA12	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación muy joven de álamo
2	PA13	Bajo	Bajo relativo	Forestación joven de sauce (sin cuidados culturales)
2	PA14	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación madura de álamo (ubicada fuera del Establecimiento de Papel Prensa pero afectada por el endicamiento)

De las mismas, surge que la proporción relativa de los distintos tipos de ambientes presentes es la siguiente:

Tabla 3.4. Proporción relativa de los distintos tipos de ambientes presentes en las transectas analizadas en el SNSE. A: alto; ML y/o ML/B: media loma ó interfase media loma/bajo.

	<b>Transecta 1</b>	<b>Transecta 2</b>	<b>Transecta "Tipo"</b>
Cursos de agua	13%	13%	13%
Altos relativos	63% (A/ML: 38%; ML: 25%)	38% (A/ML: 38%; 0%)	50%
Bajos relativos	25%	50%	37%

Nótese que, por muestrear distintos tipos de fisonomías vegetales se submuestrearon ambientes de bajo. Por esta razón se muestrearon dos nuevas transectas representativas de un sector de SFCE, cuyas características fueron las siguientes:

Tabla 3.3bis. Detalle de las estaciones de muestreo identificadas en las nuevas transectas que caracterizan al SNSE. T: transecta; Cód: código identificador; PT: posición topográfica; PTR: posición topográfica relativa; FVP: fisonomía vegetal predominante.

<b>T</b>	<b>Cód.</b>	<b>PT</b>	<b>PTR</b>	<b>FVP</b>
1	P0= CA1	Canal agropecuario	Curso de agua	Canal agropecuario
1	PA3	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación joven de álamo
1	PA7	Media loma	Alto relativo	Forestación de álamo/sauce de edad intermedia
1	PA10	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación de álamo de edad intermedia (con sotobosque herbáceo denso)

Tabla 3.3bis (Cont). Detalle de las estaciones de muestreo identificadas en las nuevas transectas que caracterizan al SNSE. T: transecta; Cód: código identificador; PT: posición topográfica; PTR: posición topográfica relativa; FVP: fisonomía vegetal predominante.

1	PA14	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación madura de álamo (ubicada fuera del Establecimiento de Papel Prensa pero afectada por el endicamiento)
1	PA2	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce
1	PA5	Bajo	Bajo relativo	Forestación joven de sauce
1	PA8	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce (anegada)
1	PA9	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce (con sotobosque denso de ligustrina)
1	PA11	Bajo	Bajo relativo	Forestación muy joven de sauce (con cortina de dos líneas de álamo)
1	PA13	Bajo	Bajo relativo	Forestación joven de sauce (sin cuidados culturales)
2	P0' = CA2	Canal agropecuario	Curso de agua	Canal agropecuario
2	PA1	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación madura de álamo
2	PA4	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación de álamo de edad intermedia (alta densidad)
2	PA6	Media loma	Alto relativo	Forestación de álamo/sauce de edad intermedia
2	PA12	Alto/media loma	Alto relativo	Forestación muy joven de álamo
2	PA2	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce
2	PA5	Bajo	Bajo relativo	Forestación joven de sauce
2	PA8	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce (anegada)
2	PA9	Bajo	Bajo relativo	Forestación madura de sauce (con sotobosque denso de ligustrina)
2	PA11	Bajo	Bajo relativo	Forestación muy joven de sauce (con cortina de dos líneas de álamo)
2	PA13	Bajo	Bajo relativo	Forestación joven de sauce (sin cuidados culturales)

En consecuencia, las dos nuevas transectas representativas del sector SFCE y la transecta “tipo” tendrían la siguiente proporción relativa:

Tabla 3.4.bis. Proporción relativa de los distintos tipos de ambientes presentes en las transectas analizadas en el SNSE.

	Transecta 1	Transecta 2	Transecta “Tipo”
<b>Cursos de agua</b>	9,1%	9,1%	9,1%
<b>Altos relativos</b>	36,4%	36,4%	36,4%
<b>Bajos relativos</b>	54,5%	54,5%	54,5%

Esto determinaría que en el paisaje de un sector SFCE “tipo” o “modal”, los cursos de agua ocupan el 9,1% y los altos y bajos relativos cubren el 36,4% y el 54,5% del mismo, respectivamente (valores que no difieren significativamente de lo observado para un sitio representativo de un SNSE).

Adicionalmente, se establecieron 3 transectas de 5 puntos cada una en tres tipos diferentes de cursos de agua, tanto de origen natural como artificial. En este caso, dentro de la zona endicada los puntos estuvieron localizados en el canal principal de la forestación del establecimiento forestal y en un tramo cegado (por causa del dique) del arroyo Las Piedras. Fuera de la zona endicada, dichos puntos estuvieron localizados a lo largo del sector navegable del arroyo Las Piedras, en la parte que el mismo se encuentra conectado al río Carabelas a través del Canal Noel.

### **3.1.3. Metodología de análisis y evaluación**

Como se observa en la Tablas 3.1 y 3.3, según el caso, se distinguieron distintos ambientes de bosque implantado y pastizal así como de pajonal natural. En el caso de las forestaciones se relevaron las de distinto tipo y edad que reemplazaban a los ambientes originales (por ejemplo, pajonales) manteniendo su proporción original (es decir, respetando el porcentaje de superficie ocupado). Como ya fuera mencionado, también se incluyó un análisis particular de distintos tipos de cursos de agua.

En cada punto o estación de muestreo se llevaron a cabo muestreos de vegetación identificando el número de estratos y la abundancia-cobertura por forma de vida y por especie, utilizando la escala de abundancia-cobertura de Braun-Blanquet modificada. Asimismo se tomaron registros fotográficos de los ambientes muestreados y de algunas plantas en particular y se colectaron ejemplares para su determinación taxonómica.

En el caso de la fauna silvestre, se llevaron a cabo tanto observaciones como muestreos en dichas estaciones de muestreo (para las aves) y en éstas y sus alrededores para otros grupos animales. En cada uno de los puntos de muestreo, tanto de las transectas (que representaban los gradientes ambientales de SNSE y de SFCE) como de los cursos de agua, se realizaron censos de aves a través de registros visuales y auditivos durante 10 minutos en las franjas horarias de 6:00 a 10:00 y de 17:00 a 20:00 hs. Además, se registró la presencia de especies pertenecientes a otros grupos de fauna silvestre a través de la observación directa de ejemplares o de sus signos de actividad (e.g. huellas, heces, senderos, comederos, revolcaderos, etc.). Adicionalmente, se registraron todas las especies detectadas durante los recorridos entre sitios de muestreo tanto por observación directa como por sus signos. Por último, en las transectas de cursos de agua se llevaron a cabo registros nocturnos auditivos de anfibios.

Para caracterizar y comparar la diversidad de vegetación y fauna silvestre (en este caso, aves) tanto en los SNSE como en los SFCE se calcularon diferentes índices. Para estimar la diversidad se utilizaron dos índices: N1 y N2 (“Números de Hill”; Ludwig y Reynolds, 1988; Moreno, 2001). Estos índices son considerados los más adecuados no sólo para expresar el grado de riqueza sino también para indicar cómo se distribuyen las abundancias de las diferentes especies en la muestra correspondiente. Para tener una visión más completa de la situación, en este trabajo usamos ambos índices ya que N1 y N2 estarían particularmente influenciados por las especies más y menos abundantes, respectivamente.

Para complementar los índices anteriores se calcularon: la riqueza (número total de especies en la muestra), la abundancia (AB) (número total de individuos registrados en la muestra) y la equidad (E). Este último indica en forma efectiva cómo se distribuyen las abundancias de las distintas especies en la muestra. Dentro de los distintos índices de E propuestos en la bibliografía específica se seleccionó el correspondiente a la “Tasa de Hill modificada” por ser el menos ambiguo y no requerir de la estimación del número de especies o riqueza de la muestra (Ludwig y Reynolds, 1988; Moreno, 2001).

Como descriptores de dichos índices para los tres grandes tipos de ambientes identificados (altos relativos, bajos relativos y cursos de agua) se utilizaron los valores medios o medianos resultantes (de acuerdo a si las muestras correspondientes se aproximaban o no a una distribución normal aplicando la prueba de Lilliefors (Daniel, 1993).

Para las comparaciones correspondientes entre los gradientes ambientales y entre los altos relativos, bajos relativos y cursos de agua de los sitios SNSE y SFCE se aplicaron pruebas no paramétricas de Kolmogorov – Smirnov y de Mann-Whitney (Daniel, 1993).

Por último, y como complemento de la información anterior, se calcularon dos índices que miden la diversidad beta y uno que mide la diversidad regional o gama (Moreno, 2001; Halftter y Moreno, 2005).

La diversidad beta mide el grado de reemplazo (en este caso de especies de vegetación y de aves) o cambio biótico a través de gradientes ambientales (por ejemplo, entre dos ambientes). Para estimarla, se utilizaron dos índices de similitud/disimilitud, uno cualitativo (Jaccard) y otro cuantitativo (Sorensen) (Moreno, 2001).

La diversidad gama sería equivalente, en este caso, a los números de Hill estimados para todo el gradiente ambiental. La misma incluye la diversidad de alfa de cada ambiente (en nuestro caso los valores equivalentes a N1 y N2, de altos relativos, bajos relativos y cursos de agua considerados individualmente), la diversidad beta (entre ambientes) y la dimensión de la muestra (es decir la proporción o peso relativo que cada uno de los ambientes tiene en el gradiente ambiental). Para tal fin, se seleccionó un índice de diversidad gama basado en la riqueza de especies (Moreno, 2001).

## **3.2. Resultados**

### **3.2.1. Análisis y evaluación de la vegetación entre sitios endicados y no endicados**

#### **3.2.1.1 Comparación entre los índices de diversidad estimados**

El análisis de la información generada mostró que los altos y medias lomas (altos relativos) ubicados dentro del dique, presentaron una mayor riqueza de especies respecto a los mismos ambientes ubicados en sitios no endicados (valores medios o medianos de 18,6 spp. vs 13,8 spp.), aunque estos valores no fueron estadísticamente significativos (Tablas 3.5 y 3.6).

Tabla 3.5. Valores de riqueza, diversidad (N1 y N2), equidad o equitatividad y cobertura para los diferentes ambientes considerados y para la transecta que abarca el gradiente total tanto para sitios endicados como no endicados.

Ambientes	No Endicados			Endicados			Acuáticos		
	Alto y Media loma	Bajo	Gradiente total	Alto y Media loma	Bajo	Gradiente total	Canal Agropecuario	Tramo A° Las Piedras navegable	Tramo A° Las Piedras cegado
Riqueza	13,75	13,13	12,67	18,63	13,00	14,39	5,67	6,33	6,00
N1	7,36	5,09	5,73	8,26	5,76	6,55	2,31	3,71	3,01
N2	5,87	3,59	4,36	7,01	5,00	5,62	2,58	3,49	3,03
Equidad	0,75	0,57	0,66	0,78	0,79	0,79	0,78	0,82	0,80
Cobertura	86,83	79,99	81,72	62,46	59,89	64,46	84,55	70,81	77,68

Tabla 3.6. Comparación entre los valores de riqueza, diversidad (N1 y N2), equidad y cobertura entre los ambientes endicados y no endicados así como entre los diferentes tipos de cursos de agua analizados. KS= prueba de Kolmogorov-Smirnov; MW= prueba de Mann-Whitney. (\*) Valores significativos.

Ambientes	Alto y Media loma endicado vs no endicado			Bajo endicado vs no endicado			Gradiente total endicado vs no endicado		
	KS	MW		KS	MW		KS	MW	
Riqueza	p>0,10	z=-0,7	p=0,44	p>0,10	z=-0,13	p=0,89	p>0,10	z=-0,82	p=0,41
N1	p>0,10	z=-0,16	p=0,86	p>0,10	z=-0,26	p=0,79	p>0,10	z=-0,65	p=0,51
N2	p>0,10	z=-0,34	p=0,73	p>0,10	z=-0,13	p=0,89	p>0,10	z=-0,33	p=0,74
Equidad	p>0,10	z=-0,51	p=0,61	p>0,10	z=-2,58	p=0,009*	p>0,10	z=-2,03	p=0,04*
Cobertura	p<0,01*	z= 2,73	p=0,006*	p>0,10	z= 2,33	p=0,02*	p<0,005*	z= 3,07	p=0,002*
Ambientes	Tramo navegable del A° Las Piedras vs tramo cegado			Tramo navegable del A° Las Piedras vs Canal Agropecuario			Tramo cegado del A° Las Piedras vs Canal Agropecuario		
	KS	MW		KS	MW		KS	MW	
Riqueza	p<0,025*	z=2,79	p=0,005*	p>0,10	z=1,51	p=0,13	p<0,025*	z=-2,79	p=0,005*
N1	p<0,10*	z=1,77	p=0,075	p<0,025*	z=2,61	p=0,009*	p>0,10	z=1,36	p=0,17
N2	p>0,10	z=0,94	p=0,34	p<0,025*	z=2,61	p=0,009*	p>0,10	z=1,77	p=0,075
Equidad	p<0,10*	z=-1,98	p=0,04*	p>0,10	z=0,94	p=0,34	p>0,10	z=1,77	p=0,075
Cobertura	p<0,10*	z=2,79	p=0,005*	p>0,10	z= 2,62	p=0,008*	p>0,10	z= -1,97	p=0,054

Algo similar ocurrió con los valores de diversidad, dado que los altos relativos endicados mostraron valores levemente superiores a los de los no endicados para los dos índices considerados (Tabla 3.5) aunque estas diferencias no fueron significativas (Tabla 3.6). La equidad, por el contrario, fue similar entre ambos ambientes y con valores mayores a 0,75, lo que estaría indicando una tendencia a la codominancia de especies.

Sin embargo, la cobertura total de la vegetación fue mayor en los altos de los sitios SNSE que en los SFCE (86,8% vs 62,5%) y estas diferencias fueron estadísticamente significativas (prueba de Mann-Whitney,  $Z=2,73$ ;  $P=0,006$ ; Tabla 3.6). Este menor valor observado dentro de los altos relativos de las forestaciones endicadas podría deberse a las labores culturales que se llevan a cabo, sobre todo en las forestaciones jóvenes, lo que podría estar afectando negativamente a este parámetro.

Con respecto a los ambientes de bajo, la riqueza de especies fue similar entre ambos sitios, sin mostrar diferencias significativas (Tabla 3.6). Los valores de equidad, por el contrario, mostraron una mayor diferencia (0,79 vs 0,57 para los bajos endicados y no endicados, respectivamente), siendo significativamente menores en los casos de los bajos fuera de dique (prueba de Mann-Whitney,  $Z=2,58$ ;  $P=0,009$ ). Esto último estaría relacionado con una mayor dominancia de ciertas especies hidrófilas.

Otra característica interesante para destacar fue la cobertura significativamente mayor que presentaron los bajos fuera de dique respecto a los endicados (80% vs 60% respectivamente; prueba de Mann-Whitney,  $Z=2,33$ ;  $P=0,02$ ). Esto se debió, probablemente, a que la interceptación de luz por parte de la canopia de las plantaciones de sauce (que dominan en dichos ambientes), hace que el sotobosque sea mucho más ralo y que la proporción de suelo desnudo (o con hojarasca) sea relativamente alta.

Al comparar globalmente ambos sitios (SNSE vs SFCE), es decir, a los gradientes ambientales considerados en su conjunto, se observó la misma tendencia: mayor riqueza, diversidad y equidad (aunque no significativa) y una menor cobertura (estadísticamente significativa) en una transecta del paisaje “tipo” de un sitio SFCE.

Para el caso de los cursos de agua, si bien el arroyo Las Piedras en su tramo navegable (fuera de dique) mostró la menor cobertura vegetal, el mismo presentó los mayores valores de riqueza, diversidad y equidad (Tabla 3.5). El arroyo Las Piedras en su porción cegada, presentó valores intermedios de riqueza, diversidad y equidad mientras que el canal dentro de la forestación mostró los valores más bajos (Tabla 3.5). La cobertura vegetal, en cambio, (dada, básicamente, por especies hidrófilas), mostró un valor creciente, siendo intermedia para el tramo cegado del arroyo Las Piedras (77,7%) y algo mayor (aproximadamente un 85%) para el canal forestal. Situación que se debería, probablemente, a los cambios marcados en las posibilidades de circulación del agua en ellos.

Por último, resulta conveniente destacar que, al comparar estadísticamente los valores de todos los parámetros anteriormente mencionados entre los tres tipos de cursos de agua, las diferencias observadas fueron significativas en la mayoría de los casos (Tabla 3.6).

Por otro lado, al comparar la composición florística a través de los índices de diversidad beta (tanto cuali como cuantitativos), se observó que, en todos los casos, la similitud entre sitios endicados y no endicados era muy baja (Tabla 3.7).

Así, para el caso de los ambientes de alto y media loma, considerando sólo la riqueza de especies (índice de Jacard cualitativo), la similitud fue de un 34%, mientras que, para los ambientes de bajo, esta similitud fue del 19%. Para los cursos de agua, al comparar el tramo navegable del arroyo Las Piedras con el tramo cegado y con el canal agropecuario se observó también una baja similitud (de 19 y 23%, respectivamente). Asimismo, se encontró una baja similitud al comparar los dos cursos afectados por el endicamiento (14%).

Por otro lado, al realizar las mismas comparaciones mencionadas anteriormente, considerando, en este caso, un índice de similitud cuantitativo como el de Sorensen (donde se incorpora tanto la riqueza como la abundancia de las especies vegetales presentes), se observó que la similitud continuó siendo baja para todas las comparaciones combinadas de ambientes (Tabla 3.7).



Tabla 3.7. Valores de similitud cuali (índice de Jaccard) y cuantitativo (índice de Sorensen) comparando los distintos tipos de ambiente y el gradiente ambiental en conjunto, entre sitios SNSE y SFCE.

Indices	Ambientes			Cursos de Agua		
	Alto y Media loma endicado vs no endicado	Bajo endicado vs no endicado	Gradiente total endicado vs no endicado	Tramo navegable del A° Las piedras vs tramo cegado	Tramo navegable del A° Las piedras vs Canal Agropecuario	Tramo cegado del A° Las piedras vs Canal Agropecuario
Sorensen	0,38	0,23	0,27	0,17	0,20	0,15
Jaccard	0,34	0,19	0,38	0,19	0,23	0,14

Por último, con respecto a la diversidad gama, se observó que ésta fue levemente mayor en los sitios endicados (47,9 vs 42,5%) y que, en ambos casos, el mayor aporte a estas diferencias estaba dado por la diversidad beta (Tabla 3.8).

Tabla 3.8. Valores de diversidad  $\gamma$  de especies vegetales para los sitios endicados y no endicados y detalle del aporte de las diversidades  $\alpha$  y  $\beta$  a dicho valor.

Sitios	Diversidad $\gamma$	Porporción	
		Diversidad $\alpha$	Diversidad $\beta$
Endicados	47,90	0,10	0,90
No Endicados	42,49	0,13	0,87

### 3.2.1.2. Comparaciones realizadas considerando particularmente el tipo de formas de crecimiento y el tipo de especies presentes en ambos sitios.

La figura 7 muestra los valores porcentuales de riqueza para cada uno de los grandes grupos de especies vegetales presentes en los distintos ambientes analizados tanto fuera como dentro de dique. Se observó que la riqueza porcentual de las plantas herbáceas típicas de humedal, palustres y/o acuáticas, no mostró grandes diferencias al comparar los ambientes de alto y media loma (altos relativos) entre ambas situaciones. Sin embargo, la riqueza porcentual de este grupo disminuyó claramente al comparar los bajos no endicados (30%) con los no endicados (24%).

Por otra parte, esta última diferencia se hizo mucho más notoria, cuando se compararon los porcentajes de cobertura del mencionado grupo de plantas, ya que el mismo disminuyó de un 48% (en los ambientes de bajo no endicados) a un 15% en los bajos endicados, lo que estaría mostrando claramente, el efecto de “terrestrialización” producido por el dique en este tipo de ambientes (Figura 8).

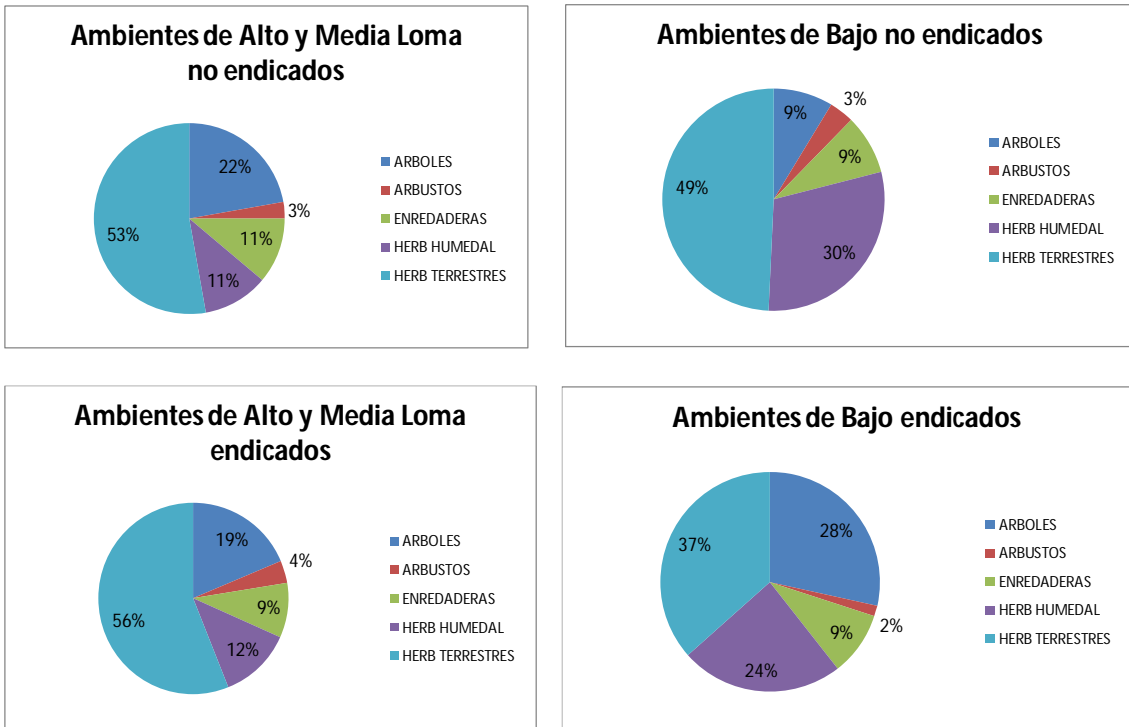


Figura 7: Riqueza porcentual de grupos de especies vegetales presentes en los distintos ambientes de humedales analizados. Her.= plantas herbáceas.

