

**RELEVAMIENTO AMBIENTAL DEL PREDIO DE LA  
“I BRIGADA AÉREA DE EL PALOMAR”.  
PROVINCIA DE BUENOS AIRES.**

Caracterización ecológica y evaluación de su condición como  
unidad de manejo y conservación

**Autores: Dr. Fabio Kalesnik y Lic. Horacio Sirolli**

**Buenos Aires, Diciembre, 2009**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El siguiente informe presenta el resultado del relevamiento ambiental realizado en el predio de la “I Brigada Aérea de El Palomar”.

El objetivo general de este trabajo fue caracterizar los ambientes naturales y seminaturales que componen el predio y efectuar recomendaciones de manejo que permitan la preservación de la biodiversidad del mismo. Estos resultados serán de suma importancia en la planificación de futuros proyectos que pueda llevar a cabo el Municipio de Morón o autoridades Provinciales.

Un objetivo complementario fue detectar sitios o ambientes de valor para la conservación dado el interés expresado por parte de las autoridades del Municipio. Este punto resulta particularmente importante desde el punto de vista de la conservación porque, en primer lugar, el predio presenta ecosistemas de importancia ecológica: bosques secundarios de ribera (neoeosistemas), relictos de pastizales húmedos pampeanos y una pequeña porción de ambientes de humedales. En segundo lugar, porque constituye una unidad seminatural per se en una matriz de un paisaje urbana y periurbana.

### **1.1. AREA DE ESTUDIO**

#### **El Arroyo Morón y sus márgenes**

El arroyo Morón, pertenece a la cuenca media del río Reconquista, nace en el partido del mismo nombre, en terrenos de la Base Aérea de Morón Sur y su cuenca abarca una superficie de 91,66 Km<sup>2</sup>.

Atraviesa la ciudad de Morón entubado y recibe efluentes pluviales, cloacales e industriales en cantidad y calidad de difícil control. El riesgo sanitario que produce la contaminación de sus aguas en la zona urbana puede manifestarse en tanto el sistema hidrológico natural de los acuíferos Pampeano y Puelche, los fenómenos de ascenso de napas e inundaciones, el sistema cloacal y pluvial, funcionan como un único sistema de vasos comunicantes.

La dinámica hídrica del partido en la cuenca del arroyo, aunque entubado, expone a la población por contacto o ingesta, tanto a la contaminación bacteriana y viral de origen cloacal, como a los tóxicos de origen industrial. Corre a cielo abierto a partir del cruce con la Autopista Acceso Oeste, sirviendo de límite entre la ciudad de Villa Tesei del partido de Hurlingham y la I Brigada Aérea de El Palomar. Durante parte de este trayecto corre paralelamente a la Ruta Provincial 4, o Camino de Cintura. Transcurre por la zona norte del partido de Tres de Febrero por los extremos de las localidades de Remedios de Escalada, Once de Septiembre, Churruca y El Libertador.

Finalmente, desemboca en el Río Reconquista a la altura del partido de San Martín en inmediaciones del Camino del Buen Ayre y Campo de Mayo.

Varios estudios sobre la contaminación del Reconquista confirman que la confluencia del Arroyo Morón marca un cambio brusco en el deterioro de este río. La contaminación del arroyo se menciona como una mezcla compleja principalmente compuesta por metales pesados de origen industrial, en trabajos presentados en 1995 en el “Simposio internacional de evaluación de riesgo y saneamiento de cuencas hídricas” organizado por la Gobernación de la provincia de Buenos Aires.

## **El predio de la “I Brigada Aérea de El Palomar”.**

En el partido de Morón el territorio que bordea el arroyo en su curso a cielo abierto incluye una superficie importante de espacio ocioso cuya jurisdicción corresponde al estado Provincial y al Nacional, al que se adiciona un área de 20 ha en los límites con los partidos de Hurlingham y Tres de Febrero. Esta última es de propiedad privada, con densa vegetación y protegida por un alambrado perimetral.

El predio considerado en el presente estudio se encuentra ubicado dentro de la la “I Brigada Aérea de El Palomar” y abarca una superficie de aprox. 140 hectáreas, (1.4 Km<sup>2</sup>), representando el 2.5 % (aprox.) del total de la superficie territorial del partido de Morón (55,6 Km<sup>2</sup>). El límite norte del mismo se encuentra entre las coordenadas 34°36'11.79"S y 58°37'6.98"O, mientras que su límite sur se encuentra entre los 34°37'34.42"S y 58°36'44.32"O.