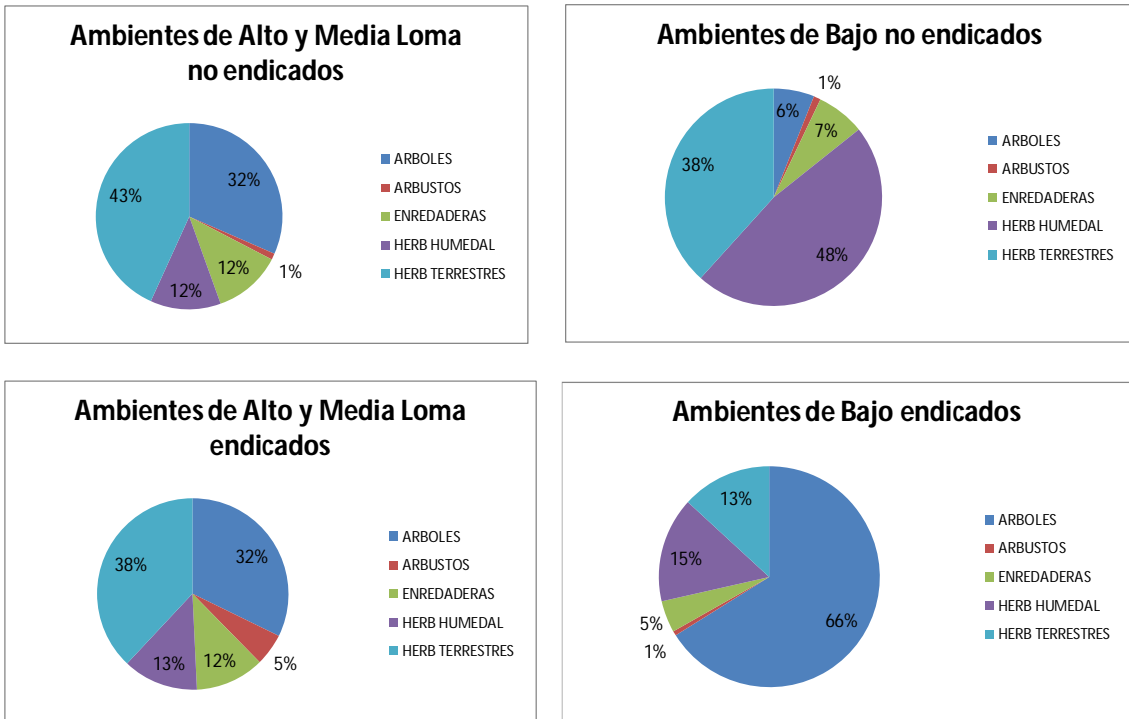


Figura 8: Porcentaje de cobertura para cada grupo de especies vegetales en los distintos ambientes analizados. Herb= plantas herbáceas.

Por otro lado, se observó que tanto la riqueza porcentual como el porcentaje de cobertura de las especies herbáceas más “terrestres” (y, particularmente, este último parámetro) también disminuyeron al comparar los bajos no endicados con respecto a los endicados (Figs. 7 y 8), lo que estaría reflejando, más allá de la “terrestrialización”, que

el efecto de la canopia de las plantaciones de sauce reduce el sotobosque de estos ambientes. Situación que se observa claramente con el incremento notorio de la cobertura de árboles plantados en los bajos endicados (Fig.8).

Por otro lado, resulta necesario destacar que, al comparar los valores de riqueza y cobertura de los distintos grupos vegetales en los distintos ambientes considerados (Figs. 9 y 10), se observó que, en los ambientes de alto y media loma, los valores eran relativamente mayores en SFCE que en SSNE (incluyendo los casos de las especies de humedales y terrestres). Hechos que podrían deberse a la mayor heterogeneidad ambiental (tanto horizontal como vertical) que brindaría el mosaico forestal con respecto a las zonas equivalentes más “naturales” y no endicadas.

Al analizar la cobertura de la vegetación una situación similar se observaría en los altos relativos, pero no así en los bajos, ambientes predominantes de las islas, con respecto a las herbáceas tanto de humedales como terrestres (Fig. 10) tal como había sido planteado con anterioridad.

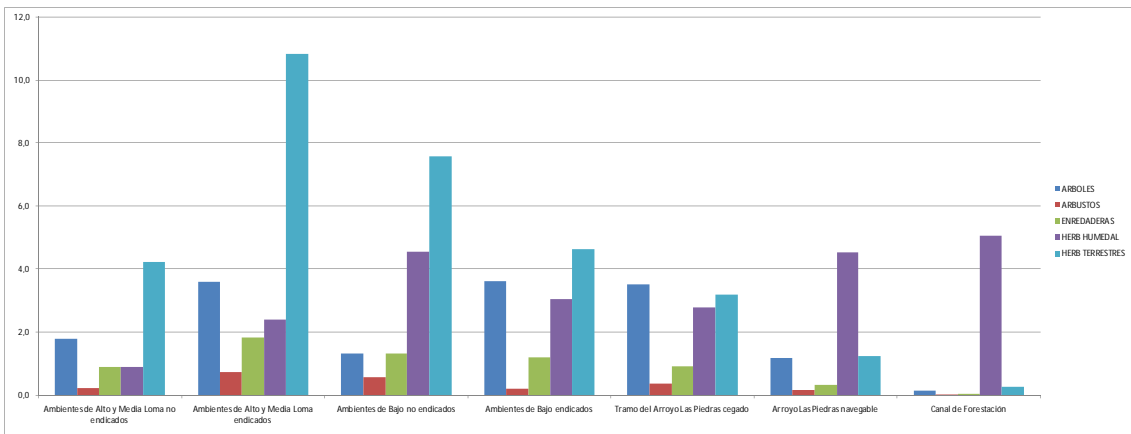


Figura 9: Número de especies presentes en cada grupo vegetal para los diferentes tipos de ambientes analizados.

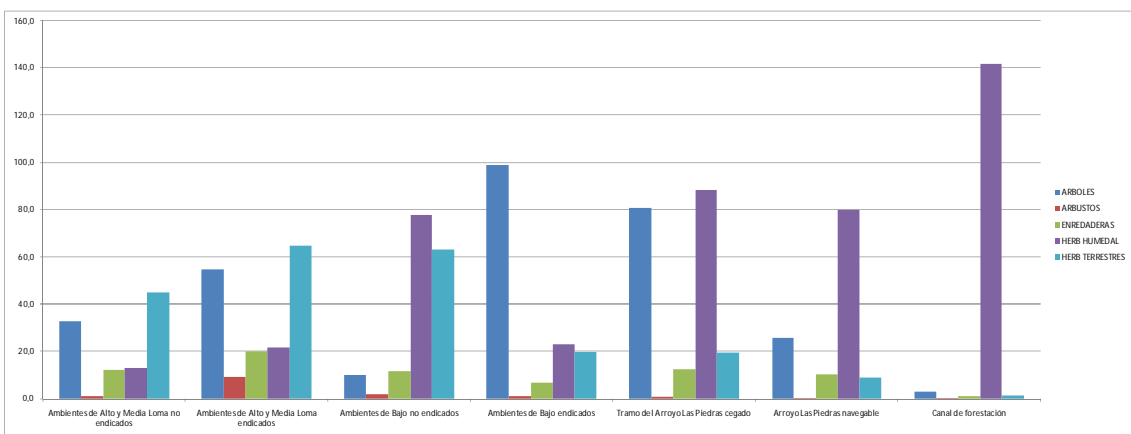


Figura 10: Cobertura absoluta de los diferentes grupos vegetales considerados para los distintos tipos de ambientes analizados.

Al realizar las mismas comparaciones entre los tres tipos de ambientes acuáticos estudiados (dos tipos de arroyos y un canal de forestación; Fig. 11), se observó que el

tramo cegado del Arroyo Las Piedras presentaba la menor riqueza porcentual de especies de herbáceas de humedales con respecto a las otras dos situaciones (donde eran claramente predominantes). En este caso, la menor riqueza de este grupo de especies se debió a que, su condición de arroyo cegado (con muy baja circulación de agua), probablemente propició el mayor crecimiento de ciertas especies herbáceas que se caracterizan por formar grandes parches homogéneos con una sola dominante (como la cortadera, la totora o la espadaña). Esto hace que dichos ambientes se asemejen más a un pajonal que a un curso de agua.

En los otros dos casos, los parches de vegetación de humedal se presentaron en una forma mucho más heterogénea (tal como muestra el mayor porcentaje de especies de este grupo), llegando a observarse, incluso, una neta preponderancia en el caso del canal de la forestación. La Fig.7 mostró, por otra parte, que el tramo navegable del Arroyo Las Piedras poseía la menor riqueza absoluta de especies y el canal forestal la mayor.

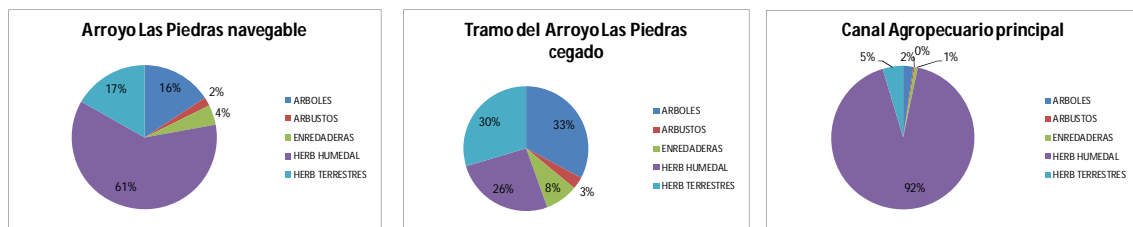


Figura 11: Riqueza porcentual de grupos de especies vegetales presentes en los distintos ambientes acuáticos analizados. Her.= plantas herbáceas.

Si se analizan los valores de cobertura porcentual de los distintos grupos vegetales, se observa un patrón similar al de la riqueza porcentual de especies, corroborando la tendencia anteriormente señalada. La excepción correspondió al tramo cegado del Arroyo Las Piedras, donde se observó que, si bien la riqueza de especies de herbáceas de humedal era baja, su porcentaje de cobertura era del 44%, lo cual mostraría que las mismas tienden a ocupar una significativa superficie del mismo, dándole, como ya se dijo, un aspecto similar al de un pajonal natural. Los porcentajes de cobertura absoluta (Fig. 12), sin embargo, mostraron un patrón inverso al comparar los dos tramos del Arroyo Las Piedras, ya que el mayor valor correspondió al tramo cegado.

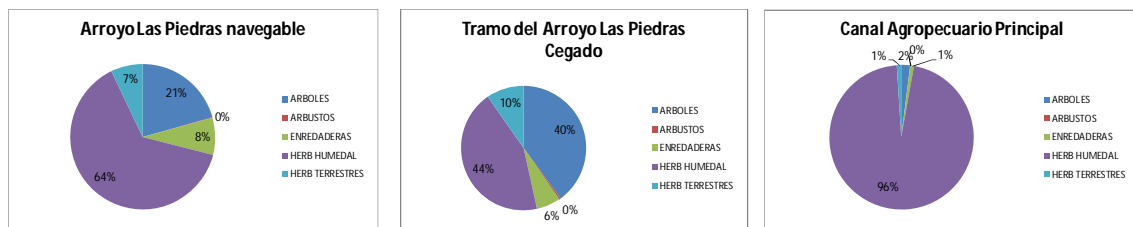


Figura 12: Porcentaje de cobertura para cada grupo de especies vegetales presentes en los distintos ambientes acuáticos analizados. Her.= plantas herbáceas.

Al analizar la abundancia de especies de humedal (Fig. 13), se observó que ésta fue mayor en los sitios no endicados, aunque, en el caso de los bajos endicados, se encontraba presente un grupo de especies típicas de humedal (aunque con una relativamente baja cobertura).

Los bajos no endicados, como se dijo, presentaron la mayor cobertura de especies de humedal, aunque la mayor parte correspondió a unas pocas especies como *Scirpus giganteus* y *Ludwigia* spp. con *Carex fuscula*, *Luziola peruviana*, *Polygonum punctatum*, *Canna glauca*, *Schoenoplectus californicus*, *Hymenachne grumosa* y la exótica *Iris pseudocorus* como acompañantes.

En los altos y medias lomas no endicados, la mayor cobertura de especies de humedal estuvo dada por *Eryngium pandanifolium* e *Hymenachne grumosa*, las cuales son capaces de crecer en suelos menos anegados. En los mismos ambientes de sitios endicados, en cambio, las especies de humedal más abundantes fueron *Ludwigia* spp., *Alternanthera phyloxeroides*, *Polygonum punctatum* y *Carex bonariensis*, aunque con una cobertura bastante más baja con respecto a los ambientes no endicados.

Finalmente, los ambientes de bajo endicados presentaron coberturas relativamente altas de algunas especies típicas de humedal como *Carex fuscula*, *Typha* sp., *Ludwigia peploides*, *Zizaniopsis bonariensis*, *Glyceria multiflora* y *Juncus* sp. Además, en estos sitios se hallaban presentes especies del género *Lemna* debido a que algunas plantaciones de sauce se encontraban anegadas. De todas maneras, al comparar globalmente los 4 tipos de ambientes estudiados se observó que los bajos no endicados presentaron la mayor cobertura de especies típicas de humedales.

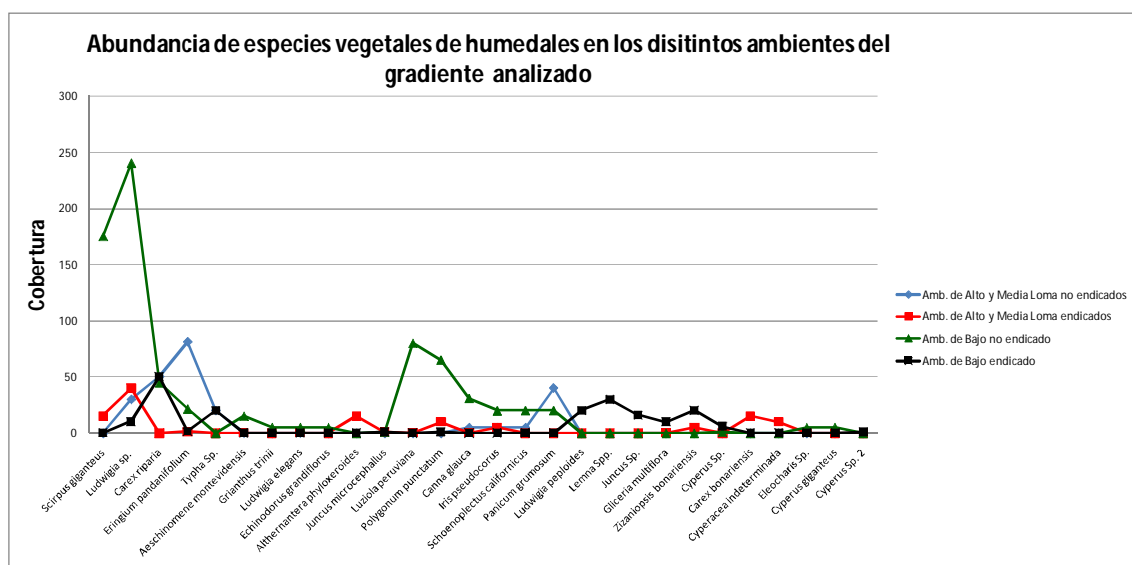


Figura 13: cobertura de las principales especies de humedal en los diferentes tipos de ambientes presentes en el gradiente analizado.

La composición y cobertura de especies de humedal en los cursos de agua fue muy diferente (Fig. 14). El tramo cegado del arroyo Las Piedras presentó una fisonomía similar a la de los bajos no endicados con una dominancia de especies de pajonales tales como *Scirpus giganteus* y *Typha* sp. Esto probablemente se debió, fundamentalmente, a que este tipo de curso, si bien no mantiene agua en circulación, presenta un anegamiento permanente de sus suelos, con lo cual funcionaría hidrológicamente de manera similar a los bajos no endicados.

Por el contrario, la parte navegable del arroyo Las Piedras mostró una cobertura menor de especies de humedal, compuesta principalmente por especies típicas de bordes

de ríos y arroyos como *Zizaniopsis bonariensis*, *Echinodorus grandiflorus*, *Panicum elephantipes*, *Sagittaria montevidensis* y *Pontederia cordata*. Por otro lado, el canal agropecuario presentó una cobertura intermedia de especies de humedal con una composición dominada por acuáticas flotantes y arraigadas de ambientes lénticos como *Salvinia* sp., *Lemma* spp., *Myriophyllum aquaticum*, *Ludwigia elegans*, *Eichhornia* sp. y *Alternanthera phylloxeroides*.

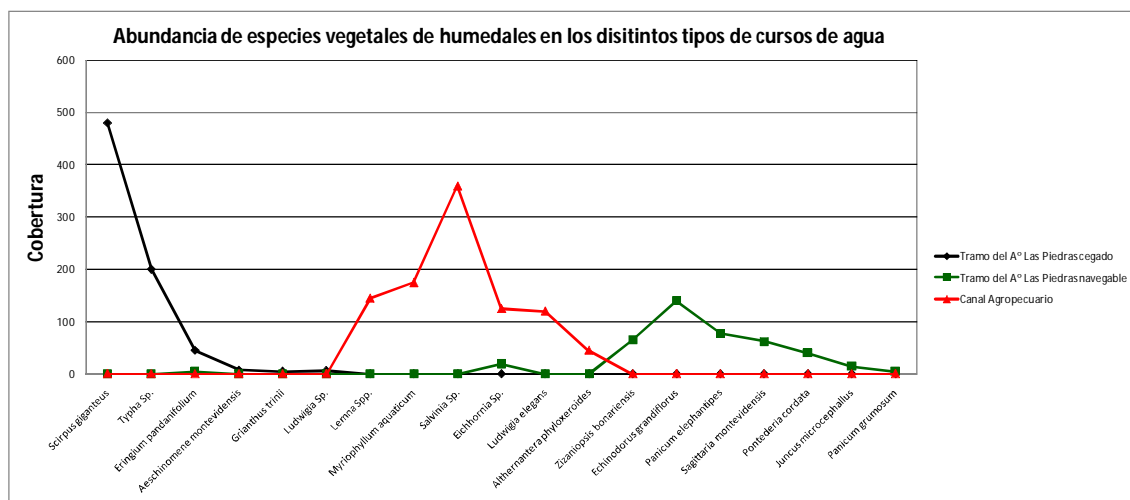


Figura 14: Cobertura de las principales especies de humedal en los diferentes tipos de cursos de agua analizados.

Por último, al analizar la presencia y abundancia de especies exóticas (Fig. 15), algunas de ellas invasoras en el Delta, se observó que muchas estaban presentes en los ambientes endicados y modificados por la actividad forestal, tanto en los altos relativos como en los bajos. Por otro lado, en aquellos casos en que algunas especies exóticas se encontraban también presentes en alguno de los ambientes no endicados, las mismas presentaban una menor cobertura relativa. Especies como la ligustrina (*Ligustrum sinense*) y el falso índigo (*Amorpha fruticosa*) fueron particularmente abundantes en los ambientes de bajo endicados mientras que, esta última especie, junto con la madre selva (*Lonicera japonica*) y la zarzamora (*Rubus* sp.) presentaron una cobertura también muy importante en los ambientes de alto y media loma endicados. Por otra parte, la madre selva y la zarzamora, conjuntamente con el cardo (*Carduus acanthoides*), fueron las únicas especies exóticas que tuvieron una alta cobertura en los ambientes de alto y media loma del sitio no endicados. Además, merece destacarse que, en el tramo cegado del Arroyo Las Piedras, la zarzamora, conjuntamente con la mora (*Morus* spp.) y, en menor medida, con el ombucillo (*Phytolacca americana*), constituyeron la especies exóticas con mayor cobertura.

Los resultados anteriormente señalados, estarían mostrando que los cambios en el régimen hidrológico del humedal (en este caso por el endicamiento), actuarían de manera positiva sobre la dispersión de algunas exóticas que, en la actualidad, se encuentra entre las especies vegetales más abundantes del Delta Inferior. Sin embargo, debe señalarse que, en las zonas de alto y media loma de las islas del Bajo Delta frontal (una subunidad de paisaje relativamente diferente a la de nuestra área de estudio; Kandus et al., 2006), muchas de las especies exóticas anteriormente mencionadas se encuentran presentes con una alta cobertura, formando una parte importante de los bosques secundarios localizados en sitios no endicados (Quintana et al. 2002).

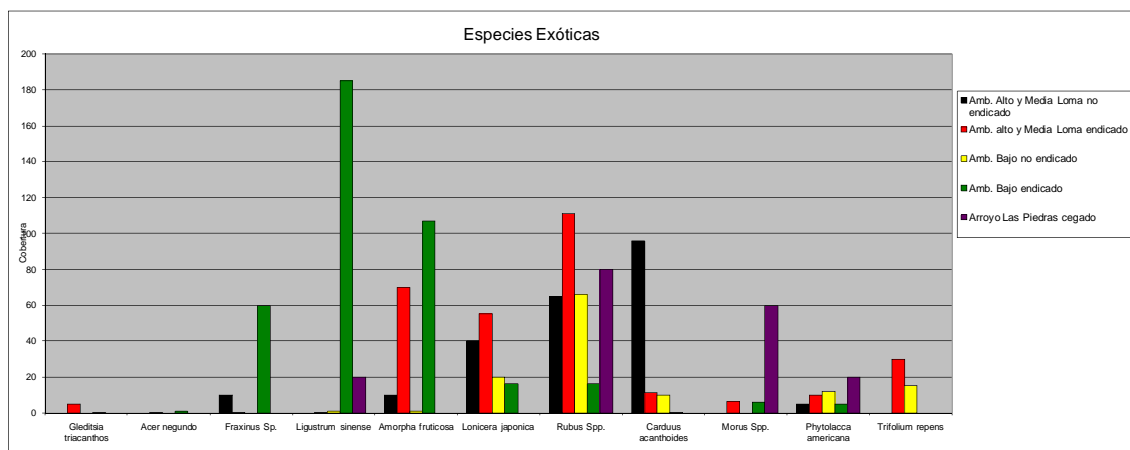


Figura 15: Presencia y abundancia de especies exóticas en los distintos ambientes analizados. De las especies exóticas relevadas en los muestreos solo se consideraron aquellas que crecen espontáneamente en las islas. No se incluyeron especies exóticas que solo se encuentran presentes en sitios en donde han sido plantadas por el hombre (e.g., sauce, álamo, pino – *Pinus* spp., eucalipto -*Eucaliptus* spp-, etc.).

### 3.2.1.3. Información complementaria. Comparación entre forestaciones a zanja abierta y dentro de dique.

Para finalizar, y a fin de complementar los resultados obtenidos en los casos de estudio descriptos, se procedió a analizar información histórica propia (Quintana, 1996). La misma tuvo como finalidad comparar algunos de los parámetros anteriores entre forestaciones endicadas y forestaciones no endicadas a zanja abierta, ya que como se recordará, en el SNSE analizado en este estudio, las forestaciones en alto eran relativamente escasas y directamente no existían en los bajos de las islas.

Los datos correspondieron al Establecimiento Forestal “San Justo” ubicado en las cercanías de la intersección de los ríos Paraná Miní y Paraná Guazú en la zona de Islas del Partido de San Fernando (provincia de Buenos Aires).

De acuerdo a la Tabla 3.9 se observó que la riqueza de especies vegetales fue mayor en forestaciones a zanja abierta que en aquellas ubicadas dentro de dique tanto en los ambientes de alto como en los de bajo<sup>6</sup>.

En el caso de los índices de diversidad, los altos relativos de forestaciones a zanja abierta también mostraron valores superiores a los encontrados para altos y medias lomas endicadas y no endicadas. En el caso de los bajos, por el contrario, los de zanja abierta mostraron una menor diversidad respecto a las otras dos situaciones.

Por otra parte, la equidad, mostró valores relativamente más bajos tanto en los bajos como en los altos a zanja abierta respecto a las otras dos situaciones. Por último, la cobertura fue mayor en ambos tipos de ambientes a zanja abierta con respecto a los sitios endicados (Tabla 3.9).

<sup>6</sup> Cabe destacar que esta comparación fue incorporada al análisis sólo a los fines de mostrar una posible tendencia de lo que podría ocurrir en forestaciones de este tipo dado que, como ya se dijo, los datos utilizados no fueron tomados en el mismo momento ni en el mismo sitio, aunque sí en la misma subunidad y, por lo tanto, en un paisaje similar sometido al mismo tipo de actividad productiva.