El mismo es atravesado por dos zanjas que descargan sus fluidos en el arroyó Morón, siendo la zanja Corvalán la de mayor importancia con un largo de 750 m en el sector que corre a cielo abierto. El predio posee un sector de costa sobre el arroyo Morón de una longitud de aproximadamente de 2,5 km. Figura 1.

El paisaje desde un punto de vista ecológico puede ser caracterizado como un conjunto de parches de distintos tipos de ambientes y comunidades vegetales producto de la historia de uso del suelo, que en la mayoría de los casos presenta una importante intervención, como ser la construcción y profundización de las dos zanjas mencionadas, elevación de barrancas de protección en una de ellas y en toda la costa que linda con el arroyo Morón, rellenos de terrenos bajos con distintos tipos de material (escombros de demolición, etc) y en el sector norte se destaca la construcción de un camino de tierra realizado a partir de material de relleno de diversos orígenes. A pesar de ello, en el predio se destacan comunidades vegetales que se adaptan a las condiciones de disturbio mencionadas, como ser los bosques secundarios de ribera (neoecosistemas), relictos de pastizales húmedos pampeanos y una pequeña porción de ambientes de humedales, que en todos los casos presentan importantes funciones ecológicas.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo general de este trabajo ha sido realizar un relevamiento ambiental general de la “I Brigada Aérea de El Palomar”, Municipalidad de Morón, Buenos Aires.

Los objetivos parciales del presente estudio fueron:

- Identificar y caracterizar los ambientes presentes en el establecimiento.
- Realizar un relevamiento de flora, identificando aquellas especies dominantes o características de los tipos de ambientes presentes.
- Establecer recomendaciones de manejo para la conservación de los ecosistemas naturales y semiinaturales presentes en el predio.

## **3. METODOLOGÍA**

Para cumplimentar con estos objetivos se realizó una extensa revisión bibliográfica, complementada con el análisis de imágenes satelitales y tres campañas (una de prospección en setiembre de 2009 y dos de

levantamiento de información a campo entre octubre y noviembre de 2009) que aportaron un conjunto de resultados que permiten evaluar el predio de la “I Brigada Aérea de El Palomar” a distintas escalas de percepción, poniendo en relieve aquellos componentes de alto valor desde el punto de vista ambiental. Se realizó una zonificación del área con el objetivo de definir unidades ambientales en función de las variables consideradas determinantes de la heterogeneidad interna de la misma. Para esta zonificación y posterior caracterización de las unidades identificadas se planteó el siguiente esquema metodológico:

### **3.1. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

En primer lugar se realizó una estratificación de la superficie del predio a través del análisis de imágenes satelitales LANDSAT TM en formato digital, complementadas con de imágenes obtenidas del Programa Google Earth, cartografía del predio y los relevamientos a campo. Estos últimos también permitieron corroborar, interpretar y redefinir las diferentes unidades ambientales obtenidas. Luego, en función de los muestreos a campo, se elaboró una tipología de ambientes naturales y seminaturales la cual fue utilizada para la zonificación posterior del predio y la confección del mapa de ambientes. Figura. 1.

### **3.2. MUESTREOS A CAMPO.**

En base a los criterios establecidos y a fin de corroborar y caracterizar las distintas unidades ambientales identificadas en primer análisis de la imagen satelital, se procedió a seleccionar puntos de muestreo cuya distribución se correspondió con dos criterios: la representatividad respecto al ambiente muestreado y la accesibilidad al mismo. El acceso a los puntos de muestreo fue en vehículo terrestre o a pié.

Para los muestreos de vegetación se establecieron estaciones de muestreo en puntos fijos en los distintos ambientes que fueron georreferenciadas con posicionadores satelitales (GPS).

La fisonomía de la vegetación fue empleada para la caracterización de unidades ambientales, en tanto que la composición específica permitió diferenciar comunidades pertenecientes a una misma unidad ambiental. Es decir, para el análisis de la vegetación se consideraron dos niveles de análisis:

***Caracterización a nivel fisonómico.*** Se elaboró una tipología diferenciando formaciones dominadas por árboles, arbustos y distintos tipos de herbáceas, siguiendo los criterios de Barkman (1988) y Cabrera (1976). Se consideraron las siguientes formas de vida: árbol, arbusto, herbácea latifoliada (herbáceas de hoja ancha), herbácea equisetoides (herbáceas con hojas alargadas lineales), herbácea graminiforme (que en su mayoría incluye a las gramíneas o “pastos”), enredadera, epífita y helecho.