La modalidad de forestación a zanja abierta representaría una situación “intermedia”, desde el punto de vista hidrológico, entre los ambientes endicados y no endicados dado que, la superficie afectada (particularmente los bajos) es atravesada por una serie de canales y zanjas que tiene como objetivo acelerar la salida de los excedentes hídricos en condiciones de aguas altas.

Por otro lado, en este tipo de forestaciones es común encontrar un mosaico heterogéneo que combina la presencia de parches de pajonales relictuales y de forestaciones en distintos estadios de abandono, conjuntamente con parches de forestaciones activas (Bó y Quintana, 1999). Esto le confiere al paisaje un mayor grado de heterogeneidad que el que podría encontrarse en situaciones sin y con endicamiento.

De acuerdo a la teoría ecológica, en muchas situaciones con disturbios intermedios (como en este caso) suele observarse una mayor riqueza de especies (Connell, 1978). La observada en este tipo de forestación podría estar respondiendo a este principio, aunque para los valores de diversidad y equidad, esto se cumplió sólo para los ambientes de alto. Esta última situación podría explicarse por el hecho de que dos de los ambientes de bajo analizados (forestaciones de sauce maduras y pajonales de cortadera) presentaban una clara dominancia de unas pocas especies vegetales. Además, debe tenerse en cuenta que la cobertura en los ambientes a zanja abierta fue superior respecto a las situaciones endicada y no endicada.

Tabla 3.9. Valores de riqueza, diversidad (N1 y N2), equidad y cobertura para los diferentes ambientes considerados en una forestación a zanja abierta. FAJ= forestación de álamo joven; FAM= forestación de álamo maduro; PROM= promedio; FSJ= forestación de sauce joven; FSM= forestación de sauce maduro; PAJ= pajonal.

Ambientes	Alto y Media loma a zanja abierta			Bajo a zanja abierta			
	FAJ	FAM	PROM	FSJ	FSM	PAJ	PROM
<b>Riqueza</b>	62	15	38,5	20	16	13	18
<b>N1</b>	19,72	4,33	12,03	3,38	4,38	3,00	3,88
<b>N2</b>	10,42	3,32	6,87	2,09	2,91	2,35	2,50
<b>Equidad</b>	0,50	0,70	0,60	0,46	0,57	0,67	0,51
<b>Cobertura</b>	86,69	99,98	93,34	66,76	100,00	98,78	83,38

Por último, con respecto a la diversidad beta, se observó que los ambientes a zanja abierta, al ser comparados tanto con los endicados como con los no endicados, presentaron una baja similitud tanto cuali como cuantitativa (Tabla 3.10), hecho que estaría indicando un importante recambio de especies. La menor similitud se observó entre los ambientes de bajo endicados y no endicados respecto a los pajonales a zanja abierta. Esto se debió, probablemente, a que los últimos son ambientes con fisonomías claramente dominadas por una especie, en este caso *Scirpus giganteus*, la que fue poco abundante en los bajos no endicados estudiados y se hallaba prácticamente ausente en los bajos endicados. En relación con este hecho, cabe destacar que los pajonales más característicos de la zona del Núcleo Forestal corresponden a los pajonales de cortadera anteriormente mencionados, con lo cual, las diferencias entre ambientes de bajo dentro de endicamientos (forestados) y fuera de endicamiento (no forestados) serían aún más marcadas (aunque, de todas maneras, la similitud entre los bajos endicados y los no endicados del presente estudio también mostraron una baja similitud, pero no tan importante).



Tabla 3.10: Valores de similitud cuali (índice de Jaccard) y cuantitativos (índice de Sorensen) entre los distintos tipos de ambiente de sitios endicados y no endicados y con modalidad de explotación a zanja abierta.

Indices	Bajo no endicado vs Bajo con sauce a zanja abierta	Bajo no endicado vs Bajo con pajonal a zanja abierta	Bajo endicado vs Bajo con sauce a zanja abierta	Bajo endicado vs Bajo con pajonal a zanja abierta	Alto y Media loma no endicado vs Alto y media loma a zanja abierta	Alto y Media loma endicado vs Alto y media loma a zanja abierta
Sorensen	0,11	0,03	0,31	0,06	0,31	0,22
Jaccard	0,12	0,05	0,10	0,06	0,23	0,22

### 3.2.1.4. Conclusiones

Si bien fueron muchos los resultados señalados en esta sección, surgen, básicamente, las siguientes conclusiones:

- Que los ambientes de alto, los bajos y el gradiente ambiental considerado como un todo dentro de dique, no difieren significativamente ni en términos de riqueza ni de diversidad específica con respecto a los no endicados (existiendo, incluso, una leve tendencia favorable a los primeros).
- La equidad o equitatividad también sería similar, lo que indicaría, en ambos casos, la ocurrencia de una codominancia de especies.
- Sin embargo, la cobertura total sería significativamente mayor en los bajos fuera de dique (y estaría dada, fundamentalmente, por especies herbáceas típicas de humedal).
- Por otro lado, la cobertura total también sería mayor fuera de dique, debido a las labores culturales que se realizan dentro de éste y a la canopia más densa que generan las especies arbóreas plantadas (las que no permitirían un adecuado crecimiento del sotobosque, sobre todo en los bajos).
- Al evaluar las diferencias entre distintos tipos de cursos de agua, asociados a sitios endicados y no endicados, se observarían resultados relativamente similares a los ya expuestos. Esto es, básicamente, que un arroyo fuera de dique tendría menor cobertura vegetal (por las mayores posibilidades de circulación de sus aguas) pero sus valores de riqueza, diversidad (N1 y N2) y equidad serían relativamente mayores (y, en muchos casos, en forma significativa) a los de los cursos de agua relacionados con sitios endicados.
- En relación con estos últimos, un arroyo cegado por efecto del terraplén del dique tendría valores intermedios para los cuatro índices anteriormente mencionados y un canal de forestación (característico de un sitio endicado) tendría los valores más bajos de todos ellos.
- En cuanto a la cobertura (básicamente de hidrófilas), la situación sería más variable (por la circulación diferencial del agua en los tres ambientes mencionados), siendo mayor en un canal y menor en un curso de agua ubicado fuera de dique. Esto indicaría que, según sea el grupo de plantas considerado, el efecto del dique no necesariamente tiene una connotación marcadamente negativa.
- En cambio, cuando se analiza el grado de reemplazo entre ambos sitios, desde el punto de vista de la composición florística, las diferencias serían más importantes ya que, en esos casos, existiría un bajo número de especies

compartidas (y también marcadas diferencias en la proporción o abundancia relativa de muchas de ellas).

- En relación con lo anteriormente expuesto, cuando se evalúan las eventuales diferencias entre sitios endicados y no endicados a nivel de la riqueza de las grandes formas biológicas presentes, se observarían pocas diferencias en los altos relativos pero no así en los bajos, donde tanto las herbáceas típicas de humedal como, incluso, las herbáceas más “terrestres” disminuirían significativamente (sobre todo, en términos de cobertura) por efecto de los diques.
- La notoria diferencia entre los bajos de ambos sitios estaría indicando una tendencia a la “terrestrialización” del sistema (situación que cobra mayor relevancia si se tiene en cuenta que, en el establecimiento endicado estudiado, se realizan sólo actividades forestales intensivas).
- En el caso de los cursos de agua, debe destacarse también que un arroyo cegado por un dique, si bien presentaría una cobertura de especies de humedal relativamente mayor, tendría una menor riqueza porcentual transformándose, prácticamente, en un nuevo ambiente de pajonal (sea este un cortaderal, totoral o espadañal), generando así una mayor homogeneización del paisaje.
- Con respecto a las plantas exóticas, los resultados preliminares señalarían que algunas de estas especies (muchas de ellas consideradas invasoras) tendrían una mayor presencia en ambientes sometidos a la actividad forestal y una mayor cobertura relativa cuando los mismos son endicados (situación que incluiría también a los cursos de agua afectados por el dique).
- El mayor éxito (en términos competitivos) de algunas de estas especies, estaría favoreciendo su avance fuera de los diques y, debido a su potencial de dispersión, se estarían generando nuevos ambientes dominados por ellas.
- La modalidad de forestación a zanja abierta, generaría resultados intermedios para la mayoría de los índices analizados.
- También debe señalarse que, en comparación con otras prácticas productivas (que discutiremos en los puntos siguientes), los endicamientos con actividad forestal, favorecerían la aparición de nuevos ambientes (incluyendo algunos acuáticos como las zanjas, los canales forestales y los terraplenes) con especies herbáceas que resultan aptas para el pastoreo de ciertos herbívoros nativos como el carpincho.
- Además, tendrían la ventaja relativa de mantener su cobertura vegetal por tiempos relativamente largos (hasta la época del corte) y, si bien estarían cambiando el paisaje favoreciendo la “terrestrialización” de algunos ambientes, con la generación de nuevos sistemas de drenaje (como los canales y las zanjas), estarían favoreciendo el mantenimiento de algunos componentes del ecosistema original.
- Por otro lado, los establecimientos forestales, sobre todo mediante la construcción de diques y sistemas de drenaje, estarían actualmente avanzando en forma sostenida sobre los ambientes naturales de bajo (los pajonales) contribuyendo así a la homogeneización del paisaje.
- Por otra parte, si a la mencionada actividad (incluyendo las prácticas de manejo del agua, ya mencionadas) le sumáramos una ganadería de alta carga (como está ocurriendo actualmente en muchas áreas del Delta Inferior) se estaría contribuyendo a la “pampeanización” de los pastos y a una reducción aún mayor de la cobertura.

- En definitiva, el modelo de desarrollo actual del área estaría contribuyendo a la creación de un nuevo escenario ambiental cuya diversidad biológica, si bien no sería significativamente menor, aparecería, al menos, como muy diferente y, sobre todo, con un menor componente de especies típicas de humedal.

### 3.3.1. Análisis y evaluación de las aves y otros componentes de la fauna silvestre en sitios endicados y no endicados.

#### 3.3.1.1 Comparación de la diversidad de aves entre sitios endicados y no endicados.

En la Tabla 3.11 se presentan los valores medios o medianos de los distintos índices estimados para el grupo de las aves, en los diferentes tipos de ambientes presentes y en el gradiente ambiental total de los sitios endicados y no endicados analizados.

De la misma surge que los altos relativos y el gradiente ambiental en su conjunto de los sitios no endicados tuvieron valores relativamente mayores en prácticamente todos los índices estimados. En el caso de los bajos, en cambio, ocurrió el caso inverso (probablemente debido a la mayor estratificación que poseían las plantaciones de sauce al compararlas con los pajonales característicos de los bajos de las islas). Sin embargo, de la Tabla 3.12, en la que se detallan los resultados de las comparaciones estadísticas realizadas, se observa claramente que no existieron diferencias significativas en ningún caso.

*Tabla 3.11:* Valores de riqueza (R), diversidad (N1 y N2), equitatividad (E) y abundancia (AB) (y sus rangos) de aves para los diferentes ambientes (Amb.) considerados y para la una transecta tipo en sitios endicados (EN) y no endicados (NE). A/ML: alto/media loma; B:Bajo, GT: gradiente ambiental; CA: canal forestal; ADD: arroyo dentro de dique (cegado); AFD: arroyo fuera de dique.

Amb.	NE	NE	NE	EN	EN	EN	EN	EN	NE
	A/ML	B	GT	A/ML	B	GT	CA	ADD	AFD
<b>R</b>	4,8 (3-7)	5,0 (3-6)	5,6 (3-9)	4,6 (3-8)	6,3 (5-9)	5,2 (3-9)	6,0 (4-8)	7,4 (4-10)	6,0 (6-8)
<b>N1</b>	4,6 (2,6-6,6)	4,9 (2,8-7,1)	5,1 (2,6-8,1)	4,3 (2,7-7,6)	5,8 (3,7-8,1)	5,2 (2,6-8,1)	5,5 (3,6-7,5)	6,9 (3,9-10)	6,6 (5,2-8,7)
<b>N2</b>	11,3 (3-21)	10,0 (6-14)	11,4 (3-21)	8,5 (3,5-22,5)	17,19 (3,6-36)	10,9 (3,5-36)	11,6 (5,2-18,3)	13,9 (7-21)	23,6 (6,9-45)
<b>E</b>	1,9 (1-4,22)	1,9 (1-2,8)	1,9 (1-2,8)	1,8 (1-3,3)	2,6 (0,9-5,2)	2,3 (0,9-5,2)	2,1 (1-3,7)	2,2 (1-4,22)	3,7 (1,4-5,7)
<b>AB</b>	6,3 (4-9)	7,5 (3,5-16)	7,7 (3-16)	6,6 (4-10)	8,2 (5-11)	7,6 (4-11)	8,2 (6-11)	9,6 (7-12)	9,4 (7-11)

Cuando se compararon entre sí, los distintos tipos de curso de agua afectados o no por el dique y se realizaron las pruebas estadísticas correspondientes, se observó un resultado similar (Tablas 3.11 y 3.12). Es decir, que existió una leve tendencia favorable al curso de agua fuera de dique (AFD) al compararlo con el tramo cegado (ADD). Este último, a su vez, también tuvo valores relativamente mayores cuando se lo comparó con el canal agropecuario en, prácticamente, todos los índices estimados. Sin embargo,

también en este caso, los análisis estadísticos correspondientes indicaron que tampoco existieron diferencias significativas entre los diferentes tipos de cursos de agua para ninguno de los índices considerados.

*Tabla 3.12:* Comparación entre los valores de riqueza (R), diversidad (N1 y N2), equitatividad (E) y abundancia (AB) entre sitios endicados (EN) y no endicados (NE) y entre diferentes tipos de cursos de agua analizados. KS= prueba de Kolmogorov-Smirnov; MW= prueba de Mann-Whitney. (\*) Valores significativos. A/ML: alto/media loma; B: Bajo, GT: gradiente ambiental; CA: canal forestal; ADD: arroyo dentro de dique (cegado); AFD: arroyo fuera de dique.

Amb.	A/ML (E vs NE)			B (E vs NE)			GT (E vs NE)		
	KS (p)	MW (z)	MW (p)	KS (p)	MW (z)	MW (p)	KS (p)	MW (z)	MW (p)
<b>R</b>	>0,10	-0,524	0,600	>0,10	1,042	0,297	>0,10	0,296	0,767
<b>N1</b>	>0,10	-0,513	0,608	>0,10	1,356	0,175	>0,10	0,374	0,709
<b>N2</b>	>0,10	-0,258	0,796	>0,10	1,109	0,267	>0,10	0,285	0,773
<b>E</b>	>0,10	0	1	>0,10	0,340	0,733	>0,10	0,212	0,832
<b>AB</b>	>0,10	0,074	0,94	>0,10	1,029	0,303	>0,10	0,491	0,623
Amb.	AFD vs ADD			AFD vs CA			ADD vs. CA		
	KS (p)	MW (z)	MW (p)	KS (p)	MW (z)	MW (p)	KS (p)	MW (z)	MW (p)
<b>R</b>	>0,10	0,419	0,675	>0,10	-0,940	0,347	>0,10	-0,731	0,465
<b>N1</b>	>0,10	0,419	0,675	>0,10	0,940	0,347	>0,10	-0,371	0,465
<b>N2</b>	>0,10	-0,615	0,538	>0,10	-0,577	0,564	>0,10	-1,225	0,221
<b>E</b>	>0,10	1,357	0,174	>0,10	-0,419	0,675	>0,10	-1,048	0,295
<b>AB</b>	>0,10	-0,322	0,747	>0,10	1,174	0,240	>0,10	0,640	0,522

Por otro lado, cuando se analizó la diversidad beta entre ambos sitios (Tabla 3.13) se observó que los mismos compartían un número intermedio de especies (a diferencia de lo que ocurría con las especies vegetales analizadas en el punto anterior donde el grado de reemplazo era muy alto). Esta situación aparece como lógica, teniendo en cuenta la elevada capacidad de desplazamiento de las aves, lo que les permitiría movilizarse constantemente entre sitios endicados y no endicados.

*Tabla 3.13:* Valores de similitud cuali (índice de Jaccard) y cuantitativa (índice de Sorensen) comparando los distintos tipos de ambientes y el gradiente total entre la situación endicada y la no endicada (para aves).

Indices	A/ML EN vs. NE	B EN vs. NE	GT EN vs. NE	AFD vs ADD	AFD vs CAN	ADD vs CAN
<b>Sorensen</b>	0,45	0,40	0,53	0,44	0,49	0,5
<b>Jaccard</b>	0,52	0,24	0,46	0,32	0,33	0,34

Sin embargo, resulta importante señalar que los cálculos de la diversidad gama fueron coincidentes con lo observado al comparar los gradientes ambientales de ambos sitios (Tabla 3.14). Es decir, que un paisaje “tipo” de un sitio no endicado sería relativamente más diverso que otro endicado (aunque los valores no fueron muy diferentes). Por otro lado, de este análisis surge claramente que las diferencias observadas entre ambos sitios se explicarían fundamentalmente por la diversidad beta. Es decir que, aunque el grado de reemplazo de especies de aves no es tan marcado como en el caso de las plantas, los sitios endicados y no endicados difieren, fundamentalmente, en función del tipo de aves presentes.

Tabla 3.14: Valores de diversidad  $\gamma$  de especies de aves para sitios endicados (EN) y no endicados (NE) y aporte de las diversidades  $\alpha$  y  $\beta$  a dicho valor.

Sitio	Diversidad gamma	% diversidad alfa	% diversidad beta
Endicado (EN)	15,32	0,33	0,67
No endicado (NE)	19,85	0,28	0,72

### 3.3.1.2. Comparaciones realizadas considerando el tipo de especies de aves presentes y sus estrategias ecológicas en ambos sitios.

Para analizar más profundamente el último de los resultados señalados en el punto anterior, se elaboró un listado de las especies de aves muestreadas en el que se detallaron cuáles eran exclusivas y/o compartidas entre ambos sitios. Además, se analizó cuáles podían considerarse aves acuáticas y si alguna de ellas tenía, en la actualidad, un estatus de conservación conflictivo (Tabla 3.15).

Tabla 3.15. Listado de las especies de aves presentes en los diferentes ambientes de los sitios endicados (EN) y no endicados (NE) en el Área Piloto 1 (Zona de Islas de Campana, Buenos Aires). EDC: estatus de conservación; NA: especie no amenazada; AM: amenazada; VU: vulnerable.

Nombre común	Nombre científico	Familia	N E	E N	Especie Acuática	EDC
Arañero cara negra	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Parulidae	X	X	No	NA
Benteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	X	X	No	NA
Benteveo rayado	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Tyrannidae	X	X	No	NA
Boyerito	<i>Icterus cayanensis</i>	Icteridae	X	X	No	NA
Cabecita negra común	<i>Carduelis magellanica</i>	Fringillidae	X	X	No	NA
Cachilo canela	<i>Donacospiza albifrons</i>	Emberizidae	X		No	NA
Carpintero bataraz chico	<i>Veniliornis mixtus</i>	Picidae	X	X	No	NA
Carpintero real común	<i>Colaptes melanochloros</i>	Picidae	X	X	No	NA
Celestino común	<i>Thraupis sayaca</i>	Thraupidae	X	X	No	NA
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae	X	X	No	NA
Chiví común	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireonidae	X	X	No	NA
Choca común	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Thamnophilidae	X		No	NA
Corbatita común	<i>Sporophila caerulescens</i>	Emberizidae	X	X	No	NA
Curutié rojizo o colorado	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Furnariidae	X		No	NA
Doradito común	<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Tyrannidae	X		No	NA
Dragón o pecho amarillo común o chico	<i>Pseudoleistes virescens</i>	Icteridae	X		No	NA
Hornero	<i>Furnarius rufus</i>	Furnariidae	X	X	No	NA
Juan Chiviro	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireonidae	X	X	No	NA

Tabla 3.15. (Cont). Listado de las especies de aves presentes en los diferentes ambientes de los sitios endicados (EN) y no endicados (NE) en el Área Piloto 1 (Zona de Islas de Campana, Buenos Aires). EDC: estatus de conservación; NA: especie no amenazada; AM: amenazada; VU: vulnerable.

Junquero	<i>Phleocryptes melanops</i>	<i>Phleocryptes melanops</i>	X		No	NA
Martín pescador chico	<i>Chloroceryle americana</i>	Alcedinidae	X		No	NA
Pava de monte	<i>Penelope obscura</i>	Cracidae	X	X	No	AM
Picaflor bronceado	<i>Hylocharis chrysura</i>	Trochilidae	X		No	NA
Picaflor común	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Trochilidae	X	X	No	NA
Picazuro	<i>Patagioenas picazuro</i>	Columbidae	X	X	No	NA
Pijuí plumizo	<i>Synallaxis spixi</i>	Furnariidae	X	X	No	NA
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	X	X	No	NA
Sietevestidos	<i>Poospiza nigrorufa</i>	Emberizidae	X	X	No	NA
Suirirí real	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	X	X	No	NA
Taguató común	<i>Buteo magnirostris</i>	Accipitridae	X	X	No	NA
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>	Columbidae	X	X	No	
Varillero ala amarilla	<i>Agelasticus thilius</i>	Icteridae	X		No	NA
Yerutí común	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	X	X	No	
Zorzal colorado	<i>Turdus rufiventris</i>	Turdidae	X	X	No	NA
Anambé común	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Tityridae	X	X	No	
Chincherito chico	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Furnariidae	X	X	No	NA
Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>	Psittacidae	X	X	No	NA
Piojito gris	<i>Serpophaga nigricans</i>	Tyrannidae	X		No	NA
Tordo músico	<i>Agelaioides badius</i>	Icteridae	X		No	NA
Arañero coronado chico	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Parulidae		X	No	NA
Arañero silbón	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	Parulidae		X	No	NA
Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Accipitridae		X	No	NA
Monterita litoraleña o litoral	<i>Poospiza lateralis</i>	Emberizidae		X	No	NA
Paloma manchada	<i>Patagioenas maculosa</i>	Columbidae		X	No	NA
Zorzal chalchalero, blanco o mandioca	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Turdidae		X	No	NA
Espinero pecho manchado	<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Furnariidae		X	No	NA
Federal	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Icteridae		X	No	VU
Frutero azul	<i>Stephanophorus diadematus</i>	Thraupidae		X	No	NA
Golondrina parda	<i>Progne tapera</i>	Hirundinidae		X	No	NA
Pajonalera de pico curvo	<i>Limnornis curvirostris</i>	Furnariidae		X	No	VU
Torcacita colorada	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae		X	No	NA
Piojito común	<i>Serpophaga subcristata</i>	Tyrannidae		X	No	NA

Al respecto, se observó que de las 51 especies detectadas en los muestreos ninguna podía considerarse estrictamente como “ave acuática”. Por otro lado, muchas de ellas fueron comunes (y abundantes) en ambos sitios. Tal es el caso del arañero cara negra, el chingolo, el sietevestidos, la ratona común, el celestino y la paloma picazuro, entre otros.

De las exclusivas de cada sitio sólo pudieron considerarse como relativamente abundantes, el dragón y el cachilo canela en los sitios no endicados (NE) y la paloma manchada, la monterita litoraleña y el zorzal chalchalero en los endicados (EN).

De los resultados anteriormente señalados, surgiría que más allá de las especies “cosmopolitas” compartidas (tales como el chingolo y la paloma picazuro, entre otras), las otras especies (más conspicuas) parecen repartirse indistintamente en ambos sitios, lo que indicaría que el cambio en las condiciones hidrológicas no implicaría grandes cambios para la comunidad de aves. Sin embargo, debe recordarse que todas las especies registradas en estos muestreos eran de hábitos relativamente “terrestres”, lo que plantearía que el sistema, incluso a escala regional, estaría evolucionando en ese sentido.

Por otro lado, tampoco existirían diferencias notables en cuanto al número de especies presentes con estatus de conservación conflictivo ya que en ambas situaciones pudieron observarse aves amenazadas como la pava de monte e, incluso, especies como el federal y la pajonera de pico curvo dentro de los endicamientos. Sin embargo, cuando se analizó la abundancia de estas especies en ambos sitios, se observó que los NE sostenían un mayor número de ejemplares de las mismas (0,15 individuos con estatus de conservación conflictivo/estación de muestreo en NE versus 0,02 ejemplares en EN).

Por último, en las Tablas 3.16 y 3.17 se presentan un detalle de las especies de la tabla anterior divididas de acuerdo a las siete grandes categorías de hábitat propuestas por Bó y Malvárez (1999). Se señala también el porcentaje que las mismas representaban con respecto a la riqueza y abundancia totales observadas en los muestreos.

*Tabla 3.16:* Detalle de las especies presentes en los muestreos realizados en sitios no endicados (NE) de la Zona de Islas del Partido de Campana (Buenos Aires), diferenciadas de acuerdo a las grandes categorías de hábitat sugeridas por Bó y Malvárez (1999). %R: corresponden a la proporción que las mismas representan con respecto a la riqueza total observada en la muestra.

I	II	III	IV	V	VI	NC
Junquero Curutié colorado Cachilo canela	Ratona común Varillero ala amarilla Dragón	Benteveo común Martín pescador chico Zorzal colorado Sietevestidos Piojito gris Arañero cara negra Celestino común Doradito común	Taguató común Suirirí real Anambé común Chincherito chico Boyerito Chiví común Choca común Juan chiviro Pava de monte Picaflor bronceado Picaflor común		Benteveo rayado	Pijú plumizo Corbatita común Chingolo Hornero Torcaza Yerutí común Cotorra Tordo músico Cabecita negra común Carpintero bataraz chico Carpintero real común Picazuro
8%	8%	21%	29%	0%	3%	34%

I. especies que nidifican y se alimentan en bajos relativos

II. especies que nidifican en zonas altas (no inundables) y se alimentan en bajos relativos

III. especies que nidifican en altos relativos y se alimentan en bajos relativos

IV. especies que nidifican y se alimentan en altos relativos

V. especies que migran al Delta y se alimentan en bajos relativos

VI. especies que migran al Delta y se alimentan en altos relativos

NC: especies que no requieren de ambientes de humedal para satisfacer sus requerimientos de hábitat.

Tabla 3.17: Detalle de las especies presentes en los muestreos realizados en sitios endicados (EN) de la Zona de Islas del Partido de Campana (Buenos Aires), diferenciadas de acuerdo a las grandes categorías de hábitat sugeridas por Bó y Malvárez (1999). %R: corresponden a la proporción que las mismas representan con respecto a la riqueza total observada en la muestra.

I	II	III	IV	V	VI	NC
Federal Caracolero Pajonalera pico curvo	Ratona común	Benteveo común Zorzal colorado Sietevestidos Espinero pecho manchado Arañero cara negra Celestino común	Frutero azul Taguató común Suirirí real Anambé común Chinchero chico Arañero silbón Arañero común Monterita litoral Boyerito Chiví común Juan chiviro Pava de monte Picaflor común		Benteveo rayado	Pijuí plumizo Corbatita común Chingolo Hornero Torcaza Yerutí común Cotorra Paloma manchada Zorzal chalchalero Golondrina parda Palomita colorada Piojito común Cabecita negra común Carpintero bataraz chico Carpintero real común Picazuro
7,5%	2,5%	15%	32,5%	0%	2,5%	40%

I. especies que nidifican y se alimentan en bajos relativos

II. especies que nidifican en zonas altas (no inundables) y se alimentan en bajos relativos

III. especies que nidifican en altos relativos y se alimentan en bajos relativos

IV. especies que nidifican y se alimentan en altos relativos

V. especies que migran al Delta y se alimentan en bajos relativos

VI. especies que migran al Delta y se alimentan en altos relativos

NC: especies que no requieren de ambientes de humedal para satisfacer sus requerimientos de hábitat.

Cuando las mismas se analizaron en forma comparativa, se observó que los sitios no endicados superaban (aunque en forma no muy marcada) a los endicados en todas aquellas categorías que involucran el uso de ambientes de humedal para satisfacer todos o algunos de sus requerimientos de hábitat. La única excepción se produjo en la categoría IV, es decir en aquellas especies que utilizan los altos relativos (humedales o no) para satisfacer sus requisitos de vida. Esta situación aparece como lógica teniendo en cuenta que, en los ambientes endicados se estaría favoreciendo el desarrollo de una vegetación arbórea relativamente densa y estable, al menos hasta la época del corte de la plantación que, por lo general, se realiza como mínimo a los 7 años.

En ambos casos, sin embargo, la tendencia a la “terrestrialización” de las aves de ambos sitios se observó claramente ya que del total de aves presentes entre el 34% y el 40% no necesitaba de los ambientes de humedal para satisfacer sus requerimientos de hábitat (especies NC de las tablas 3.16 y 3.17).

### 3.3.1.3. Evaluación de la diversidad de aves entre sitios endicados y no endicados de otros sectores del Delta Inferior

Por último, y a fin de complementar los resultados obtenidos en los muestreos de aves realizados específicamente para este proyecto, se procesó de manera similar a la planteada, información histórica también obtenida en ambientes de sitios endicados y no endicados pero, en este caso, en un área de estudio relativamente cercana con características relativamente diferenciales con respecto a la zona de islas de Campana,



no sólo en términos ecológicos sino también en cuanto a la modalidad con la que se llevaba a cabo la actividad forestal en la zona endicada.

En este caso, se trató de dos sitios ubicados en el Delta Inferior en las proximidades del Río Paraná de las Palmas (Partido de Zárate, Provincia de Buenos Aires), que correspondían al Establecimiento Forestal “Nuestra Señora de los Milagros” (endicado) y sus alrededores (no endicados).

La particularidad de este establecimiento era que, dentro del dique, las actividades productivas se concentraban en los bajos (forestaciones de sauce) mientras que, en los altos relativos, predominaban praderas de herbáceas graminoides altas que delataban una importante modificación de la comunidad vegetal original en el pasado reciente.

Fuera del dique, en cambio los altos relativos se hallaban dominados por bosques bajos de espinillos (*Acacia caven*) mientras que las medias lomas y los bajos se distinguían por su fisonomía de pradera, con herbáceas graminoides y equisetoides relativamente altas (básicamente dominadas por juncos y/o cortaderas).

En la tabla 3.18 se presentan los valores medios o medianos de los índices de diversidad calculados para los diferentes ambientes presentes y para una transecta tipo tanto en los sitios endicados como no endicados del área anteriormente descripta.

*Tabla 3.18:* Valores de riqueza (R), diversidad (N1 y N2), equitatividad (E) y abundancia (AB) de aves para los diferentes ambientes (Amb.) considerados y para la una transecta tipo en sitios endicados (EN) y no endicados (NE) del Establecimiento forestal Nuestra Señora de los Milagros y sus alrededores. CU. Curso de agua. A/ML: alto/media loma; B: Bajo, GT: gradiente ambiental; CA: canal forestal; ADD: arroyo dentro de dique (cegado); AFD: arroyo fuera de dique.

Amb.	NE	NE	NE	NE	EN	EN	EN	EN
	CU	A/ML	B	GT	CU	A/ML	B	GT
<b>R</b>	4	8	10	6,1	10	7,33	5,8	9,2
<b>N1</b>	3,97	6,69	8	6,21	8,45	6,68	7,24	7,69
<b>N2</b>	1,17	1,22	1,17	1,24	1,33	1,2	1,21	1,18
<b>E</b>	0,8	0,7	0,5	0,695	0,05	0,48	0,62	0,495
<b>AB</b>	18,5	12	19	9,1	4	10,3	9,4	16,3

Si bien no se pudieron realizar comparaciones estadísticas entre ambos sitios debido al bajo tamaño muestral, pudo observarse que los valores medianos de cada índice en los tres grandes tipos de ambientes y el gradiente ambiental total fueron bastante similares para ambos sitios (tal como ocurría en el Área Piloto I).

En la Tabla 3.19 se presenta el listado de las aves presentes en ambos sitios con los mismos detalles señalados para el área piloto I y en las Tablas 3.20 y 3.21, éstas se dividieron de acuerdo a las grandes categorías de hábitat de humedal propuestas por Bó y Malvárez (1999) tanto en los sitios endicados como no endicados.

De la Tabla 3.19 surge que, de las 29 especies registradas en los muestreos, hubo 6 especies comunes a ambos sitios (y todas ellas eran relativamente abundantes en los dos). Tal fue el caso del verdón, la golondrina barranquera, el zorzal colorado, el tero común, el pico de plata y, en menor medida, del benteveo común.

Tabla 3.19. Listado de las especies de aves presentes en los diferentes ambientes de los sitios endicados (EN) y no endicados (NE) en el Establecimiento Nuestra Señora de los Milagros y alrededores (Zárate, Provincia de Buenos Aires). EA: especie acuática; EDC: estatus de conservación; NA: especie no amenazada; AM: amenazada; VU: vulnerable.

Nombre común	Nombre científico	Familia	EN	NE	EA	EDC
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	X		No	NA
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae	X		No	NA
Hornero	<i>Furnarius rufus</i>	Furnariidae	X		No	NA
Verdón	<i>Embernagra platensis</i>	Emberizidae	X	X	No	NA
Chimango	<i>Milvago chimango</i>	Falconidae	X		No	NA
Golondrina Barranquera	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Hirudinidae	X	X	No	NA
Zorzal colorado	<i>Turdus rufiventris</i>	Turdidae	X	X	No	NA
Taguató común	<i>Buteo magnirostris</i>	Accipitridae	X		No	NA
Tero común	<i>Vanellus chilensis</i>	Charadriidae	X	X	Sí	NA
Becasina común	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Scolopacidae	X		Sí	NA
Pico de Plata	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Tyrannidae	X	X	No	NA
Federal	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Icteridae	X		No	VU
Benteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	X	X	No	NA
Ipacaá	<i>Aramides ypecaha</i>	Rallidae	X		Sí	NA
Carpintero campestre	<i>Colaptes campestris</i>	Picidae	X		No	NA
Martín pescador chico	<i>Chloroceryle americana</i>	Alcedinidae	X		No	NA
Pato capuchino	<i>Anas versicolor</i>	Anatidae	X		Sí	NA
Chiricote	<i>Aramides cajanea</i>	Rallidae	X		Sí	NA
Pato overo	<i>Anas sibilatrix</i>	Anatidae	X		Sí	NA
Pato zambullidor chico	<i>Oxyura vittata</i>	Anatidae	X		Sí	NA
Curutié rojizo o colorado	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Furnariidae		X	No	
Tordo pico corto	<i>Molothrus rufaxillaris</i>	Icteridae		X	No	NA
Capuchino garganta café	<i>Sporophila ruficollis</i>	Emberizidae		X	No	VU
Tacuarita azul	<i>Poliophtila dumicola</i>	Poliophtilidae		X	No	NA
Curutié pardo u ocráceo	<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	Furnariidae		X	No	NA
Chiflón	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Ardeidae		X	Sí	NA
Gavilán planeador	<i>Circus buffoni</i>	Accipitridae		X	No	NA
Frutero negro	<i>Tachyphonus rufus</i>	Thraupidae		X	No	NA
Gavilán ceniciento	<i>Circus cinereus</i>	Accipitridae		X	No	NA

Del análisis comparativo de las Tablas 3.20 y 3.21 también se observó que los sitios no endicados superaban (aunque en forma no muy marcada) a los endicados en todas aquellas categorías que involucraban el uso de ambientes de humedal para satisfacer todos o algunos de los requerimientos de hábitat de las aves registradas. En ambos casos, sin embargo la tendencia a la “terrestrialización” de las aves de ambos sitios, se redujo un poco (al menos con respecto al área piloto I).

Tabla 3.20: Detalle de las especies presentes en los muestreos realizados en sitios no endicados (NE) de la Zona de Islas del Partido de Zárate (Buenos Aires), diferenciadas de acuerdo a las grandes categorías de hábitat sugeridas por Bó y Malvárez (1999). %R: corresponden a la proporción que las mismas representan con respecto a la riqueza total observada en la muestra.

I	II	III	IV	V	VI	NC
Pico de plata Curutié colorado Curutié pardo	Verdón Tero común Capuchino garganta café Gavilán ceniciento Gavilán planeador	Golondrina barranquera Zorzal colorado Benteveo común Frutero negro Chiflón				Tacuarita azul Tordo pico corto
20%	33%	33%	0%	0%	0%	13%

- I. especies que nidifican y se alimentan en bajos relativos
- II. especies que nidifican en zonas altas (no inundables) y se alimentan en bajos relativos
- III. especies que nidifican en altos relativos y se alimentan en bajos relativos
- IV. especies que nidifican y se alimentan en altos relativos
- V. especies que migran al Delta y se alimentan en bajos relativos
- VI. especies que migran al Delta y se alimentan en altos relativos
- NC: especies que no requieren de ambientes de humedal para satisfacer sus requerimientos de hábitat.

*Tabla 3.21:* Detalle de las especies presentes en los muestreos realizados en sitios endicados (EN) de la Zona de Islas del Partido de Zárate (Buenos Aires), diferenciadas de acuerdo a las grandes categorías de hábitat sugeridas por Bó y Malvárez (1999). %R: corresponden a la proporción que las mismas representan con respecto a la riqueza total observada en la muestra.

I	II	III	IV	V	VI	NC
Pico de plata Pato capuchino Pato zambullidor chico Federal	Ratona común Verdón Tero común Becasina común	Golondrina baranquera Zorzal colorado Benteveo común Ipacaá Martín pescador chico Chiricote	Taguató común		Pato overo	Chingolo Hornero Chimango Carpintero campestre
26%	26%	30%	5%	0%	5%	26%

- I. especies que nidifican y se alimentan en bajos relativos
- II. especies que nidifican en zonas altas (no inundables) y se alimentan en bajos relativos
- III. especies que nidifican en altos relativos y se alimentan en bajos relativos
- IV. especies que nidifican y se alimentan en altos relativos
- V. especies que migran al Delta y se alimentan en bajos relativos
- VI. especies que migran al Delta y se alimentan en altos relativos
- NC: especies que no requieren de ambientes de humedal para satisfacer sus requerimientos de hábitat.

Por último, debe destacarse que, cuando se analizaron las especies con estatus conflictivo, los números de especies presentes fueron semejantes (sólo una en ambos casos: el federal y el capuchino garganta café en EN y NE, respectivamente) pero la abundancia relativa de estos últimos fue bastante mayor en NE (18 veces más).

En síntesis, en esta área “complementaria” (ubicada en otro sector del Delta Inferior, con características ecológicas y modalidades productivas levemente diferentes) en cuanto a la aves presentes se observaron resultados bastante similares a los obtenidos en el área piloto seleccionada, lo que estaría indicando que los comportamientos observados podrían, en una primera aproximación, tener una expresión más general (aunque no debe perderse de vista el carácter preliminar de estos resultados).

### 3.3.1.4. Algunas observaciones preliminares sobre especies representativas de otros grupos animales

Si bien las observaciones directas e indirectas de otras especies de fauna silvestre fueron relativamente pocas, teniendo en cuenta que se trató de un relevamiento rápido y, por lo tanto, acotado en el espacio y en el tiempo, resulta importante señalar lo siguiente:

- Que durante los recorridos y muestreos realizados se observaron en el sitio ubicado fuera de dique distintos signos de actividad de fauna silvestre.
- Asociados a los ambientes de bajo se observaron heces de coipo y carpincho así como huellas y dormideros de estos últimos.
- También se observó un posible sendero de ciervo de los pantanos.
- En los pequeños manchones de vegetación leñosa asociados a horquetas ubicadas entre ambientes de bajo (pajonales), se observaron heces de gato montés y de coipo y una posible cueva de comadreja overa.
- En el borde de una zanja se observó un comedero de lobito de río.
- En diferentes altos relativos no endicados se observaron huellas, heces y bajadas de carpinchos (al arroyo Las Piedras) y heces de coipo.
- También se observó un sendero de carpincho en un canutillar localizado en el borde del arroyo Las Piedras.
- Por otro lado, asociado a un canal perpendicular al mencionado arroyo, se observó una bajada de lobito de río.
- Durante recorridos previos a los muestreos mencionados, se pudo observar un ejemplar de lobito de río y signos (huellas y bajadas) de esta especie en el tramo navegable del arroyo Las Piedras.
- En los ambientes endicados, se observaron también bajadas y cuevas de lobito de río (en este caso, en el canal principal de la forestación) así como heces y posibles cuevas de coipo.
- También se registraron cuevas y ejemplares de rana criolla.
- En la porción interna al dique del arroyo Las Piedras, cercano a una bomba de agua, se observó un ejemplar vivo de lobito de río y un cuis en un terraplén.
- En otras ocasiones fue posible observar otros ejemplares de lobitos de río en distintos canales, así como heces y comederos de dicha especie, siempre asociados a ambientes con relativamente alta circulación de agua.
- Se observaron también carpinchos y ciervos de los pantanos dentro de la plantación.
- En el dique perimetral se observaron y escucharon una gran cantidad de ranas (*Leptodactylus ocellatus* y *Leptodactylus gracilis*), ranitas (*Hypsiboas puchellus* y *Scinax berthae*) y sapos (*Chaunus fernandezae*).
- Por último, de acuerdo a lo expresado por algunos empleados de la forestación, dentro del dique también se encontrarían presentes mamíferos más “terrestres” como la mulita (fueron observadas alguna cuevas en los terraplenes que podrían corresponder a dicha especie).

En síntesis, los resultados anteriores parecerían mostrar que, al menos para la mayor parte de las especies de mamíferos y anfibios mencionadas precedentemente, la actividad forestal e, incluso, las prácticas de endicamiento asociadas, no serían un impedimento para su presencia. En términos de abundancia, en cambio, los resultados mostrarían una leve tendencia favorable a los sitios no endicados. Sin embargo, el carácter preliminar de este muestreo y, por lo tanto, el relativamente bajo número de registros obtenidos en ambos sitios, no permiten, necesariamente, sustentar adecuadamente la última afirmación mencionada.

---

## **4. Area piloto 2: sector sur de la zona de islas del Departamento Victoria (provincia de Entre Ríos)**

### **4.1. Introducción general.**

#### **4.1.1. Ubicación del área piloto y los sitios evaluados y causas de su elección.**

Los sitios evaluados en el presente estudio corresponden al Sector Sur de la Zona de Islas del Departamento Victoria (SSIV) ubicado en la provincia de Entre Ríos. En consecuencia, todos ellos se ubicaban en la Unidad de paisaje E o de los “Bosques y praderas de las islas de cauce y fajas de meandros del Río Paraná” (Malvárez, 1997; 1999). La porción “victoriense” de dicha unidad se halla limitada al N por el A° San Lorenzo y al S por el cauce principal del Río Paraná, que separa a la provincia de Entre Ríos de las costas santafecina y bonaerense.

La historia geomorfológica, los regímenes climático e hidrológico, el patrón de paisaje y los rasgos principales de la vegetación, la fauna silvestre y las actividades humanas eran, básicamente, los mismos detallados en el capítulo 1. Del régimen hidrológico sólo puede agregarse que su variación estacional o hidroperíodo puede representarse adecuadamente por la curva correspondiente al puerto de Rosario (Malvárez, 1997)<sup>7</sup>

El mencionado SSIV fue elegido como área piloto no sólo porque en él, las particulares heterogeneidad espacial y temporal (que determinan la composición, estructura y funcionamiento) de los humedales fluviales del Delta Medio se hallaban adecuadamente representadas sino, fundamentalmente, porque también podían encontrarse sectores representativos de las tres situaciones que se pretendía evaluar. Esto es, sectores dedicados a la ganadería con obstrucciones de cursos de agua, sectores indicados dedicados a la agricultura y ganadería intensivas y sitios “testigo” es decir, no sometidos actualmente a ninguna práctica de manejo del agua.

### **4.2. Diseño de muestreo**

#### **4.2.1. El diseño original previsto, los cambios realizados y sus causas.**

Resulta muy importante señalar que originalmente estaba previsto realizar una evaluación preliminar de tres sitios representativos de las situaciones señaladas mediante muestreos a campo de vegetación y fauna silvestre con el mismo diseño y la misma metodología de análisis descripta para el área piloto seleccionada en el Delta

---

<sup>7</sup> Dado que nuestra área de estudio corresponde, básicamente, al sector perteneciente a la Zona de Islas del Departamento Victoria (esto es, a la porción septentrional de la Unidad E ubicada, aproximadamente entre Rosario y Villa Constitución) el régimen hidrológico anteriormente descrito difiere, con respecto a la porción meridional (ubicada, aproximadamente, entre San Nicolás y San Pedro). Dichas diferencias se deben, no tanto al patrón estacional observado (ya que los picos de creciente y estiaje mantienen su correspondencia), sino a la amplitud de los picos. Según Malvárez (1997), en años normales la amplitud en nuestra área de estudio sería de 1,5 m mientras que, a la altura de San Pedro, dichos valores no superarían 1m.

Inferior. Para ello, se realizó una pre-campaña en diciembre de 2009. Debido al evento extremo de inundación que afectó el área desde fines de ese año y que permanecía al momento de la redacción de este informe (julio de 2010), no pudo llevarse a cabo dicho diseño. Por esta razón, los muestreos a campo previstos fueron reemplazados por información histórica específica disponible (sitios representativos de la SSIV) (Malvárez y Bó, 1995; Malvárez, 1995; Bó, 1995). Además, cuando fue posible, los datos mencionados fueron reprocesados siguiendo la misma metodología descrita para el área piloto del Delta Inferior (por ejemplo, para analizar la diversidad de aves presente).

### **4.3. Metodología**

#### **4.3.1. Caracterización de las áreas testigo y de las áreas afectadas por obras de infraestructura que modifican el régimen hidrológico.**

Para la caracterización de los sitios testigo se utilizó información obtenida en muestreos a campo realizados en el año 1995 (Malvárez y Bó, 1995) complementados con recorridos a campo efectuados previamente al evento de inundación referido (diciembre de 2009). Dichos muestreos se habían realizado con un nivel de detalle similar al previsto originalmente y semejante al utilizado en el área piloto del Delta Inferior. Los mismos también fueron complementados con información obtenida a partir de entrevistas a informantes calificados durante una campaña al área de estudio (que incluyó un recorrido por los sitios endicados y no endicados inicialmente seleccionados), realizada entre el 23 y el 25 de marzo de 2010.

Por otro lado, estas últimas, también fueron utilizadas para confirmar la existencia en la SSIV y describir: a) sitios sometidos a obstrucciones de cursos de agua, b) afectados por grandes endicamientos y c) para compararlos con los sitios testigo. Los aspectos considerados en dicha comparación fueron: hidrología, suelos, vegetación, fauna silvestre y actividades productivas asociadas.

#### **4.3.2 Metodología de evaluación.**

##### **4.3.2.1. Entrevistas a informantes calificados**

Los informantes calificados fueron pobladores locales con varios años de residencia en la zona o personas que se desplazan normalmente entre la ribera y la isla y que, por las actividades que desempeñan (cazadores, pescadores, puesteros, marineros, apicultores, etc.), tienen un contacto relativamente cercano y constante con el medio natural y la biota de “la isla”.

Si bien dichas entrevistas se basaron en un cuestionario tipo (que incluía todos los aspectos señalados precedentemente), fueron realizadas en el marco de una charla informal, utilizando un idioma de baja complejidad, con preguntas simples y evitando inducir las respuestas. De esta forma se trató de maximizar la información obtenida y minimizar la dificultad de respuesta (Filion, 1976; Cannel et al., 1977; Rubio Torgler et al., 2000).