***Análisis cuantitativo.*** Se definieron áreas modales de los distintos tipos de ambientes en los cuales se llevaron a cabo los censos de vegetación. Se analizó la abundancia relativa de las especies presentes en las distintas unidades identificadas.

### **3.3. RELEVAMIENTO DE VEGETACIÓN**

Se llevó a cabo un relevamiento de las especies vegetales presentes en cada una de las unidades ambientales identificadas utilizando el método de Braun-Blanquet (Mueller-Dumbois, 1974). Para ello se registraron todas las especies presentes en cuadrados de 10x10 m. En total se muestrearon 35 parcelas. Para la identificación de las especies vegetales se siguió la nomenclatura y claves de identificación a campo de Cabrera y Zardini (1993) y Burkart (1957, 1969, 1974, 1979, 1987, 1999).

### **3.4. ANÁLISIS DE DATOS**

#### **CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y ATRIBUTOS ECOLÓGICOS DE LAS COMUNIDADES**

Se analizó la vegetación mediante técnicas de clasificación y ordenamiento multivariado indirecto. Se realizó una clasificación a partir de la cual se obtuvieron grupos de censos que permitieron reconocer diferentes asociaciones vegetales en relación a la composición y abundancia relativa de especies (programa TWINSpan, Hill, 1979). Para detectar los patrones de ordenamiento de censos y especies se utilizó la técnica de ordenamiento indirecto DCA (Detrended Correspondence Analysis). Para ello se utilizó el programa CANOCO para WINDOWS, versión 4.02 (ter Braak, 1990). Para cada uno de los grupos obtenidos en la clasificación, se calculó la constancia relativa (CR) de cada una de las especies como el número de censos en que las mismas estuvieron presentes, en relación al número total de censos realizados en cada grupo. La cobertura media (CM) de las especies se calculó como la media de los valores de cobertura registrados en el total de censos de cada grupo.

Se calculó la riqueza de especies (S) como el número total de especies presentes en la parcela.

En cada sitio de muestreo de bosque se determinó el número de individuos de las especies arbóreas agrupándolas en 3 clases de edad según la altura y el diámetro a la altura del pecho (DAP): renovales (< 1.30 m de altura); juveniles (DAP < 10 cm; > 1,30 m de altura) y adultos (DAP > 10 cm) (Saxena y Singh, 1984; Kalesnik, 2001).

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Ordenamiento y clasificación de la vegetación.**

En la Figura 2 puede observarse una representación de la similitud florística entre los censos relevados en el área de estudio. La distancia entre puntos en la figura es una medida del grado de similitud. Los autovalores de los ejes 1 y 2 (ejes horizontal y vertical) del análisis DCA fueron, respectivamente, 0,919 y 0,773. Dichos valores son una representación directa de la importancia de cada eje a la explicación del total de la variación de los datos (Kent y Coker, 1992) indicando, por lo tanto, un alto poder de explicación (autovalores cercanos a uno). Sobre el eje 1 pudieron separarse claramente, hacia valores negativos, censos con predominancia de especies arbóreas y, hacia valores positivos, censos con mayor importancia de especies herbáceas. Por su lado, el eje 2 permitió disgregar, hacia valores positivos, censos asociados a la presencia de *Cortaderia selloana* del resto de los censos con predominancia de herbáceas, hacia valores negativos.

Pueden reconocerse, por lo tanto, 3 grandes grupos de censos caracterizados por las especies presentes en cada uno de ellos que dan una primera aproximación a la caracterización de la vegetación del área de estudio. De este modo, un primer grupo está caracterizado por todos los tipos de bosques presentes en el predio, mientras que los otros dos grupos están caracterizados por comunidades de especies herbáceas, el cortaderal de *C. selloana* y el cardasal de *Eryngium* sp. y *Dipsacus fullonum*.

Aumentando el nivel de detalle, pudo clasificarse la vegetación en función de los grupos de censos formados por el análisis multivariado TWINSpan (Tabla 1), de la siguiente forma.

#### **4.1.1. Bosques y cañaverales**

##### **a. Bosques de paraíso y cañaverales.**

Comunidades vegetales ubicadas principalmente sobre los albardones y semi-barranca del arroyo Morón. Este ambiente presenta una considerable alteración y modificación ya que presenta un tipo de barranca que actúa como albardón costero producto de antiguos rellenos que elevaron la altura del terreno en aproximadamente 4 metros, de manera de poder evitar inundaciones que pudieran afectar la pista de aterrizaje.