#### **4.3.2.2. Perfil de los entrevistados**

De los 9 (100%) informantes clave entrevistados, el 55,6% residía en forma permanente en “la isla”, el 22,2% vivía en “la ribera” pero realizaba diariamente sus actividades productivas en la isla y el 22,2% restante también vivía en la ribera pero visitaba la isla prácticamente todas las semanas. La ribera, en todos los casos, correspondió a la ciudad de Villa Constitución (Santa Fe) y alrededores.

Todos los entrevistados tenían más de 45 años y hacía más de 35 que vivían y/o visitaban frecuentemente la zona de islas. En cuanto al tipo de actividad que desempeñaban, la totalidad de los informantes se dedicaba o se había dedicado a más de una. Considerando las dos más importantes, los porcentajes se distribuyeron de la siguiente manera: pescadores comerciales, de subsistencia y/o deportivos (66,7%), puesteros ganaderos (33,3%), cazadores comerciales y de subsistencia (33,3%), apicultores (22,2%); conductores de embarcaciones o marineros (22,2%) y otros (22,2%).

#### **4.4. Resultados**

##### **4.4.1. Caracterización de las áreas testigo**

###### **4.4.1.1. Ubicación, patrón de paisaje y principales características del medio natural en las tres áreas testigo (sin prácticas para el manejo del agua) seleccionadas en el SSIV**

Para la caracterización de los sitios testigo se seleccionaron tres transectas de aproximadamente 300 metros de longitud. Dos de ellas se hallaban ubicadas en la zona de islas pero relativamente cercanas al cauce principal del Río Paraná, frente a las localidades de Villa Constitución (Santa Fe) (60° 17' 12" O y 33° 13' 32" S) y San Nicolás de los Arroyos (Buenos Aires) (60° 09' 43" O y 33° 20' 64" S), respectivamente. La tercera, se hallaba ubicada próxima a un meandro del Río Paraná Pavón, relativamente cercana a su nacimiento y a la laguna localmente denominada Laguna grande (59° 43' -59° 45' O y 33° 15' - 33° 17' S) (Malvárez y Bó, 1995).

Con respecto al patrón de paisaje y las fisonomías vegetales dominantes, en los tres sitios testigo seleccionados se observaron gradientes ambientales similares.

En los tres casos, los altos relativos presentaron bosques en galería monoespecíficos de sauce criollo (4 estratos) con estrato arbustivo ralo y herbáceas dominando el estrato bajo (aunque en el sector correspondiente a la transición entre las islas de cauce y las antiguas playas de regresión, ubicado junto al río Paraná Pavón, este último era bastante más ralo). Las medias lomas relativamente más altas se caracterizaban por la presencia de pastizales altos y duros (pajonales) dominados por carrizo y acompañados o no por especies de catay (3 estratos). Las medias lomas bajas (que rodeaban a los bajos) generalmente se encontraban cubiertas por praderas de herbáceas medianas y bajas dominadas por el cataysal (*Polygonum* spp.) (2 estratos).

Los bajos estaban constituidos por madrejones internos dominados por pasto canutillo (*Echinochloa polystachya*) y/o por lagunas generalmente pequeñas y poco profundas, pero donde gran parte de la superficie se encontraba cubierta por varios tipos de acuáticas flotantes (1 estrato) (Malvárez y Bó, 1995; Malvárez, 1995).

Los suelos tenían texturas franco - limosas aunque, en algunos casos, podían encontrarse depósitos de arena intercalados en el perfil. Los mismos eran ácidos (rango de pH de 4,7 a 5,5). Además, tenían abundantes moteados como signo de saturación de humedad (Malvárez y Bó, 1995; Malvárez, 1995).

En todas ellas, el uso ganadero era generalizado en todos los ambientes, observándose relativamente baja cobertura vegetal en los altos y una proporción de suelo desnudo promedio del 14% (rango 0% - 50%) considerando todo el gradiente ambiental.

En la Tabla 4.1 se detallan las principales características físicas y de vegetación de los ambientes anteriormente enunciados.

Nótese que, por todo lo expuesto, la elevada diversidad ecológica de los sitios analizados, en términos de topografía-inundabilidad, suelos y fisonomías y comunidades vegetales asociadas, responde a un proceso dinámico claramente determinado por el régimen hidrológico. Las prácticas de manejo del agua (obstrucciones y endicamientos) que se realizan en la zona tendrán, en consecuencia, efectos importantes al homogeneizar las condiciones ambientales generales y, sobre todo, al provocar cambios marcados en las porciones relativamente más bajas del gradiente ambiental.

*Tabla 4.1:* Principales características de los ambientes presentes en los sitios del área piloto analizada en el SSIV (a partir de Malvárez 1997; 1999 y Malvárez y Bó, 1995 con modificaciones propias). Debe aclararse que, de acuerdo a la longitud del gradiente analizado podían o no hallarse presentes todos los ambientes descriptos. En itálica se señalan otras comunidades vegetales de probable presencia en la zona (aunque en menor proporción relativa) (a partir de Malvárez, 1997 y observaciones propias).

<b>Ambientes (posición topográfica relativa)</b>	Altos (crestas o albardones altos)	Media loma alta (albardones bajos)	Media loma baja	Bajo (incluyendo madrejones con agua circulante y/o lagunas en su porción central)	Cursos de agua
<b>Extensión</b>	< 10% de la unidad	Aproximadamente el 50% de la unidad		40% de la unidad	
<b>Inundabilidad</b>	Temporalia	Temporalia a semipermanente	Semipermanente a permanente	Permanente	Permanente
<b>Suelos</b>	Franco limosos (pH 5,5). A veces, franco arenoso (pH: 5)	Franco -limosos (pH 5,5). A veces franco (pH: 4,7 - 5)	Franco - limosos a francos (pH: 5,5)	Franco - limosos	Franco - limosos



Tabla 4.1 (Cont.): Principales características de los ambientes presentes en los sitios del área piloto analizada en el SSIV (a partir de Malvárez 1997; 1999 y Malvárez y Bó, 1995 con modificaciones propias). Debe aclararse que, de acuerdo a la longitud del gradiente analizado podían o no hallarse presentes todos los ambientes descriptos. En itálica se señalan otras comunidades vegetales de probable presencia en la zona (aunque en menor proporción relativa) (a partir de Malvárez, 1997 y observaciones propias).

<b>Formación vegetal dominante</b>	Bosques monoespecíficos (BM) (Si se realizan desmontes, dominan praderas de herbáceas gramíneas altas) (PHGA)	Praderas de herbáceas gramíneas altas (PHGA)	Praderas de herbáceas latifoliadas medianas (PHLM)	Praderas de herbáceas gramíneas flotantes (PHGF) Pradera de herbáceas acuáticas (PHA)	Praderas de herbáceas gramíneas altas, flotantes, latifoliadas medianas y/o acuáticas medianas flotantes (dependiendo de las características de la costa y la circulación del agua)
<b>Comunidades vegetales dominantes</b>  <b>Otras comunidades presentes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sauzales (bosques altos cerrados)</li> <li>2. Alisales (en etapas iniciales de colonización de bancos e islas)</li> <li>3. Carrizales (si se realizan desmontes)</li> <li>4. Chilcales (en sectores muy intervenidos)</li> <li>5. Espinillares (bosques bajos cerrados)</li> <li>6. Timbosales (bosques altos abiertos)</li> <li>7. Curupizales o lecheronales (bosques altos abiertos)</li> <li>8. Bosques fluviales mixtos subclimáticos (en los albardones de mayor desarrollo)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carrizales (PHGA)</li> <li>2. Cardasales</li> <li>3. Maciegas o pajonales (con inundación estacional) (PHGA)</li> <li>4. Plumerillales (o canutillales) con gramillares (en áreas disturbadas por fuego)</li> <li>5. Gramillares (en suelos altos y con mayor contenido de arena)</li> <li>6. Chilcales (predominan a mayor intervención)</li> <li>7. Espinillares mansos</li> <li>8. Espinillares</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cataysales (en agua poco profunda)</li> <li>2. Verdolagales</li> <li>3. Varillales (áreas planas con suelos saturados la mayor parte del año e inundables)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Canutillales (PHGF)</li> <li>2. Pajonales de pirí y juncales</li> <li>3. Camalotales (en lagunas)</li> <li>4. Verdolagales (sólo en lagunas y madrejones semisecos durante el estiaje)</li> <li>5. Cataysales</li> <li>6. Tapices verdes flotantes (PHF)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cataysales,</li> <li>2. Canutillales o “cañaverales flotantes”</li> <li>3. Camalotales</li> </ol>

Tabla 4.1 (Cont): Principales características de los ambientes presentes en los sitios del área piloto analizada en el SSIV (a partir de Malvárez 1997; 1999 y Malvárez y Bó, 1995 con modificaciones propias). Debe aclararse que, de acuerdo a la longitud del gradiente analizado en el SSIV pueden o no hallarse presentes todos los ambientes descritos. En *itálica* se señalan otras comunidades vegetales de probable presencia en la zona (aunque en menor proporción relativa) (a partir de Malvárez, 1997 y observaciones propias).

<b>Especies vegetales dominantes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)</li> <li>2. Aliso (<i>Tessaria integrifolia</i>)</li> <li>3. Carrizos (<i>Hymnachne grumosa</i> y/o <i>H. pernambucense</i>)</li> <li>4. <i>Especies de Baccharis</i></li> <li>5. Espinillo (<i>Acacia caven</i>)</li> <li>6. Timbó blanco (<i>Albizia inundata</i>)</li> <li>7. Curupí o lecherón (<i>Sapium glandulosum</i>)</li> <li>8. Laurel amarillo (<i>Nectandra angustifolia</i>), curupí, timbó blanco y seibo (<i>Erythrina crista-galli</i>)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carrizos</li> <li>2. <i>Cardo (Eryngium eburneum)</i></li> <li>3. <i>Paja de techar (Panicum prionitis)</i></li> <li>4. <i>Paja mansa (Paspalum haumannii)</i></li> <li>4. <i>Cola de zorro (Setaria geniculata) con gramillón o gramilla grande (Axonopus compressus)</i></li> <li>5. <i>Gramillón, Raigrás anual (Lolium multiflorum)</i></li> <li>6. <i>Cebadilla criolla (Bromus tunicatus)</i></li> <li>6. <i>Especies de Baccharis</i></li> <li>7. <i>Mimosa pigra; M. bonplandii; Sesbania virgata y S. punicea</i></li> <li>8. Espinillo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Especies robustas de catay (Polygonum spp.)</i></li> <li>2. <i>Especies de verdolaga (Ludwigia peploides y/o uruguayensis)</i></li> <li>3. <i>Varilla o duraznillo blanco (Solanum glaucophyllum) con lagunilla (Althernanthera phyloxeroides); alpistillo (Phalaris augusta); junquito o velita (Eleocharis bonariensis y E. viridans y Plagiochelius tanacetoides)</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Canutillo (<i>Panicum elephantiphes</i>)</li> <li>Oreja de ratón (<i>Paspalum repens</i>)</li> <li>Pasto canutillo o pasto de laguna (<i>Echinochloa polystachya</i>)</li> <li>2. <i>Camalotes (Eichhornia crassipes, E. azurea y Pontederia cordata).</i></li> <li>3. <i>Junco (Schoenoplectus californicus) Piri (Cyperus giganteus)</i></li> <li>4. <i>Especies de verdolaga</i></li> <li>5. <i>Especies de catay</i></li> <li>6. <i>Acuáticas variadas (Salvinia biloba, Myriophyllum aquaticum)</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Especies de catay,</i></li> <li>2. <i>Canutillo y oreja de ratón</i></li> <li>3. <i>Camalotes</i></li> </ol>
--------------------------------------	---	---	--	---	---

#### 4.4.1.2. La diversidad de la vegetación en los sitios testigo

Debido a la forma en la que, en su momento, fuera colectada la información sobre la vegetación de los sitios testigo (Malvárez y Bó, 1995), no pudieron aplicarse los índices de diversidad, riqueza, abundancia y equidad señalados para los sitios analizados en el Delta Inferior. Sin embargo, para aproximarnos a esta cuestión, en la Tabla 4.2, se presenta un listado de las especies vegetales identificadas en los censos de vegetación realizados por ambiente en los tres sitios mencionados (complementados con información adicional extraída de Malvárez, 1997). La misma incluye también información sobre las formas biológicas de las distintas especies y su tamaño relativo, si las mismas eran nativas o exóticas y si tenían o no interés apícola. Esto último, basado en información específica para la zona (Caccavari y Fagúndez, 2004; 2010), del Delta Inferior (Gurini y Basilio, 1995; Basilio y Romero, 1996) y en información complementaria de zonas cercanas.

Tabla 4.2: Especies vegetales y formas biológicas de posible presencia en un gradiente ambiental tipo del SSIV. H: herbácea de humedal; T: herbácea “terrestre”. A: alto; MLA: media loma alta; MLB: media loma baja; B: bajo; CA: curso de agua; N: nativa; E: exótica, IA: especie de interés apícola (según Caccavari y Fagúndez, 2010); N: nectarífera; P: polinífera; NC: no corresponde. En negrita se señalan aquellas especies dominantes o de mayor frecuencia en el ambiente correspondiente.

ESPECIE	FORMA BIOLÓGICA	H/T	A	MLA	MLB	B	CA	N/E	IA
<i>Salix humboldtiana</i>	Árbol	NC	<b>X</b>					N	N-P
<i>Albizia inudata</i>	Árbol	NC	<b>X</b>					N	N-P
<i>Sapium glandulosum</i>	Árbol	NC	<b>X</b>					N	N-P
<i>Erythrina crista-galli</i>	Árbol	NC	<b>X</b>					N	N-P
<i>Nectandra angustifolia</i>	Árbol	NC	<b>X</b>					N	N-P
<i>Tessaria integrifolia</i>	Árbol	NC	<b>X</b>					N	N-P
<i>Acacia caven</i>	Árbol	NC	<b>X</b>	X				N	N-P
<i>Hibiscus striatus</i>	Arbusto	NC	<b>X</b>	<b>X</b>				N	P
<i>Eupatorium</i> sp.	Arbusto	NC	<b>X</b>					N	N-P
<i>Sesbania punicea</i>	Arbusto	NC	<b>X</b>	X				N	N-P
<i>Sesbania virgata</i>	Arbusto	NC		X				N	N-P
<i>Mimosa pigra</i>	Arbusto	NC	<b>X</b>	X				N	N-P
<i>Mimosa bonplandii</i>	Arbusto	NC		X				N	N-P
<i>Solanum glaucophyllum</i>	Arbusto	NC	<b>X</b>	<b>X</b>	X			N	N-P
<i>Baccharis crispa</i>	Arbusto	NC	<b>X</b>	X				N	N-P
<i>Baccharis salicifolia</i>	Arbusto	NC	<b>X</b>	X				N	N-P
Compositae	Sufrútice	NC	<b>X</b>					-	-
<i>Panicum prionitis</i>	Herbácea graminoide alta	H		X				N	P
<i>Hymenachne grumosa</i> (y/o <i>H. pernambucense</i> )	Herbácea graminoide alta	H	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>			N	P
<i>Paspalum haumannii</i>	Herbácea graminoide alta	H		X				N	-
<i>Phalaris augusta</i>	Herbácea graminoide alta	H			X			N	-
<i>Panicum elephantipes</i>	Herbácea graminoide mediana	H			<b>X</b>	<b>X</b>	X	N	P
<i>Eryngium eburneum</i>	Herbácea graminoide alta	H		X				N	N-P
<i>Echinochloa polystachya</i>	Herbácea graminoide mediana	H			<b>X</b>	<b>X</b>	X	N	-
<i>Paspalum repens</i>	Herbácea graminoide mediana	H				X	X	N	-
<i>Setaria geniculata</i>	Herbácea graminoide mediana	H		X				N	-
<i>Bromus tunicatus</i>	Herbácea graminoide mediana	T		X				N	-
<i>Axonopus compressus</i>	Herbácea graminoide baja	T		X				N	-
<i>Lolium multiflorum</i>	Herbácea graminoide baja	T		X				E	-
<i>Cyperus</i> spp.	Herbácea graminoide baja	H	<b>X</b>			<b>X</b>		N	P
<i>Paspalum denticulatum</i>	Herbácea graminoide baja	H	<b>X</b>					N	-
<i>Plantago</i> sp.	Herbácea graminoide baja	T	<b>X</b>					N	P
<i>Apium leptophyllum</i>	Herbácea graminoide baja	T	<b>X</b>					N	P-N
<i>Polygonum hispidum</i>	Herbácea latifoliada alta/ mediana	H			<b>X</b>	<b>X</b>	X	N	N-P
<i>Polygonum ferrugineum</i>	Herbácea latifoliada mediana	H			<b>X</b>	<b>X</b>		N	N-P
<i>Senecio bonariensis</i>	Herbácea latifoliada mediana	H			<b>X</b>	<b>X</b>		N	N-P
<i>Plagiocheilus tanacetoides</i>	Herbácea latifoliada mediana				<b>X</b>			N	N-P
<i>Polygonum stelligerum</i>	Herbácea latifoliada mediana/ baja	H	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	X	N	N-P
<i>L. peploides</i> y/o <i>L. uruguayensi</i> )	Herbácea latifoliada mediana/ baja	H	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		N	N-P

Tabla 4.2 (Cont.): Especies vegetales y formas biológicas de posible presencia en un gradiente ambiental tipo del SSIV. H: herbácea de humedal; T: herbácea “terrestre”. A: alto; MLA: media loma alta; MLB: media loma baja; B: bajo; CA: curso de agua; N: nativa; E: exótica, IA: especie de interés apícola (según Caccavari y Fagúndez, 2010); N: nectarífera; P: polinífera; NC: no corresponde. En negrita se señalan aquellas especies dominantes o de mayor frecuencia en el ambiente correspondiente.

<i>Althernanthera philoxeroides</i>	Herbácea latifoliada mediana/ baja	H			X			N	P
<i>Oplismenopsis najada</i>	Herbácea latifoliada baja	T			X			N	-
<i>Polygonum punctatum</i>	Herbácea latifoliada baja	H	X		X		X	N	N-P
<i>Commelina</i> sp.	Herbácea latifoliada baja	T	X					N	P
<i>Hyptis mutabilis</i>	Herbácea latifoliada baja	H	X					N	N-P
<i>Hydrocotile bonariensis</i>	Herbácea latifoliada baja	H				X		N	N-P
<i>Hydrocotile ranunculoides</i>	Herbácea latifoliada baja	H			X			N	N-P
<i>Cyperus giganteus</i>	Herbácea graminoide /equisetoide alta	H			X	X		N	N-P
<i>Schoenoplectus californicus</i>	Herbácea equisetoide alta	H				X		N	-
<i>Eleocharis</i> sp.	Herbácea equisetoide mediana/baja	H	X					N	-
<i>Eleocharis bonariensis</i>	Herbácea equisetoide baja	H			X			N	-
<i>Eleocharis viridans</i>	Herbácea equisetoide baja	H			X			N	-
<i>Eichhornia crassipes</i>	Herbácea acuática mediana	H			X	X	X	N	N-P
<i>Eichhornia azurea</i>	Herbácea acuática mediana	H				X		N	N-P
<i>Azolla</i> sp.	Herbácea acuática baja	H			X			N	-
<i>Limnobium laevigatum</i>	Herbácea acuática baja	H			X			N	-
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Herbácea acuática baja	H			X	X		N	-
<i>Salvinia biloba</i>	Herbácea acuática baja	H			X	X		N	-
<i>Lemna</i> spp.	Herbácea acuática baja	H				X		N	-

De la misma surge que, recorriendo tres transectas de poco más de 100 m de longitud cada una, pueden hallarse unas 58 especies vegetales. De las 57 identificadas sólo 1 (1,7%) era exótica. Por otro lado, 41 (70,7%) eran herbáceas, 7 (12,1%) eran árboles y 10 (17,24%) eran arbustos ó sufrútices. De las herbáceas (donde predominaban las gramínoideas y las latifoliadas con 16 y 13 especies respectivamente), el 82,9% puede ser considerado plantas de humedal (acuáticas y/o palustres).

En cuanto a la distribución de las mencionadas especies en el gradiente ambiental puede decirse que los altos fueron los ambientes más ricos con 26 especies (44,8%) y mayor variedad de formas biológicas (FB) (5), seguidos de las medias lomas bajas con 23 (39,6%) y 4 FB, las medias lomas altas con 18 (31%) y 4 FB, los bajos con 17 (29,3%) y 4FB y, por último, los cursos de agua con 7 especies (12,1%) y 3 FB (coincidiendo con lo señalado en la sección 1).

Por otro lado, surge que los ambientes relativamente más altos (y menos inundables) tenían una distribución más equitativa de las especies presentes entre las distintas FB. Sin embargo, los bajos y cursos de agua, poseían una mayor proporción relativa de especies particularmente adaptadas a las condiciones de humedal como las

herbáceas equisetoides y acuáticas, muchas de las cuales, a su vez, presentaban una elevada productividad natural.

Por último, resulta particularmente destacable que de las 57 especies vegetales identificadas, 38 (66,7%) eran de interés apícola y que de éstas 30 (78,9%) eran tanto nectaríferas como poliníferas, mientras que las 8 restantes (21,0%) eran sólo poliníferas.

En la Tabla 4.3 se presenta un resumen de la importancia relativa de las distintas FB presentes en este último aspecto. Se observa que la totalidad de los árboles y arbustos y prácticamente todas las herbáceas latifoliadas eran de interés apícola.

*Tabla 4.3:* Proporción de especies de importancia apícola dentro de cada una de las formas biológicas presentes en los sitios testigo del SSIV. IA: interés apícola; N-P: nectarífera y polinífera, P: sólo polinífera.

Forma biológica	Total presente	Total IA (%)	N-P	P
Árboles	7	7 (100%)	7	-
Arbustos	9	9 (100%)	8	1
Herbáceas graminiiformes	16	7 (43,75%)	2	5
Herbáceas latifoliadas	13	12 (92,31%)	10	2
Herbáceas equisetoides	5	1 (20%)	1	-
Herbáceas acuáticas	7	2 (28,57%)	2	-

#### 4.4.1.3. Diversidad y estado de situación de la fauna silvestre en los sitios testigo del SSIV

##### 4.4.1.3.1. Diversidad de aves

En la Tabla 4.4 se presenta un detalle de los valores medios o medianos (y sus rangos) de los índices de riqueza (R), diversidad (N1 y N2), equidad (E) y abundancia (AB), calculados para el SSIV.

*Tabla 4.4:* Valores medios o medianos (y sus rangos) de riqueza, diversidad (N1 y N2), equidad y abundancia de aves para los diferentes ambientes considerados en una transecta tipo de un sitio no endicados (NE) en el SSIV. A/ML: alto/media loma; B; bajo; GT: gradiente ambiental considerado en su totalidad; ARR: curso de agua.

Ambientes	NE A/ML	NE B	NE GT	NE ARR
<b>Riqueza</b>	3,2 (0-8)	3,4 (0-7)	3,42 (0-8)	4 (0-8)
<b>N1</b>	3,02 (0-7,46)	2,44 (0-5,26)	2,71 (0-7,46)	2,64 (0-5,28)
<b>N2</b>	11,6 (0-11,6)	12,9 (0-20)	12,4 (5,8-17,4)	17,8 (6,5-21,3)
<b>Equidad</b>	3,22 (0-8,60)	3,84 (0-8,2)	3,6 (0-8,6)	4,0 (0-8)
<b>Abundancia</b>	4,2 (0 -11)	3,8 (0-8)	6,83 (0-21)	21 (0-42)

Si bien no pudieron compararse los valores de dichos índices con los correspondientes a un sitio endicado (EN), de la tabla mencionada surge que los valores de R y N1 serían levemente superiores a los obtenidos para este mismo grupo en una transecta tipo (NE) representativa del Delta Inferior. Por otro lado, si bien los N2 serían similares, la E y la AB serían bastante mayores.

En la Tabla 4.5 se presentan los nombres de todas las especies de aves observadas en los muestreos realizados detallando si las mismas pueden o no ser consideradas aves acuáticas y si tienen actualmente un estatus de conservación conflictivo.

Tabla 4.5: Listado de las especies de aves presentes en los sitios testigo del SSIV. AA: Ave acuática, ST: estatus de conservación, NA: no amenazada, VU: vulnerable. Nota: sólo se presentan las especies observadas posadas en los distintos ambientes muestreados.

Nombre común	Nombre científico	Familia	AA	ST
Gaviota capucho café	<i>Chroicocephalus maculopennis</i>	Laridae	X	NA
Chimango	<i>Milvago chimango</i>	Falconidae		NA
Pico de Plata	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Tyrannidae		NA
Ipacaá	<i>Aramides ypecaha</i>	Rallidae	X	NA
Jacana	<i>Jacana jacana</i>	Jacanidae	X	NA
Tachurí canela	<i>Polysticus pectoralis</i>	Tyrannidae		VU
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae		NA
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae		NA
Verdón	<i>Embernagra platensis</i>	Emberizidae		NA
Benteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae		NA
Cardenilla	<i>Paoraria capitata</i>	Thraupidae		NA
Mosqueta parda	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Tyrannidae		NA
Milano blanco	<i>Elanus leucurus</i>	Accipitridae		NA
Macá grande	<i>Podiceps major</i>	Podicipedidae	X	NA
Lechuzza de campanario	<i>Tyto alba</i>	Tytonidae		NA
Zorzal colorado	<i>Turdus rufiventris</i>	Turdidae		NA
Tacuarita azul	<i>Polioptila dumicola</i>	Polioptilidae		NA
Varillero negro	<i>Agelasticus cyanopus</i>	Icteridae		NA
Junquero	<i>Phleocryptes melanops</i>	Furnariidae		NA
Aninga o biguá víbora	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninghidae	X	NA
Hornero	<i>Furnarius rufus</i>	Furnariidae		NA
Golondrina barranquera	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Hirudinidae		NA
Martín pescador mediano	<i>Chloroceryle amazona</i>	Alcedinidae		NA
Martín pescador chico	<i>Choroceryle americana</i>	Alcedinidae		NA
Ratona aperdizada	<i>Cistothorus platensis</i>	Troglodytidae		NA

De la misma surge que el 20% de las especies presentes podían considerarse aves acuáticas las que, en la mayoría de los casos, poseían una importante abundancia relativa (tales como la gaviota capucho café, el ipacaá, la jacana y el macá grande). Por otro lado, solo una tenía estatus de conservación conflictivo (el tachurí canela) aunque constituía el 16,7% de la abundancia total de las aves registradas en la muestra.

Por último, en la Tabla 4.6 se presentan las especies de la tabla anterior divididas de acuerdo a las siete grandes categorías de hábitat propuestas por Bó y Malvárez (1999). Se detalla también el porcentaje que las mismas representaban con respecto a la riqueza y abundancia totales observadas en los muestreos.

De la misma surge claramente que el 72% de las aves presentes sólo podía sobrevivir y reproducirse si contaba con ambientes de humedal para satisfacer sus requerimientos de hábitat.

Tabla 4.6: Detalle de las especies presentes en los muestreos realizados en le SSIV divididas de acuerdo a las grandes categorías de hábitat sugeridas por Bó y Malvárez (1999). %R: corresponden a la proporción que los mismos representan con respecto a la riqueza total observada en la muestra.

I	II	III	IV	V	VI	NC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaviota capucho café</li> <li>• Pico de plata</li> <li>• Jacana</li> <li>• Tachurí canela</li> <li>• Macá grande</li> <li>• Ratona aperdizada</li> <li>• Varillero negro</li> <li>• Junquero</li> <li>• Aninga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdón</li> <li>• Ratona común</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ipacaá</li> <li>• Benteveo común</li> <li>• Zorzal colorado</li> <li>• Golondrina barranquera</li> <li>• Martín pescador mediano</li> <li>• Martín pescador chico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cardenilla</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chimango</li> <li>• Chingolo</li> <li>• Mosqueta parda</li> <li>• Milano blanco</li> <li>• Lechuza de campanario</li> <li>• Tacuarita azul</li> <li>• Hornero</li> </ul>
36%	8%	24%	4%	0%	0%	28%

I. especies que nidifican y se alimentan en bajos relativos

II. especies que nidifican en zonas altas (no inundables) y se alimentan en bajos relativos

III. especies que nidifican en altos relativos y se alimentan en bajos relativos

IV. especies que nidifican y se alimentan en altos relativos

V. especies que migran al Delta y se alimentan en bajos relativos

VI. especies que migran al Delta y se alimentan en altos relativos

NC: especies que no requieren de ambientes de humedal para satisfacer sus requerimientos de hábitat.

#### 4.4.1.3.2. El estado de situación de otros grupos de la fauna silvestre

En la Tabla 4.7 se presenta un listado de otras especies de fauna silvestre (en este caso sólo de mamíferos) observadas en forma directa o indirecta a lo largo de los muestreos realizados (Malvárez y Bó, 1995).

Tabla 4.7: Las especies de fauna silvestre más representativas del área de estudio (porción de la unidad E correspondiente a la zona de islas del Departamento Victoria) de acuerdo a los muestreos realizados. OD: número de observaciones directas; OI: número de observaciones indirectas (a partir de Malvárez y Bó, 1995).

Nombre común	Nombre científico	OD	OI
Coipo o nutria	<i>Myocastor coypus</i>	1	2
Carpincho	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	0	5
Lobito de río	<i>Lontra longicaudis</i>	1	0
Gato montés común	<i>Leopardus geoffroyi</i>	0	1

Las cuatro especies allí señaladas se ubican dentro de las más representativas de los humedales del área y más reconocidas por los pobladores locales. Las mismas serían relativamente fáciles de observar, fundamentalmente en forma indirecta, a través de signos o indicios de su actividad (huellas, fecas, nidos o cuevas, dormideros, áreas de alimentación, etc.) y son claros ejemplos de las distintas estrategias posibles de adaptación a la vida en los humedales, lo que resalta su importancia en términos de su conservación.

En todos los casos, y sobre todo para el coipo (*Myocastor coypus*) y el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*), la SSIV posee una importante aptitud de hábitat (dada

por la heterogeneidad espacial y temporal características, la elevada disponibilidad de distintos tipos de vegetación herbácea para satisfacer sus requerimientos de hábitat y por la posibilidad de migrar a través de la misma por medio de los corredores fluviales presentes). Esto ha determinado que dichas especies posean, además, poblaciones abundantes pese a la elevada presión de caza a la que son y/o fueron sometidas por su histórica importancia como recurso para los pobladores locales (Malvárez et al., 1999; Bó et al., 2008).

A continuación, teniendo particularmente en cuenta los resultados del análisis anteriormente expuesto, en las secciones siguientes se discuten los mismos en función de los efectos causados por las obstrucciones de cursos de agua y los endicamientos sobre el medio natural, la diversidad biótica y las actividades tradicionales asociadas (en este caso, según la percepción de los pobladores locales).

#### **4.4.2. Efectos de la obstrucción de cursos de agua y sus sobre el medio natural y la biodiversidad.**

##### **4.4.2.1. Introducción**

Al igual que la construcción de grandes endicamientos, la obstrucción o “taponamiento” de cursos de agua, es una práctica que afecta el normal funcionamiento de los humedales que constituyen no sólo el sector sur de la Zona de Islas del Departamento Victoria sino todo el Delta Medio del Río Paraná.

Si bien los efectos de dicha práctica son relativamente menos marcados que los inherentes a la construcción de grandes endicamientos, las obstrucciones de arroyos son relativamente más frecuentes en la SSIV (al menos, en la actualidad) y sus consecuencias también pueden ser muy importantes para el medio natural y la biodiversidad de los humedales del área.

Debe tenerse en cuenta que con un endicamiento se produce un “cierre” total al ingreso de agua por vía fluvial y que, por otro lado, el mismo se realiza para facilitar el desarrollo de actividades productivas que involucran cambios drásticos en la cobertura vegetal original (tales como la forestación intensiva en el Delta Inferior y/o la agricultura intensiva, cuyos primeros intentos están ocurriendo actualmente en el sector mencionado y en otras zonas del Delta Medio) (Kandus y Minotti, 2010 M'Biguá, 2009).

Sin embargo, también los cambios ocasionados por las obstrucciones de cursos de agua pueden afectar sustancialmente la estructura y el funcionamiento de los humedales del área, con variadas consecuencias para la biodiversidad y para las actividades productivas tradicionales, sobre todo, las íntimamente asociadas con el ciclo hidrológico natural que permite la existencia de dichos ambientes (es decir, la presencia a lo largo del año de pulsos de creciente y estiaje). Dichas actividades son, básicamente, la pesca, la caza de la nutria (y, en menor medida del carpincho), la apicultura y la ganadería, aunque, al hablar de esta última, nos referimos a la modalidad tradicionalmente denominada “ganadería de isla”. Esto es, una ganadería extensiva, con baja carga animal y transhumante (es decir, “estacional”, con ingreso de los vacunos a “la isla” en aguas bajas y egreso de los mismos en aguas altas). Esta última aclaración



es particularmente importante ya que si a los “taponamientos” se les agrega la modalidad ganadera intensiva actual en el Delta Medio y Superior, los eventuales cambios en el medio natural y la biodiversidad serían mucho más drásticos.

El principal problema es que todos los ambientes de humedal presenten en las islas del Delta Medio son del tipo “fluvial” (Brinson 2006), esto es, que se originan y se mantienen como tales gracias al aporte de agua proveniente de los ríos y arroyos cercanos (sobre todo durante los momentos de creciente), más allá del importante aporte de las precipitaciones anuales. Al obstruirlo, el curso de agua no sólo pierde una de las características que lo definen (la circulación del agua), sino que deja de realizar su aporte de agua, sedimentos y componentes bióticos (semillas, propágulos, larvas, etc) al resto de los elementos del paisaje de las islas.

Esta práctica se realiza comúnmente en arroyos internos, es decir, en brazos menores, relativamente perpendiculares a los cursos principales que, al ingresar al interior de la isla, favorecen el mantenimiento de los bañados, esteros y lagunas ubicados en las posiciones de media loma baja y bajo del gradiente ambiental. Esto provocaría cambios drásticos en sus características hidrológicas normales dado que pasarían de ser ambientes semipermanentes a permanentemente inundados a ambientes con agua temporaria o sin ella, afectando significativamente la composición y el normal “funcionamiento” de la vegetación y la fauna silvestre asociada.

A continuación se realiza una evaluación preliminar de los efectos de estos disturbios de origen antrópico sobre el medio natural (hidrología y suelos), la diversidad biológica (vegetación y fauna silvestre) y las actividades humanas tradicionales anteriormente mencionadas.

#### **4.4.2.2. Metodología**

Los resultados preliminares que se mencionan seguidamente, se obtuvieron, como ya fuera señalado, a través de entrevistas realizadas a informantes calificados.

#### **4.4.2.3. Resultados parciales**

##### **4.4.2.3.1. Obstrucciones de cursos de agua**

El 77,8% de los informantes calificados (localizados en el sector comprendido entre el A° San Lorenzo y la porción costera continental que va desde Villa Constitución a Rosario en la provincia de Santa Fe), señalaban que, en los últimos años, una de las intervenciones humanas más frecuentes en la zona era el “taponamiento” u obstrucción de algunos cursos de agua (actividad que se encuentra prohibida por las autoridades tanto provinciales como municipales). El 22,2% restante no hizo ningún comentario específico (en adelante, NS/NC).

Considerando sólo al conjunto de informantes que se refirieron específicamente al problema de los “taponamientos”, todo ellos relacionaban esta intervención con las

actividades de algunos productores ganaderos (básicamente de grandes establecimientos). Los mismos realizarían las obstrucciones para evitar que ingrese agua al interior de sus campos. Algunos de ellos (14,3%) sostenían, además, que lo hacían para trasladarse más fácilmente dentro de los mismos (es decir, por vía terrestre).

Con respecto a ejemplos concretos ocurridos en el área, el 28,6% mencionó lo ocurrido con un “taponamiento” que se habría realizado en un campo cercano al A° Paranacito (lado Rosario) y cuyos responsables tuvieron que volver a “abrir”. El 28,6% mencionó también el corte de una o más vías naturales en los alrededores del establecimiento Bema Agri (ubicado en el sector comprendido entre los arroyos Estévez, Laureles y San Lorenzo) y un 14,3% señaló que esto nunca fue llevado a cabo. Los que afirmaron que las obstrucciones se realizaron, señalaron que se hicieron para facilitar el desplazamiento dentro del establecimiento. Específicamente, se habló de cursos de agua importantes como el A° Colorado y el propio A° San Lorenzo (14,3%). Por último, otro 28,7% señaló que la obstrucción realizada en el A° San Lorenzo fue eliminada naturalmente durante el último evento de creciente extrema ocurrido durante el verano de 2010.

Con respecto a lo ocurrido en el establecimiento Bema Agri (al que nos referiremos específicamente en la siguiente sección), debe señalarse que existieron opiniones encontradas entre los entrevistados en cuanto a los cortes realmente realizados en algunos cursos de agua ubicados dentro o en el área de influencia del mismo. El 28,6% señaló que los responsables de dicho establecimiento no habrían cortado ningún curso de agua “de importancia”, mientras que el 71,4% sostuvo lo contrario.

Resulta conveniente destacar que Bema Agri es actualmente el único establecimiento del área donde, además de ganadería extensiva, se realiza agricultura intensiva dentro de un gran endicamiento perimetral construido para tal fin. Lo que sí señalaron todos los entrevistados, (incluyendo prácticamente a todos los que no hicieron referencia alguna al problema de los taponamientos de cursos de agua), fue que, mediante la obstrucción de sus bocas y el posterior bombeo del agua remanente, se eliminaron varias lagunas naturales de gran tamaño ubicadas en el interior de dichos campos. Algunas de éstas habrían sido posteriormente rodeadas totalmente por el terraplén perimetral con el fin de realizar agricultura en los terrenos que anteriormente ocupaban.

De acuerdo a la información recabada, al menos 4 lagunas fueron eliminadas, las cuales eran consideradas de mucha importancia para la actividad pesquera (tanto artesanal como deportiva). Dos de ellas eran históricamente conocidas como las lagunas de “El Cavado” y de “El Molino”.

Por último, con referencia al eventual efecto “directo” de los cortes de cursos de agua sobre los pobladores vecinos, debe destacarse que el 42,9% de los entrevistados destacaron que el principal problema fue que estos afectaban sus posibilidades normales de desplazamiento diario (que realizaban por vía fluvial en pequeñas embarcaciones propias).

Por todo lo expuesto, surge claramente que el problema de los “taponamientos” de cursos de agua fue reconocido como una realidad para la zona pese a su prohibición.

#### **4.4.2.3.2. El efecto de los “taponamientos” sobre las condiciones hidrológicas del área y sobre la actividad pesquera dependiente de éstas**

Tal como fuera mencionado en el punto anterior, un importante número de entrevistados reconoció que, en la zona, se realizan cortes o taponamientos de vías de agua naturales. Lo destacable es que todos señalaban que la principal consecuencia sobre el régimen hidrológico es que no permitían la recarga estacional de los bajos y lagunas del interior de las islas.

Para el 66,7% de los informantes esto determinó que el sábalo, la especie pesquera más importante, no pudiera entrar, desovar y “criarse” en dichos ambientes, con las importantes consecuencias negativas para el mantenimiento del recurso.

Por otro lado, el 33,3% destacó que el corte de arroyos afecta la pesca en general, tanto para los lugareños como para los pescadores no residentes que acceden a las islas cada fin de semana con este fin. Los mismos señalaban como ejemplo, un arroyo cortado en las inmediaciones del establecimiento Bema Agri que era uno de los mejores por la calidad de piezas que, históricamente, se obtenían.

Obsérvese que al referirse al sábalo y a otras especies de interés pesquero (tanto comercial como deportivo), se estaba haciendo mención a diferentes estrategias ecológicas que caracterizan a los humedales del Delta y que estarían afectándose negativamente en todos los casos.

#### **4.4.2.3.3. Las consecuencias de las obstrucciones sobre el suelo, la vegetación y la actividad apícola**

Ninguno de los entrevistados hizo algún comentario sobre el posible efecto de los taponamientos de cursos de agua sobre los suelos. Por otro lado, tampoco se hizo referencia alguna a las eventuales modificaciones que esta intervención podría ocasionar a la vegetación natural característica de los distintos ambientes presentes en el área y/o a otras actividades productivas tradicionales que dependen íntimamente de ésta (como la apicultura).

#### **4.4.2.3.4. Los efectos de los taponamientos sobre la nutria y el carpincho y la actividad de caza asociada a estas especies.**

La caza comercial y, en menor medida, de subsistencia del coipo es una actividad tradicional en esta zona del Delta. El posible efecto de las obstrucciones sobre dicha especie y la actividad asociada, a diferencia de lo señalado para la actividad pesquera sólo fue mencionado por un tercio de los entrevistados, quienes plantearon que, tanto los terraplenes como otras obstrucciones de algunos cauces, afectaban a la nutria y, por consiguiente, a la actividad “nutriera”, al no permitirle ingresar a los bajos y lagunas donde vive y se reproduce.

En el caso del carpincho, debe señalarse que ninguno de los informantes hizo alguna mención al respecto. Esta situación sería, *a priori*, más entendible ya que, si bien se trata, como la nutria, de otro roedor de hábitos semiacuáticos, el mismo cubre parte de sus requerimientos de hábitat en los sectores relativamente más altos de las islas y, por lo tanto, sería, según la visión de los pobladores, menos afectado por los eventuales taponamientos.

#### **4.4.2.3.5. Efectos de los taponamientos sobre otras especies de fauna silvestre**

Por último, debe señalarse que no hubo ninguna mención sobre eventuales efectos de los taponamientos sobre otras especies de fauna silvestre. Este hecho probablemente se relacione con que, tanto los pobladores como los productores, no sólo no perciben eventuales cambios en la cantidad sino, fundamentalmente, en el tipo de especies presentes. En el caso de la fauna silvestre, por ejemplo, no discriminaban y, por lo tanto no podían percibir, la menor proporción relativa de especies que cubren necesariamente sus requerimientos de vida en los humedales fluviales que caracterizan al SSIV.

#### **4.4.2.3.6. Consideraciones finales**

De los resultados preliminares aquí expuestos surge claramente que los “taponamientos” de cursos de agua, realizados mayormente por productores ganaderos con distintos fines, son una realidad para la zona (aunque no necesariamente puede interpretarse que esta práctica se encuentre, actualmente, muy extendida).

La ausencia de comentarios, tanto positivos como negativos, en varios de los aspectos considerados podría indicar esto último o bien que los efectos de dichas prácticas, al menos para la percepción de los informantes elegidos tendrían un comportamiento relativamente “neutro”. Esto podría ser aparentemente así (y aparecería *a priori* como un razonamiento “lógico”) para componentes muy importantes del sistema como el suelo, la vegetación y la fauna silvestre (incluso para especies representativas semiacuáticas como el carpincho) y para otras actividades tradicionales como la apicultura.

Pero, así como no necesariamente podría pensarse en un efecto negativo de estas intervenciones sobre los componentes anteriormente mencionados (al menos con la magnitud con la que se realizan actualmente), tampoco resulta aparente, el eventual beneficio que éstas tendrían para la actividad ganadera, su principal propulsora (según los propios entrevistados).

En el caso del régimen hidrológico de la isla y en el de la biota y las actividades íntimamente asociadas con éste, la situación cambia considerablemente. Según las respuestas obtenidas, la interrupción del funcionamiento natural del sistema ecológico isleño por los taponamientos, estaría afectando no sólo a algunos de los componentes más representativos del ecosistema isleño como el sábalo (y otras especies de peces) y la nutria, sino también a dos actividades productivas tradicionales y muy importantes para la economía de los pobladores locales (la caza y la pesca artesanales).

### **4.4.3. Efectos de los grandes endicamientos sobre el medio natural y la biodiversidad**

#### **4.4.3.1. Introducción**

A diferencia de lo que ocurre en el Delta Inferior en donde se vienen construyendo grandes endicamientos por parte de empresas forestales, en el Delta Medio y Superior esta situación es todavía poco frecuente. Sin embargo, ya existen en el área algunos establecimientos dedicados a la ganadería (en el Departamento Gualeguay) y a la agricultura y ganadería (en el Departamento Victoria) que tienen gran parte de su superficie rodeada por elevados terraplenes perimetrales, pese a las prohibiciones provinciales y municipales existentes al respecto (M'Biguá, 2009).

Por estas razones, en esta sección se realiza una evaluación preliminar de los efectos de un gran endicamiento ubicado en el sector sur de la Zona de Islas del Departamento Victoria (SSIV) sobre el medio natural, la biodiversidad y algunas actividades tradicionales del área.

Como ya fuera señalado, un endicamiento implica un impedimento total al ingreso de agua al interior de los campos que rodea. Pero, además, dado que se realiza para favorecer el desarrollo de actividades productivas intensivas (como la agricultura de cereales y oleaginosas), viene acompañado de cambios drásticos en el paisaje debidos al drenado de lagunas y cursos de agua internos y al reemplazo total de la cobertura vegetal original.

Estos hechos implican cambios significativos en la composición, estructura y funcionamiento (hidrológico y ecológico) de los humedales de la zona con las consiguientes consecuencias para su biodiversidad característica y las actividades productivas asociadas. Estos cambios serían semejantes pero, en su mayoría, de mayor magnitud que los expuestos para las obstrucciones de cursos de agua.

A continuación se realiza una evaluación preliminar de los efectos de estas obras de infraestructura considerando los mismos aspectos y el mismo orden descripto en la sección anterior. No obstante, en este caso, se intentó hacer una diferenciación entre las consecuencias ecológicas del endicamiento en sí y de las actividades productivas a las que los mismos se asocian, usando como ejemplo lo que ocurrió en el establecimiento Bema Agri (ubicado en el SSIV), basándonos en la percepción de los pobladores locales.

#### **4.4.3.2. Metodología**

La metodología de análisis empleada fue la misma descripta para el caso de las obstrucciones, es decir, entrevistas a informantes calificados complementados con observaciones propias. Dado que fue imposible llevar a cabo muestreos a campo, los resultados que aquí se exponen deben considerarse como una aproximación preliminar.

### **4.4.3.3. Resultados**

#### **4.4.3.3.1. El desarrollo actual de los endicamientos en el área piloto SSIV**

En el área piloto SSIV actualmente existe un gran endicamiento (que fue seleccionado particularmente como caso de estudio). Se trata del correspondiente al Establecimiento Bema Agri S.A, ubicado entre los arroyos Estévez, San Lorenzo y Los Laureles. El mismo abarca, aproximadamente, unas 12.000 ha y fue rodeado por un terraplén perimetral relativamente alto (5-6 m) y de unos 30 km de longitud. Cuenta, además con una zanja perimetral interna de la que se extrae continuamente el agua mediante un sistema de bombeo.