En dicho ambiente se intercalan estrechamente cañaverales puros de caña de castilla (*Arundo donax*) (Grupo 1) y bosques espontáneos o neoecosistemas dominados por especies arbóreas exóticas (Grupos 2 y 3). Fotos 11 a 21.

El primer grupo está conformado por macizos casi impenetrables de cañaverales monoespecíficos de caña de castilla (*A. donax*), especie europea altamente invasora. En la actualidad se observa invasión de dicha especie en varias comunidades vegetales.

Los bosques espontáneos o neoecosistemas, que conforman el segundo y tercer grupo, constituyen formaciones boscosas de entre 10 y 12 metros de altura con importante cobertura de paraíso (*Melia azedarach*), como especie principal, y mora (*Morus alba*), arce (*Acer negundo*), ligustro (*Ligustrum lucidum*), laurel europeo (*Laurus nobilis*) y acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) como especies acompañantes, dominando en el sotobosque, una especie herbácea europea que alcanza los dos metros de altura, denominada cicuta (*Conium maculatum*).

Este tipo de bosque presenta la mayor riqueza de especies (38 spp.) y está conformado casi en su totalidad por especies arbóreas exóticas y presenta una baja cobertura de especies arbóreas nativas características de los talaes bonaerenses como el tala (*Celtis ehrenbergiana*) y el ombú (*Phytolaca dioica*). Tabla. 1.

Es importante destacar que la mayoría de las especies arbóreas, tanto exóticas como nativas, presentaron regeneración de renovales e individuos juveniles. Tabla.3. Figura3.

Los bosques situados en el sector norte del área se desarrollan sobre suelos que contienen material de relleno como escombros de demolición, adoquines, etc. Fotos 11 a 21.

##### **b. Bosque de arce**

Este tipo de bosque está ubicado sobre los albardones y semi-barranca del zanjón Corvalán que se extiende hasta su desembocadura sobre el arroyo Morón y continua sobre los primeros 350 metros sobre la margen derecha de este último. Este ambiente es producto de la deposición de los sedimentos sobrantes en la profundización y construcción del zanjón Corvalán y se encuentra elevado unos 3 metros por encima del nivel del terreno y presenta una pendiente pronunciada hacia el curso de agua del zanjón. A lo largo del mencionado gradiente se instala espontáneamente formaciones boscosas o neoecosistemas dominados por el arce norteamericano (*A. negundo*) y especies secundarias dentro de las cuales se destacan las especies exóticas arbóreas como la mora (*M. alba*), laurel europeo (*L. nobilis*) y acacia blanca (*Robinia pseudoacacia*). El tala (*C. ehrebergiana*) se destaca dentro de las especie arbóreas nativas y se desarrolla sólo en los sectores que nos son afectados por los desbordes del curso de agua (Grupo 4). Tabla. 1. Fotos 1 a 10.

Este tipo de bosque presenta también una elevada riqueza de especies (25 spp.) y está conformado casi en su totalidad por especies arbóreas exóticas. Tabla. 2. Es importante destacar que la mayoría de las especies arbóreas, tanto exóticas como nativas, presentaron regeneración de renovales e individuos juveniles. Tabla. 3. y Figura. 3.

Algunas especies arbóreas, como el tala (*C. ehrebergiana*), presentaron valores de 40 cm de DAP (diámetro del tronco a la altura del pecho) y valores que superan los 10 metros de altura, a partir de lo cual se puede estimar la antigüedad del bosque en más de dos o tres décadas. Fotos 1 a 10.

### **c. Bosque de ligustro.**

Este bosque se sitúa en las márgenes de un camino interno y una zanja menor que desemboca en el arroyo Morón. El mismo está dominado principalmente por ligustro asiático (*L. lucidum*) y paraíso (*M. azedarach*) como especie acompañante (Grupo 5). Tabla 1. Foto 22 y 23.

Esta comunidad vegetal presenta una muy baja riqueza (6 especies) y el dosel del ligustro genera un ambiente cerrado y sombrío en el cual sólo se pueden adaptar unas pocas especies. La mayoría de las mismas son de origen exótico. Tabla. 2.

El ligustro presenta la típica curva de crecimiento de "J" invertida, en la cual se observa una elevada regeneración de renovales e individuos juveniles en relación a la densidad de individuos adultos de dicha especie. Figura. 3. Tabla. 3. Fotos 1 a 10.