La actividad productiva principal es la agricultura intensiva (básicamente de trigo y soja) la que se realiza íntegramente dentro del endicamiento. Dicha actividad, realizada con una modalidad de tipo “pampeano” implica, por lo tanto, el paquete tecnológico predominante en dicha zona (que incluye una importante mecanización, la aplicación de plaguicidas y agroquímicos, el drenado de los bajos y cursos internos de las islas y una marcada eliminación de la vegetación natural).

La ganadería permanente y de alta carga también es una actividad muy importante dentro del establecimiento aunque, aparentemente, se realiza fuera del área de dique. La misma también habría implicado una intensa eliminación de la vegetación natural y de la fauna silvestre asociada y, fundamentalmente, el desarrollo de prácticas que incluyen el manejo del fuego y el manejo del agua. En este último caso, junto con el propio endicamiento, implicarían el “cierre” y posterior drenado de los cursos de agua y de los ambientes de humedal característicos del interior de las islas.

Al momento de la realización de este estudio (verano 2009/10-otoño/invierno 2010), el mencionado endicamiento se rompió por efecto de la gran inundación que afectó a la zona, interrumpiéndose, momentáneamente, las actividades productivas que se venían llevando a cabo.

A continuación se exponen los principales efectos que dicho endicamiento y las actividades productivas asociadas al mismo, habrían ocasionado al medio natural, la biota asociada y a otras actividades productivas que tradicionalmente se vienen llevando a cabo en la SSIV, según la percepción de los pobladores locales.

#### **4.4.3.3.2. El efecto de los endicamientos sobre las condiciones hidrológicas y la actividad pesquera del área.**

En relación con los eventuales cambios en la hidrología del área debidos al endicamiento considerado, el 88,9% de los entrevistados señaló dos importantes y diferentes tipos de intervención asociados al mismo: a) los eventuales “cortes” de cursos de agua por el terraplén o pared del endicamiento y b) las actividades “complementarias” de taponamiento y/o posterior desecamiento (mediante zanjeo y/o

bombeo) de cuerpos de agua internos, para aprovechar dichos terrenos con fines agrícolas y/o ganaderos.

De dichos entrevistados surge que un 57,1% coincidió en afirmar que el endicamiento cortó varios arroyos o cursos de agua importantes, sobre todo desde el punto de vista pesquero. Esto se habría realizado para facilitar el desplazamiento interno del personal y/o con fines eminentemente ganaderos (28,6%). El 42,9% restante, en cambio, señaló que no le constaba que en dicho establecimiento se hubieran cortado cursos de agua, al menos, los más “importantes”.

Más allá de esta notoria diferencia de opiniones, resulta necesario destacar que, el 85,7% aceptaba que estos cortes no permitían la recarga natural del agua de lagunas y bajos y que, en muchos casos, eran los cursos de agua menores (que efectivamente habrían sido cortados) los que ingresaban al interior de los campos cumpliendo esta importante función.

Con respecto a los bajos y lagunas internas, todos los informantes coincidieron en que las mismas fueron “secadas” con fines agropecuarios, aunque un tercio planteó también que esto se hizo para no permitir el ingreso de desconocidos al campo evitando así eventuales robos. El “secado” mencionado se realizó tapando sus “bocas” y, posteriormente, retirando el agua acumulada mediante bombas. El 14,3% dijo, además, que dichas lagunas fueron drenadas por zanjeo.

Resulta conveniente mencionar, por último, que el 71,4% sostuvo que, en la última gran inundación, la creciente del río y la gran cantidad de lluvia caída determinaron que los bajos, las lagunas y los cauces “cortados” de los arroyos internos se llenaran de agua y retomaran su circulación habitual. Esto habría provocado que las bombas “no dieran abasto” y que el endicamiento se inundara y, posteriormente, se rompiera “desde adentro”. El 28,6% restante dijo que a esto contribuyó, además, el hecho de que las paredes del dique eran relativamente nuevas (es decir, con poco tiempo para “asentarse”) y construidas con un material inadecuado. Además, las mencionadas tormentas habrían provocado importantes “marejadas” desde las lagunas y cursos de agua ubicados fuera del dique (como el A° Estévez) que, al chocar continuamente contra las paredes del terraplén perimetral, terminaron debilitándolas, favoreciendo así su ruptura.

En cuanto a los efectos específicos sobre la actividad pesquera, el 57,1% afirmó que el endicamiento cortó cursos de agua importantes y el 100% destacó que el “secado” complementario de lagunas y bajos internos afectó negativamente a la pesca artesanal (aunque un 28,6% se refirió también a la pesca deportiva). En este sentido plantearon, en forma similar a lo señalado en la sección anterior, que el principal problema se genera para el sábalo que no puede entrar a los bajos y lagunas a “criarse” (71,4%) y/o muere (sin ser aprovechado) debido al desecamiento de los mismos (42,8%).

Por último, como efectos complementarios, en este caso de la actividad agrícola asociada, debe señalarse que un 28,6% consideraba que los “matayuyos” que se habrían vertido en los cursos y cuerpos de agua del interior del establecimiento (para eliminar la vegetación acuática) habrían afectado aún más al recurso ictícola.

Los resultados señalados plantean, en consecuencia, que los endicamientos y las actividades productivas asociadas eliminan y afectan sustancialmente algunos humedales del SSIV, con importantes consecuencias negativas para la pesca.

#### **4.4.3.3.3. Consecuencias de los endicamientos sobre el suelo, la vegetación y la actividad apícola**

Ninguno de los entrevistados hizo algún comentario sobre el posible efecto de los endicamientos sobre la calidad de los suelos. Esta situación podría interpretarse, incluso, como una eventual visión positiva teniendo en cuenta que, por ejemplo, el 28,6% destaca el “problema” ocasionado a los propietarios del establecimiento (cuyo dique se rompió en la última gran inundación) quienes deberán “esperar al menos dos años para poder volver a sembrar”.

En nuestra opinión, con relación a este tema, cabe la misma reflexión expresada anteriormente y relacionada con un escaso conocimiento local sobre la pérdida de nutrientes y productividad asociada al funcionamiento anormal de los humedales fluviales. Por otro lado, no deben perderse de vista las particulares características de los suelos del área en términos de su aptitud agronómica.

Con respecto a la vegetación natural, en cambio, la visión no fue muy diferente pese a que todos los entrevistados reconoció que “con el dique se produjeron cambios marcados” en la misma. No obstante, en este sentido conviene hacer una adecuada diferenciación en cuanto a los eventuales efectos del endicamiento en sí (básicamente la interrupción del régimen hidrológico normal) y el de las actividades productivas asociadas.

Con respecto al efecto del endicamiento como obra de infraestructura obstructiva a la circulación del agua, sólo el 28,6% hizo, únicamente, referencia al problema acaecido durante las tormentas, donde las “marejadas” producidas fuera del dique, al rebotar contra sus paredes, habrían provocado un violento oleaje que destruyó muchos árboles (particularmente sauces) de los alrededores y, sobre todo, de los montes que rodeaban a varias viviendas cercanas.

Sin embargo, ninguno hizo mención a los cambios que ocasionaban al interrumpir el importante aporte de agua que se produce, periódicamente, hacia el interior de los campos ni de los sedimentos, nutrientes y material biótico transportados .

Por otro lado, todos los entrevistados reconocieron que la vegetación natural sufrió grandes cambios dentro del endicamiento aunque, como veremos seguidamente, esto se debía, fundamentalmente, a determinadas prácticas asociadas con la actividad ganadera y, sobre todo, con la agricultura.

En cuanto a la ganadería, debe recordarse que, según se dijo previamente, la actividad se habría estado llevando a cabo fuera del dique por lo que, siendo estrictos, los importantes cambios relacionados con la misma no deberían ser considerados en este análisis. Sin embargo, resulta importante señalar que el 66,7% reconoció que las altas cargas ganaderas estaban afectando la disponibilidad de la vegetación aunque en



forma poco marcada (el 11,1% señalaba, incluso, que las especies de plantas seguían siendo las mismas dentro y fuera del establecimiento). Otros informantes (85,7%) señalaban que, además, el principal problema en éste y otros establecimientos de la zona fue que sus propietarios quemaron los campos para fomentar el rebrote.

Con respecto a la “limpieza de la suciedad”, esto es la eliminación de los pajonales de carrizo (*Hymenachne grumosa*) y leñosas (árboles y arbustos) que se realiza para facilitar la actividad, todos los entrevistados reconocen que la misma fue elevada aunque prácticamente ninguno consideró esta situación como negativa. Sólo el 11,1% destacó el hecho de que, al eliminarse los relativamente pocos árboles que crecían naturalmente en la zona, el propio ganado se quedó sin reparo.

Por otro lado, el sector endicado dedicado a la agricultura intensiva se habría “limpiado” de forma tal que toda la vegetación en su conjunto habría sufrido cambios drásticos. Se señaló, entre otros aspectos, que la maquinaria disponible permitió cortar “al ras” carrizos y canutillos (*Panicum elephantiphes*) y que se talaron no sólo los sauzales, sino también los ceibales (*Erithrina cristagalli*) y curupíes (*Sapium haematospermum*) que abundaban en los albardones de la zona (28,6%). A esto debe sumársele el “matayuyo” que, tal como se señaló en puntos anteriores, habría eliminado la vegetación más “acuática” de bajos y lagunas (28,6%) y las eventuales quemas que también se habrían realizado antes de sembrar (según el 11,1%). De esta forma, se habría afectado sustancialmente la particular diversidad de estrategias ecológicas que caracteriza a la vegetación del Delta Medio.

La situación planteada, muestra claramente, que la agricultura intensiva determina la eliminación prácticamente total de la vegetación nativa con los consiguientes efectos negativos no sólo en términos de su conservación sino también de las propias actividades productivas. Al respecto, merece mencionarse que el 28,6% de los entrevistados señaló como un error la excesiva limpieza de vegetación en el propio terraplén ya que la misma hubiera ayudado a “proteger la costa” y a fijarlo y, por lo tanto, probablemente a evitar su ruptura en la última gran inundación.

En íntima relación con esta situación, debió plantearse el probable efecto negativo ejercido por la drástica reducción de la disponibilidad de flora nativa sobre la actividad apícola que depende de ésta. Sin embargo, un tercio de los entrevistados no hizo ningún comentario específico al respecto (NS/NC). De los restantes, sólo unos pocos mencionaron el problema generado por la escasez de flores necesarias para la producción de miel.

Por otro lado, la mitad de los entrevistados señaló que las fumigaciones de los cultivos de soja y trigo (realizadas mediante avionetas) no parecen haber tenido un efecto negativo sobre las abejas. Solo unos pocos mencionaron lo contrario e, incluso, señalaron que esta práctica habría provocado la pérdida de, al menos, 100 cajones. Otro entrevistado mencionó que el oleaje provocado por el terraplén durante las últimas grandes tormentas determinó la pérdida de 30 colmenas.

Por todo lo expuesto, surge claramente que pese a la percepción de los drásticos cambios provocados por el dique y las actividades productivas asociadas sobre la vegetación natural, existe todavía poca conciencia en el área sobre la magnitud del

problema, no sólo para la conservación de la misma sino también para el de las otras actividades tradicionales tales como la apicultura e, incluso, la propia ganadería.

#### **4.4.3.3.4. Los efectos de los endicamientos sobre la nutria, el carpincho y la actividad de caza asociada a estas especies**

Con relación al eventual efecto del endicamiento *per se*, ninguno de los entrevistados hizo consideración alguna, ni negativa ni positiva (NS/NC). Esta situación resultaría contradictoria, básicamente por lo planteado para el sábalo en 4.4.3.3.2. No obstante, debe recordarse el bajo número de entrevistados dedicados a la actividad “nutriera”, hecho que, probablemente, explicaría dicha percepción.

En cambio, algunos señalaron eventuales efectos negativos de la actividad ganadera (55,5%) (pese a que, por realizarse fuera de dique, no deberían considerarse en este análisis) y, fundamentalmente, de las acciones asociadas a la actividad agrícola (77,8%).

Con respecto a la ganadería, todos los informantes señalaron que la actividad afectaba a la nutria y al carpincho pero con poca magnitud, aunque no dieron precisiones sobre los fundamentos de dicha percepción. No obstante, dijeron que era una práctica muy “común” de los propietarios ganaderos (incluyendo a los de Bema Agri), eliminar a estas y otras especies (66,7%), en particular al carpincho, por ser considerado un eventual competidor del vacuno (16,7%).

En cuanto a la agricultura, la mayor parte de los entrevistados destacaron las acciones “directas” ejercidas sobre estas especies para “correrlas” de los campos destinados a ese fin (57,1%) pero plantearon, además, los efectos negativos “indirectos” de dicha actividad (42,9%). En este último caso, si bien algunos consideraron que las fumigaciones realizadas no los habrían afectado sustancialmente (14,3%), se habría producido una alta mortandad de las dos especies (sobre todo de nutria) por el “matayuyo” aplicado en bajos y cursos de agua (42,9%).

Por otro lado, un elevado porcentaje de entrevistados (71,4%) destacó que, tanto nutrias como carpinchos, habrían reducido sustancialmente sus números por la importante “limpieza” de vegetación natural y el drenado de bajos y lagunas realizados en el área endicada dedicada al cultivo de soja y trigo.

Los resultados señalados indicarían que, debido a las modalidades e intensidad con que las actividades productivas (sobre todo agrícolas) se vienen realizando en el establecimiento considerado, las nutrias y los carpinchos habrían reducido significativamente sus números e, incluso, desaparecido tanto por acciones directas como indirectas. Este hecho resulta particularmente problemático por tratarse de dos especies particularmente representativas de los humedales de la SSIV y, sobre todo, por ser dos de los más importantes recursos de fauna silvestre para los pobladores locales.

#### **4.4.3.3.5. Efectos de los endicamientos sobre otras especies de la fauna silvestre**

Con el resto de los integrantes de la fauna silvestre (SSIV), muchos de los cuales también son o han sido tradicionalmente usados por los pobladores locales, los resultados de las entrevistas señalaron una situación relativamente similar a la expresada en 4.4.3.3.4 con algunos matices.

Con respecto al efecto de la obra de infraestructura en sí, el 22,2% no hizo comentarios al respecto (NS/NC). De los entrevistados restantes sólo el 14,3% dijo ver el mismo tipo de animales (mamíferos, reptiles y anfibios) en zonas afectadas y no afectadas por el dique (aunque, para las aves, este porcentaje se elevó al 57,1%). El planteo de muchos informantes fue que “antes del dique se veía de todo y ahora no”. Como ejemplos concretos, señalaron ver menos lobitos de río y que se habría reducido sustancialmente el número de gallinetas (*Aramides* spp.) y cardenillas (*Paroaria capitata*), entre otras. En todos los casos, sin embargo, no se dieron precisiones sobre las posibles causas.

Cuando se les preguntó sobre el efecto de la actividad ganadera realizada en el establecimiento en cuestión, las precisiones fueron mayores y coincidentes con lo expresado para la nutria y el carpincho. Esto es, básicamente, que especies como el lobito de río y algunos yacarés (*Caiman latirostris*) (que cada tanto ingresarían a la zona) fueron eliminados con la excusa de evitar eventuales inconvenientes para el ganado (42,9%). A esto debe sumársele el hecho de que varias especies de ofidios habrían sido exterminadas, fundamentalmente, con las quemas realizadas para favorecer el rebrote de los pastos en las épocas de sequía previas (14,3%).

Con las aves, en cambio, la situación mencionada no sería tan marcada para gran parte de los entrevistados (57,1%) ya que sostuvieron que, a diferencia de lo ocurrido con otros grupos de animales, no se las persiguió (57,1%) y, que, incluso, dentro del establecimiento estarían más protegidas (28,6%). Tal sería el caso de algunos patos como el pato picazo o “crestón” (*Netta peposaca*) y el “sillaco” o sirirí colorado (*Dendrocygna bicolor*), del tuyuyú o “cabeza de hueso” (*Mycteria americana*), del tuyango o cigüeña americana (*Ciconia maguari*) y de varias especies de palomas (*Columba* spp.) y torcazas (*Zenaidura macroura*).

Sin embargo, otros entrevistados (14,3%) plantearon que, sobre todo por las “quemas”, habrían desaparecido los federales (*Amblyramphus holocericeus*) y cardenales (*Paroaria coronata*) y muchas especies que anidan en el piso como los chajáes (*Chauna torquata*) y gallaretas (*Fulica* spp.)

Con respecto a los efectos “indirectos” de la agricultura, destacaron que, por la excesiva “limpieza” y reemplazo de la vegetación, se favoreció la desaparición de varias especies de aves que anidaban en los albardones, tanto en los árboles como en el suelo (como algunos patos y las ya mencionadas al hablar de las “quemas”).

Además, debido al “secado” de las lagunas habrían desaparecido patos como el “chileno” o picazo (en oposición a lo planteado por otros entrevistados) y el cisne de cuello negro (*Cygnus melancorimphus*), entre otros (28,6%).

Por último, algunos también sostuvieron haber visto varios lobitos de río muertos por el “matayuyo” (vertido en bajos y cursos de agua) pero no por las fumigaciones realizadas (28,6%).

En síntesis, los resultados anteriormente expuestos plantean, por un lado, una acción directa relativamente intensa (exterminio), ejercida sobre algunas especies de mamíferos y reptiles, todas ellas representativas de los humedales del SSIV. Por otro lado, algunos entrevistados (aunque en una proporción relativamente baja) también serían conscientes de los efectos indirectos (cambios drásticos en las condiciones del hábitat) tanto del endicamiento como, fundamentalmente, de las actividades productivas asociadas. Téngase en cuenta, por último, que las especies anteriormente mencionadas representan, en la mayoría de los casos, distintas estrategias ecológicas de adaptación al humedal, con los consecuentes efectos negativos para la conservación de la diversidad de fauna silvestre característica.

#### **4.4.3.3.6. Consideraciones finales**

De los resultados aquí expuestos (que deben considerarse como una aproximación muy preliminar e indirecta, por las razones expuestas al principio de este capítulo), surge claramente que los efectos de los endicamientos serían mayormente negativos sobre el régimen hidrológico, el suelo, la vegetación, la fauna silvestre e, incluso, sobre otras actividades productivas tradicionales y compatibles con el normal funcionamiento de los humedales. Esto se debería, fundamentalmente, a la acción combinada de los mismos con las actividades productivas intensivas que los originan (básicamente, la agrícola).

Esta situación es mayormente percibida como tal por los pobladores locales (isleños-riberieños), aunque, en el caso de algunos aspectos mencionados (como el suelo y/o las aves), dichas percepciones no serían tan claras, sino variables e, incluso, opuestas, según sea la actividad laboral principal y, por lo tanto, la mayor o menor experiencia, necesidades e intereses de los informantes calificados entrevistados.

En nuestra opinión, la ausencia de una visión claramente negativa en algunos casos se relaciona con las necesidades insatisfechas de muchos pobladores locales y, por lo tanto, con la expectativa de una salida laboral en el corto plazo, más allá de las eventuales consecuencias ambientales de algunas actividades productivas y de las prácticas de manejo asociadas. Por otro lado, también se relacionaría con el hecho de que, al menos en la actualidad, los grandes establecimientos dedicados a la agricultura intensiva bajo la modalidad de dique son una realidad muy poco extendida para la zona. El interrogante se plantea, sin embargo, ante la posibilidad de que dicha actividad y modalidad se extienda para gran parte del área en un futuro cercano con las correspondientes consecuencias no sólo a escala local sino también regional.

---

## 5. Consideraciones finales y recomendaciones

### 5.1. Consideraciones finales

De los resultados obtenidos en este informe preliminar y de la información histórica generada por nuestro grupo de investigación y por otros colegas en el área, surge, independientemente de la magnitud de las diferencias observadas en las comparaciones realizadas, que los paisajes y/o los ambientes naturales (o levemente modificados) del Delta sostienen una mayor diversidad biológica y son más adecuados para determinadas actividades productivas tradicionales que si son drenados, endicados o reemplazados. En función de esto último, a continuación se realizan las siguientes consideraciones finales:

- Si se pretende conservar la diversidad ecológica de la región, se debería contribuir a mantener o al menos, no afectar significativamente, los factores que la determinan.
- Esto es, fundamentalmente, la heterogeneidad espacial, la heterogeneidad temporal y las interconexiones dentro de las distintas unidades de paisaje del Delta y entre éstas y el exterior.
- De estos, el régimen de creciente-estiaje es el principal estructurador u organizador del sistema. Por ello, si se quiere conservar las principales características del medio natural, los paisajes, la vegetación, la fauna silvestre y los modos de vida y las actividades productivas de los pobladores isleños se debe tratar de que ese funcionamiento hidrológico se mantenga de la mejor manera posible.
- En íntima relación con lo anterior, se encuentra el cuarto factor planteado: los eventos extremos de inundación (y, en los últimos años, también los de sequía). Los mismos tienen una connotación negativa para los isleños (quienes, en muchas oportunidades, deben abandonar temporariamente sus hogares) y algunas de sus actividades productivas (aunque, generalmente, perjudican algunas para beneficio de otras y viceversa según se trate de un evento de inundación o de sequía tal como ocurre, por ejemplo, con la ganadería y la pesca).
- En el corto plazo, dichos eventos pueden percibirse como negativos para algunos componentes de la diversidad ecológica y biológica (por ejemplo, al cambiar los paisajes por la homogeneización de las condiciones ambientales y/o por hacer “desaparecer” del sistema a algunas de las especies menos adaptadas a dichos eventos).
- Sin embargo, se debe tener en cuenta, que así como los eventos regulares o “normales” son los principales responsables de la diversidad del área, los eventos extremos tienden a reciclar el sistema (principalmente cuando actúan en forma alternada) contribuyendo a recuperar su heterogeneidad (y, por lo tanto, la diversidad y las actividades humanas asociadas) en un tiempo relativamente corto. En el caso de la inundación, esto se logra con el importante aporte de nutrientes, semillas y otros materiales bióticos (incluyendo individuos de distintas especies).

- El isleño-riberaño es consciente de esta situación y, por ello, adapta sus patrones de asentamiento y sus actividades a esta realidad (y, de alguna forma, la acepta, pese a las dificultades que debe sobrellevar en esos períodos).
- En los últimos años, por ejemplo, han ocurrido eventos de sequía extrema, relativamente continuos, alternados con dos eventos extremos de inundación (2007 y 2009-2010). Por ello no puede ignorarse su ocurrencia y debe tenerse en cuenta que sus efectos pueden ser diferenciales tanto en el Delta Medio y en el Delta Inferior, porque las “realidades” hidrológicas y ecológicas de ambos sectores son relativamente diferentes.
- Además, no debemos contribuir a que las obras y/o actividades proyectadas para la región se extiendan o varíen de forma tal que magnifiquen sus efectos “negativos”.
- Un ejemplo claro es el de la ganadería. La misma era de baja intensidad en el Delta Medio y prácticamente no existía en el sector tradicionalmente forestal del Delta Inferior. Sin embargo, debido a la coyuntura económico-productiva de los últimos años, que favoreció la agricultura intensiva en las “tierras altas”, la misma se transformó en una actividad “intensiva” en los humedales del Delta.
- Esto trajo como consecuencia que, en ambos sectores del Delta, se estableciera una alta carga de animales con una mayor permanencia del ganado que, en muchos casos se asoció a un mal manejo del fuego.
- Esta situación se magnifica si se realizan obstrucciones de cursos de agua y endicamientos (aunque, la propia naturaleza, en el caso de la inundación de 2009-2010, hizo volver al sistema a su “situación original” con la desobstrucción de algunos cursos de agua y la ruptura de algunos diques).
- Con las mencionadas prácticas para el manejo del agua no sólo se altera el funcionamiento hidrológico sino que se le suman los efectos de la actividad productiva intensiva asociada (como la ganadería de los últimos años en el Delta Medio, la forestación y/o la forestación con ganadería en el Delta Inferior). Esto provoca efectos más o menos marcados y/o reversibles sobre la diversidad biológica.
- Un caso extremo lo constituyen los primeros intentos de hacer agricultura intensiva, acompañados por un importante endicamiento asociado. A lo ya señalado anteriormente se le suma el drenaje de cursos de agua y bajos, la eliminación total de la cobertura vegetal original con el agregado de productos nuevos para el sistema (agroquímicos y pesticidas), la eliminación directa o indirecta de la fauna silvestre asociada y, en consecuencia, la afectación de otras actividades productivas tradicionales como la pesca, la caza y la apicultura.
- Se debe tener en cuenta que, de acuerdo a lo planteado por los propios expertos del INTA, los suelos del Delta no son aptos para las actividades agrícolas que distinguen a la zona pampeana circundante ni tampoco para lograr una ganadería de alta calidad.
- Actualmente, la situación señalada aparece como relativamente aislada para el Delta Medio sin embargo, cabría preguntarse cuál sería la magnitud del efecto que varios establecimientos de este tipo provocarían no sólo a nivel local sino también regional.
- En el caso de los endicamientos del Delta Inferior podría plantearse una situación similar aunque, la forestación asociada también crea nuevos ambientes, los que mantienen su cobertura por períodos relativamente largos (hasta la época de corte). Además, si bien cambia notoriamente el paisaje haciéndolo más

“terrestre”, genera nuevos sistemas de drenaje (canales y zanjas) que contribuyen a mantener algunos componentes del ecosistema original.