### **d. Bosques de ligustrina.**

Este tipo de bosque está ubicado principalmente lindando con la pista de aviación y posee una altura menor respecto a los bosques analizados en los ítems anteriores. El mismo alcanza una altura de entre 6 y 8 metros caracterizado por la presencia de arce (*A. negundo*), ligustro (*L. lucidum*), mora (*M. alba*), posee un estrato medio de entre 2 a 5 metros dominado en su totalidad por la ligustrina asiática (*L. sinense*) y en los parches lumínicos dentro del bosque se destaca la invasión de madreSelva (*Lonicera japonica*), enredadera asiática de alto poder invasivo (Grupo 6). Tabla.1. Foto. 24 a 28.

En el sotobosque es importante mencionar la presencia de especies herbáceas nativas, como el caragatá (*Eryngium sp.*) y la cortadera (*Cortaderia selloana*) que caracterizan a las comunidades herbáceas vecinas evidenciando situaciones de borde y de ecotono ambiental. Tabla 1.

La riqueza de especies de esta comunidad vegetal es baja (8 especies), destacando que la totalidad de especies arbóreas son de origen exótico. Tabla. 2. En particular, cabe destacar la elevada densidad de renovales que presenta la ligustrina (20.000 ind/100 m<sup>2</sup>). Tabla 3. Figura 3.

#### **e. Bosques bajo de fresno juvenil.**

Este tipo de bosque es de reciente incorporación, abarca una pequeña superficie (150 m<sup>2</sup> aproximadamente) y está ubicado cerca de la zanja “Corvalán”. El mismo está dominado por fresnos jóvenes (*Fraxinus sp.*) de 2 a 3 metros de altura y presenta una baja cobertura de cardencha (*Dipsacus fullonum*) como especie acompañante (Grupo 7). Tabla 1.

Este tipo de bosque presentó la menor riqueza de especies (3 especies) debido al carácter invasor del fresno constituyendo stands monoespecíficos. Tabla 2.

#### **f. Bosques de eucaliptus.**

Este bosque, por temas logísticos de campaña, no fue incluido en los censos de vegetación y se realizó un relevamiento descriptivo rápido. El mismo presenta ejemplares de *Eucalyptus camaldulensis* de entre 20 y 25 metros altura y 60 cm diámetro, lo que permite estimar una antigüedad en más de 30 años. Presenta un estrato medio de 2 a 8 metros dominado por ligustro (*L. lucidum*), ligustrina (*L. sinense*) y caña de castilla (*A. donax*). Este bosque presenta renovales e individuos juveniles de *E. camaldulensis* que están avanzando espacialmente sobre las comunidades de pastizales vecinas. Tabla 1. Fotos. 29 a 31.

### **4.1.2. Comunidades herbáceas**

Estas comunidades se expresan a lo largo del área de modo fragmentado condicionado por los distintos tipos de suelo, topografía y anegamiento. Esta última variable está relacionada principalmente al agua de lluvia.

Dentro de dichas comunidades, se destacan los “cortaderales” de *Cortaderia selloana* que se desarrollan generalmente sobre situaciones topográficas más elevadas producto del relleno del terreno. (fotos), los “cardasales” de caragatá (*Eryngium sp*) y cardencha (*Dipsacus fullonum*) que se desarrollan sobre ambientes deprimidos que se inundan temporalmente y por último, sobre los ambientes en los cuales se puede acumular agua en forma temporaria a permanente, se desarrolla un pequeño cuerpo de agua con vegetación palustre como el junco (*Schoenoplectus californicus*) y la totora (*Typha domingensis*).

#### **a. Cardasales.**

Esta comunidad vegetal está conformada por un conjunto de parches en toda el área de estudio y se encuentra asociada a terrenos relativamente bajos que pueden inundarse en forma temporaria. La

misma puede alcanzar los dos metros de altura y se encuentra codominada por la especie nativa caragatá (*Eryngium sp.*) y la especie europea cardencha (*Dipsacus fullonum*) y acompañados por un arbusto nativo (*Baccharis notoserghila*). (Grupo 8). Tabla. 1.

El *Eryngium sp.* se lo encontró asociado a suelos limo-arcillosos y en algunos casos se desarrolló en ambientes que presentaron una acumulación de agua cercana a los 10 cm de profundidad, encontrando al duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*) como especie indicadora de dicha situación. La cardencha (*Dipsacus fullonum*), especie europea de alta agresividad invasiva, se desarrolló en situaciones intermedias, en las que a pesar de no presentar acumulación de agua, existen evidencias de permanencia de agua lluvia, mientras que el *Baccharis notoserghila* es un arbusto nativo característico de suelos secos. Fotos. 32 a 34.