- Igualmente no se puede perder de vista que, en dicha subregión, la intensa actividad forestal de plantaciones de salicáceas y otras pasadas (como la fruticultura), ya eliminaron los bosques ribereños originales (el “monte blanco”) y que, mediante prácticas de endicado y drenaje, también se avanzaron sobre los pajonales característicos, ocasionando una fuerte homogeneización del medio.
- Esto ha determinado, entre otras cuestiones, la desaparición de especies nativas de vegetación y fauna y la propagación de exóticas, generando un nuevo escenario ambiental con una diversidad asociada sino significativamente menor, bastante diferente a la original (básicamente más “terrestre”).
- Si a esto se le suma una alta carga ganadera en el sotobosque, se está contribuyendo a “pampeanizar” los pastos y a reducir aún más la cobertura (que ya sería significativamente menor sólo con una actividad forestal dentro de dique)
- De continuar esta tendencia a nivel regional, podría disminuir la capacidad de amortiguación de los excedentes hídricos de los humedales del Delta (esto es la función de “esponja” de los bajos), con las consiguientes consecuencias para la biota y para los poblados y actividades humanas no sólo del Delta sino de sus alrededores.
- La modalidad a “zanja abierta” (sin endicamientos) sería mejor en este sentido aunque, los canales de drenaje (que se realizan para facilitar la salida de los excedentes hídricos) pueden también acelerar el escurrimiento, contribuyendo a la pérdida de nutrientes y materia orgánica, con consecuencias negativas, incluso, para la propia actividad.

## 5.2. Recomendaciones

Por todo lo anteriormente expuesto, a continuación se enumera una serie de recomendaciones a tener en cuenta e, idealmente, a implementar con carácter urgente:

- No realizar obstrucciones de cursos de agua; por el contrario, conservar de la mejor manera posible estos ambientes en términos de la circulación del agua, la cobertura vegetal y la interconexión entre ellos.
- No realizar grandes endicamientos o, al menos, evitar que estos últimos sean los elementos predominantes en el paisaje. Por otro lado, en los sectores donde ya existen deberían aplicarse acciones a fin de que funcionen “más ecológicamente”. Esto es, que puedan garantizar cierta protección de la producción ante inundaciones extremas (sobre todo en los momentos más sensibles del ciclo de crecimiento) pero que, fuera de esas situaciones, permitan regular la entrada y salida del agua al sistema garantizando así la permanencia de determinados ambientes y de las especies que albergan.
- Favorecer el desarrollo a través de un manejo efectivamente sustentable de actividades humanas tradicionales compatibles con la existencia y normal funcionamiento de los humedales fluviales del Delta. Esto es, pesca y caza comercial de determinadas especies (como coipos y carpinchos), apicultura,

ganadería “de isla” y forestación, idealmente a “zanja abierta” y, eventualmente, promover otras como el turismo ecológico y cultural.

- Evitar las prácticas de agricultura intensiva
- En el caso de la ganadería (en el Delta Medio) y/o en el de la modalidad mixta de ganadería – forestación (en el Delta Inferior) evitar altas cargas y permanencia todo el año de los animales (pudiéndose proponer, incluso, alternativas de reemplazo por especies no tradicionales pero autóctonas como el carpincho).
- No favorecer las prácticas de manejo del fuego, al menos para grandes extensiones de terreno.
- No fomentar la intensificación de actividades productivas durante o inmediatamente después de la ocurrencia de eventos extremos de inundación o sequía para favorecer así la recuperación del sistema y/o de sus principales componentes. Por ejemplo, no favorecer las modalidades ganaderas actuales (alta carga y permanencia + fuego) durante una “gran seca” o la pesca comercial de sábalo o la caza comercial del coipo con altos cupos y pocas restricciones en tamaños y temporadas durante o inmediatamente después de una “gran inundación”.
- Si bien no fue tratado en este informe, tampoco favorecer los grandes emprendimientos urbanísticos que implican, alteos, endicamientos y drenajes de gran magnitud.
- Por otro lado, cuando se planifiquen grandes obras de infraestructura debe tenerse particularmente en cuenta el grado de afectación que las mismas implican para el funcionamiento de los humedales del Delta, los asentamientos y las actividades humanas asociadas (incluyendo el riesgo para la vida útil de la propia obra, por ejemplo, ante eventos extraordinarios de inundación).
- Evitar que las unidades productivas, sobre todo las que producen mayores modificaciones en el medio natural (por ej. las forestaciones con endicamientos) sean de grandes extensiones. Lo ideal sería que las mismas fueran de tamaño chico a mediano y que se inserten en un mosaico con sectores naturales o en recuperación. Estos últimos actuarían como “fuente” de recursos para las actividades tradicionales. Además se debería garantizar la existencia de corredores que conecten estos parches a fin de que contribuyan al mantenimiento de la biodiversidad regional.
- Algunos de dichos sectores deberían funcionar, además, como reservas efectivas. Sobre todo, aquellos ubicados hacia el centro del valle de inundación en el Delta Medio, y hacia el NE en el Delta Inferior, por encontrarse mejor preservados y porque también funcionarían como zonas “fuente” de los sectores deltaicos más cercanos a los grandes centros urbanos ribereños.
- Para ello, la “filosofía” de las reservas MAB (o Reservas de Biosfera) es la que consideramos más realista y aconsejable<sup>8</sup>. También se podría considerar la figura de “Humedales de Importancia Internacional” de la Convención Ramsar.

---

<sup>8</sup> Las mismas implican la existencia no sólo de áreas “núcleo” efectivamente protegidas para preservar los ecosistemas naturales (y para que puedan ser zonas “fuente” para las áreas circundantes) sino también de zonas “buffer” o “de transición”. Estas últimas poseen, idealmente, las mismas características que las áreas núcleo pero en ellas, además de llevarse a cabo investigaciones sobre el sistema natural, se rescata y fomenta el desarrollo de actividades productivas tradicionales sustentables (contribuyendo así a garantizar la subsistencia de los pobladores locales conservando el patrimonio sociocultural). Además, incluyen áreas “de amortiguamiento”. Esto es, áreas históricamente intervenidas, pero donde se permite el desarrollo de las actividades humanas (como ganadería y forestación) fomentando (y controlando) la



- Resulta básico fomentar e intensificar sustancialmente este tipo de estudios y realizar un monitoreo continuo del sistema en el corto y en el largo plazo, detectando los elementos más sensibles y evaluando la magnitud de los cambios producidos.
- Por último, a partir de los mismos, se propone implementar medidas concretas, íntimamente relacionadas con la planificación y el ordenamiento territorial, que tiendan al bienestar general (es decir, de la mayoría) priorizando a los pobladores locales (que, en muchos casos, son los que menos tienen), avaladas por legislación adecuada y, sobre todo, con un adecuado control y cumplimiento efectivo de la misma.

De esta forma se contribuirá no sólo a conservar la diversidad ecológica del Delta sino también, fundamentalmente, los modos de vida, la cultura y tradiciones de los pobladores locales y de todos aquellos que, por distintos motivos, nos interesamos y acercamos a este importantísimo macrosistema de humedales de Argentina.

---

### **Bibliografía**

- Atlas de Suelos de la República Argentina, 1990. Tomo I. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires. Pp: 527-631.
- Barros, V., 2006. Introducción. En: Barros, V; R Clarke y P Silva Díaz (eds.) El Cambio Climático en la Cuenca del Plata. 1ra. ed. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina. I: 11-17.
- Basilio, A.M y E.J. Romero, 1996. Contenido polínico en las mieles de la región del Delta del Paraná (Argentina). Darwiniana 34: 113-120.
- Birdlife International, 2000. Threatened birds of the world. Lynx-Editions and BirdLife International Barcelona, España y Cambridge, UK.
- Bó, R.F., 1995. Diagnóstico de Fauna Silvestre en el área de influencia de la Hidrovía. Ecorregión Delta del Paraná. Informe Final. Evaluación del impacto ambiental del mejoramiento de la Hidrovía Paraguay - Paraná. UNOPS/PNUD/BID/CIH, Buenos Aires. 95pp.
- Bó, R.F y R.D. Quintana, 1999. Actividades humanas y biodiversidad en humedales: el caso del Bajo Delta del Río Paraná. En: S.D. Matteucci, O.T. Solbrig, J. Morello y G. Halfftter (Eds) Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. Colección CEA, EUDEBA, Buenos Aires. Pp. 291-315.
- Bó, R.F y AI. Malvárez, 1999. Las inundaciones y la biodiversidad en humedales. Un análisis del efecto de eventos extremos sobre la fauna silvestre. VIII: Pp. 147-168. En: Malvárez, AI (ed.). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay.
- Bó, R.F., P. Courtalon, F. Spina, R. Fernández y G. Porini, 2008. Los eventos extremos de sequía e inundación y sus consecuencias sobre el coipo o nutria (*Myocastor coypus* Molina, 1782) y la actividad de caza en el Delta Medio del Río Paraná. En: Volpedo, A.V y L.F. Reyes (Eds.). Efecto de cambios globales sobre la biodiversidad - Efecto de cambios globales sobre los humedales de Iberoamérica” RED CYTED 406RT0285. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Programa CYTED 2008). Pp. 167 – 192.
- Brinson, M., 2006. Conceptos y desafíos de la clasificación de humedales. En: Malvárez, A.I y R.F.Bó (Comp.). Documentos del Curso – Taller Bases Ecológicas para la Clasificación

e Inventario de Humedales en Argentina. FCEyN-UBA, RAMSAR, USFWS, USDS, Buenos Aires. Pp: 25-33.

- Burkart, A., 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. *Darwiniana*, 11(3), 457-561. Buenos Aires, Argentina.
- Cabrera, A. y A. Willink, 1973. *Biogeografía de América Latina*. OEA Serie Biología. Monografía Nro. 3.
- Caccavari, M. y G. Fagúndez, 2010. Pollen spectra of homeys from the Middle Delta of the Paraná River (Argentina) and their environmental relationship. *Spanish Journal of Agricultural Research* 8(1): 42-52.
- Camilioni, I., 2005a. Tendencias climáticas. I: Pp 13-20. En: Barros, V; A Menéndez y C Nagy (eds.). *El Cambio Climático en el Río de la Plata*. 1ra ed. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina.
- Camilioni I., 2005b. Variabilidad y tendencias hidrológicas en la Cuenca del Plata. III: Pp 21-32. En: Barros, V; A Menéndez y C Nagy (eds.). *El Cambio Climático en el Río de la Plata*. 1ra ed. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina.
- Cavallotto J. L., R. Violante y G. Parker, 1999. Historia evolutiva del Río de la Plata durante el Holoceno. XIV Congreso Geológico Argentino, Actas I, Salta. Pp: 508-511.
- Cavallotto J. L., F. Colombo y R.A. Violante, 2002. Evolución reciente de la llanura costera de Entre Ríos. Actas del XV Congreso Geológico Argentino. El Calafate. pp. 500-505.
- Cavallotto, J. L., 1995. Descripción de la unidad morfológica del Río de la Plata. IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Junín, Actas I: 231-238.
- Cannel, C., L. Okseberg y J. Coverse, 1977. Striving for response accuracy: experimentes in new interviewing techniques. *J. Nark. Res., Colorado*. 14(3): 306-315.
- Connel, W.P., 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. *Science*: 199: 1302-1310.
- CEAL. 1976. El Delta. El país de los argentinos. Fascículo 115, Buenos Aires: 194-216
- Coronel, G. y A. Menéndez, 2006. Fisiografía e hidrología de la Cuenca del Plata. IV: Pp. 49-64 En: Barros, V; R Clarke y P Silva Díaz (eds.). *El Cambio Climático en la Cuenca del Plata*. 1ra. ed. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina.
- Da Veiga, A. 2005. La soja y la expansión de la frontera agrícola argentina. [www.inta.gov.ar/suelos/info/documentos/informes/Exp\\_Front.pdf](http://www.inta.gov.ar/suelos/info/documentos/informes/Exp_Front.pdf)
- Daniel, W.W., 1983. *Applied nonparametric statistics*. 2da Ed. Houghton Mifflin Company, Boston.
- De Stefano, 2002. Relación entre la diversidad de aves y la heterogeneidad ambiental en dos patrones de paisaje de la región del Delta del Río Paraná. Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Debenedetti, E., 1973. Venta de las islas del Paraná de la Provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional de La Plata, N°. 22. La Plata, Provincia de Buenos Aires.
- DECER (Dirección de Estadística y Censos de la Provincia de Entre Ríos), 1999. *Atlas estadístico de la Provincia de Entre Ríos* (en formato digital).
- Donadille, G., B. Ferrero, L. Prol y C. Vizía, 2007. Ambiente y recursos en los humedales del Paraná. Informe de Diagnóstico. Equipo Rosarino de Antropología Ambiental/ Taller Ecologista, Rosario. 18 pp.
- Engler, P. M. Rodriguez, R. Cancio, M. Handloser, L.M. Vera, 2008. Zonas agroecológicas homogéneas de Entre Ríos. Descripción ambiental, socioeconómica y productiva. INTA, Buenos Aires, 150 pp.
- Filion, H., 1976. Effect of change in harvest questionnaires on survey estimates. *Can. Wild.Serv. Biometrics Sect. Rep. Quebec*, 13: 1-62.
- Gallardo, J.M., 1985. La existencia de un corredor faunístico entre la herpetofauna chaqueña y la litoral-mesopotámica. *Bol. Asoc. Herpet. Arg.*, 2: 13-15.
- Gurini, L. y A. Basilio, 1995. Flora apícola en el Delta del Paraná. *Darwiniana* 33: 337-346.
- Halffter, G. y C.E. Moreno, 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. En: Halffter G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (Eds). *Sobre diversidad*

- biológica, el significado de las diversidades alfa, beta y gamma. Monografías Tercer Milenio. Zaragoza 1: 1-17.
- Iriondo M. y E. Scotta, 1979. The Evolution of the Paraná River Delta. Proceedings of the 1978 International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary. Sao Paulo, Brasil. Pp: 405-418.
- Kalesnik, F. y C. Kandel, 2004. Reserva de Biósfera Delta del Paraná. Formación en educación para el ambiente y el desarrollo. Municipalidad de San Fernando, 256 pp.
- Kalesnik, F. Y R.D. Quintana, 2006. Las especies invasoras en los sistemas de humedales del Bajo Delta del Rlio Paraná. En: U. Martinez Ortiz, A. Brown y J. Corcuera (compiladores). La Situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires. Pp. 131 - 143.
- Kandus, P. y P. Minotti, 2010. Relevamiento digital de terraplenes y áreas endicadas en la Región del Delta del Río Paraná. Informe Técnico Preliminar. Proyecto: Conservación de los humedales y modos de vida asociados en el Delta del Paraná, Argentina. Fundación Humedales/Wetlands Interantional, Buenos Aires, 19 pp.
- Kandus P., R.D.Quintana y R.F.Bó, 2006. Patrones de Paisaje y Biodiversidad del Bajo Delta del Río Paraná. Mapa de Ambientes. Primera Edición. Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales (GIEH), Dpto. de Ecología, Genética y Evolución, FCEyN, UBA, Buenos Aires. Pablo Casamajor Ediciones, Buenos Aires. 48 pp.
- Ludwig, J.A y J.F. Reynolds, 1988. Statistical Ecology. A primer on methods and computing. John Wiley & Sons, New York, 377 pp.
- Malvárez, A.I, 1995. Evaluación del Impacto Ambiental en el Desarrollo de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Ecorregión Delta del Paraná. Diagnóstico de vegetación y ambientes. Informe final. UNOPS/PNUD/BID/CIH, Buenos Aires. 57pp.
- Malvárez, A. I, 1997. Las comunidades vegetales del Delta del río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Malvárez, A.I., 1999. El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales. En: Malvárez AI (ed.). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Técnica para América Latina y el Caribe, MAB/UNESCO. Montevideo, Uruguay. IV: Pp 35-54.
- Malvárez, A.I. y Otero, M., 2000. Documento base para la incorporación de las Islas de San Fernando en el marco de la red Mundial de Reservas de Biosfera MAB UNESCO. Comité MAB-UNESCO. París, Francia. 130 pp.
- Malvárez, A.I y R.F Bó (coords), 1995. Diagnóstico de vegetación y fauna silvestre en el área de influencia de la Hidrovía de la región del Delta del Río Paraná. UNOPS/PNUD/BID/CIH, Buenos Aires. 136 pp.
- Malvárez, A.I y R.F Bó, 2000. Identificación de indicadores ecológicos para la detección de condiciones hidrológicas en sistemas de humedales. Cuaternario y Ciencias Ambientales 1: 37-43.
- Malvárez, A.I, M. Boivín y A. Rosato, 1999. Biodiversidad, uso de los recursos naturales y cambios en las islas del Delta Medio del Río Paraná (Dto. Victoria, provincia de Entre Ríos, Argentina). En: Matteucci, S; O Solbrig; J Morello y G Halffter (eds.). Biodiversidad y usos de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. EUDEBA. Buenos Aires, Argentina. XIII: Pp. 257-290.
- M'Biguá, 2009. Nada detiene el terraplén ilegal en las islas. Fundación M'Biguá, Ciudadanía y Justicia Ambiental. Paraná, 3 pp.
- Menéndez, A., 2006. Tendencias hidrológicas en la Cuenca del Plata. En: Barros, V; R Clarke y P Silva Díaz (eds.). El Cambio Climático en la Cuenca del Plata. 1ra ed. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina. VI: 81-92.
- Minotti, P.G., 1988. Fauna acuática. Análisis preliminar de especies presentes, situación y uso. En: J..Adámoli y A.I. Malvárez (eds.). Condicionantes ambientales y bases para la formulación de alternativas productivas y ocupacionales en la Región Delta. Inf. Téc. UBACyT N° 135.

- Minotti, P.G., P. Kandus y S. Valli, 1988. Zonificación de patrones de paisaje en el Bajo Delta del Río Paraná. En: Condicionantes ambientales y bases para la formulación de alternativas productivas en la región del Delta del Río Paraná. Informe Subsidio UBACyT Nr.135. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. 145 pp.
- Morello, J., G. Buzai, C. Baxendale, S. Matteucci, A. Rodríguez, R. Godagnone, y R. Casas, 2000. Urbanización y consumo de tierra fértil. *Ciencia Hoy*, 10, 50-61.
- Moreno, C.E, 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T Manuales y Tesis SEA. Nol. 1., Zaragoza, 84 pp.
- Moreno, C.E y G. Halffter, 2001. Spatial and temporal analysis of alpha, beta and gamma diversities of bats in a fragmented landscape. *Biodiversity and Conservation*, 10: 367-382.
- Mujica, F., 1979. Estudio ecológico y socioeconómico del Delta Entrerriano. Parte I. Ecología. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Paraná.
- Muñiz, F. J., 1918. Noticias sobre el Delta del Paraná. *Rev. del Instituto de Investigaciones Geográficas* No. 9. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.
- Neiff, J.J., 1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales en Sudamérica. En: Malvárez A.I (ed.). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Técnica para América Latina y el Caribe, MAB/UNESCO. Montevideo, Uruguay. IV: Pp 97-146.
- Paruelo, J., J. Guerschman y S. Verón. 2005. Expansión agrícola y cambios en el uso de la tierra. *Ciencia Hoy*, 15: 14-23.
- Pengue, W. 2001. Expansión de la soja en la Argentina. Globalización, Desarrollo Agropecuario e Ingeniería Genética: Un Modelo para armar. *Revista Biodiversidad* N° 29, Montevideo. Disponible en [www.grain.org/sp/docs/t-pengue-sp.pdf](http://www.grain.org/sp/docs/t-pengue-sp.pdf).
- Pengue, W. 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina ¿la transgénesis de un continente? PNUMA/ Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe/ GEPAMA, México D.F 220 pp.
- Pratolongo, P., 2005. Dinámica de comunidades herbáceas del Bajo Delta del Río Paraná sujetas a diferentes regímenes hidrológicos y su monitoreo mediante sensores remotos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Quintana, R.D, 1996. Análisis y evaluación de la aptitud de hábitat del carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en relación con la heterogeneidad del paisaje y las interacciones con el ganado doméstico. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Quintana, R.D., R. Bó, J. Merler, P. Minotti y A.I. Malvárez, 1992. Situación y uso de la fauna silvestre en la región del Bajo Delta del río Paraná, Argentina. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre 73: 13-33.
- Quintana, R.D, R.F. Bó y F. Kalesnik , 2002. La vegetación y la fauna de la porción terminal de la cuenca del Plata. Consideraciones ecológicas y biogeográficas. En: J.M.Bortharagay (Ed). *El Río de la Plata como Territorio*, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UBA & Ediciones Infinito, Buenos Aires, pp. 99-124.
- Quirós, R. y S. Cuch., 1986. The fishery of the lower Plata River Basin: fish harvest and limnology. *International Large River Symposium*, Honey Harbour, Ontario, Canadá, Septiembre de 1986.
- Quirós, R. y S. Cuch., 1989. The fisheries and limnology of the Lower La Plata Basin. En: D.P. Dodge (Ed). *Proceedings of the International Large River Symposium*. Canadian Special Publication in Fisheries and Aquatic Sciences. 106: 429-443.
- Ringuelet, R., 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la República Argentina. *Physis* 22: 151-170.
- Rubio Torgler, H., A. Ulloa Cubillos y C. Campos Pozo, 2000. Manejo de fauna de caza. Una construcción a partir de lo local. *Métodos y Herramientas*. WWF/ OREWA/ OEI/Fundación Natura Colombia/ INCANH, Bogotá, Colombia, 160 pp.
- Servicio Meteorológico Nacional (1992). Estadísticas climatológicas 1981-1990, 1ª ed. Buenos Aires, Servicio Meteorológico Nacional. 156p. (Fuerza Aérea Argentina, Ser. B6, N°37).

Tasi H.A y D.J. Bedendo, 2001. Aptitud agrícola de las tierras de la Provincia de Entre Ríos.  
Centro Regional Entre Ríos, Serie Extensión Nro. 19, Paraná, 10 pp.  
Uri, C., 1986. El potencial del Delta del Paraná. ACAECER, 119: 26-31