La presencia de estas tres especies evidencia la elevada heterogeneidad ambiental existente dentro de los sitios en los cuales se desarrolla esta comunidad vegetal, encontrando un gradiente de anegamiento al cual están adaptadas las mismas.

Esta comunidad presentó una riqueza intermedia de especies (14 especies) siendo casi la totalidad de las mismas especies herbáceas. Tabla. 2.

#### **b. Cortadales de *Cortaderia selloana*.**

Esta comunidad vegetal se expresa también en forma de parches en el área de estudio y se encuentra asociada a terrenos que sufrieron modificaciones en el pasado reciente. De este modo, se la encuentra en sitios cuyos suelos presentan escombros enterrados, como restos de piedras, hormigón y hierros de demolición. A su vez, también se desarrolla en ambientes en los cuales no se observa evidencia de modificación reciente y que incluso evidencian presencia de inundación temporaria. Fotos. 32 a 35.

La misma está dominada por la cortadera (*Cortaderia selloana*), especie herbácea robusta que alcanza los tres metros de altura, y constituye una expresión relictual de los pastizales húmedos pampeanos. En algunos sectores la misma presentó evidencias de incendios recientes, a los cuales se pudo recuperar con éxito. (Grupos 9 y 10). Tabla. 1.

El cortaderal presentó una riqueza intermedia de especies (15 especies) siendo las herbáceas la forma de vida más representada. Es importante destacar la presencia del “árbol del cielo” (*Ailanthus altissima*), árbol asiático invasor, ya que podría ser un indicador de las situaciones de modificación que ha sufrido el ambiente ya que el mismo se desarrolla principalmente en ambientes urbanos y periurbanos altamente modificados. Tabla. 2.

#### **c. Vegetación de humedal.**

Esta comunidad vegetal se encuentra ubicada en un terreno anegado de pequeña extensión, menor a una hectárea, en el sector norte del área de estudio. Son distintivas las especies como el junco (*Schoenoplectus californicus*), la totora (*Typha dominguensis*) y *Polygonum sp.* (Grupos 11 y 12). Tabla. 1. Foto 38 a 40.

Presentó la menor riqueza de especies (5 especies) lo que estaría indicando condiciones de anegabilidad permanentes, a las cuales no podrían adaptarse la mayoría de las especies de las comunidades herbáceas analizadas anteriormente. Tabla. 2.

Este ambiente es de suma importancia para el desarrollo de especies de anfibios y de numerosas especies de aves con lo cual se plantean estudios más detallados.

#### **4.1.3. Ambientes antropizados**

A pesar de no haber sido incorporados en el análisis, es importante mencionar la existencia de dos ambientes altamente antropizados producto de la deposición de escombros, basura y autos abandonados, en un área de aproximadamente 3 hectáreas. Uno se encuentra en el sector sur, mientras que el otro conforma su vez, un camino de acceso en el sector norte del predio. Figura. 1.

Los mismos presentan la mayor parte de su superficie representada por suelo desnudo y una baja cobertura de especies vegetales invasoras adaptadas a sitios altamente disturbados. La mayoría de estas últimas, están presentes en las comunidades vegetales próximas a estos ambientes, como ser, mora (*M. alba*), paraíso (*M. azedarach*), cardencha (*D. fullonum*), entre otras. Fotos 41 y 42.

## **5. CONCLUSIONES**

- Una característica relevante del predio de la “I Brigada Aérea de El Palomar” es la presencia de una elevada heterogeneidad ambiental, que se expresa en una alta riqueza de distintos tipos de ambientes. Esta heterogeneidad ambiental es el resultado de condiciones geomorfológicas originales a las cuales se les superpone un patrón de modificación del terreno actual, lo que se traduce en la coexistencia de comunidades vegetales originales (aunque de modo relictual) con comunidades vegetales de reciente origen (3 o 4 décadas) que se comportan como “neoecosistemas”.
- Los resultados del presente relevamiento mostraron que un porcentaje elevado de la riqueza florística total (61 especies) está asociado a los bosques de ribera (45 especies), asociados a la costa del zanjón Corvalán y a la costa del arroyo Morón.

Estos tipos de bosques de ribera o bosques secundarios, pueden ser considerados como “Neoecosistemas”, término definido por Morello *et al.* (2000) y Kalesnik (2001), para caracterizar áreas abiertas o arboladas, seminaturales, en las que las especies vegetales dominantes o más frecuentes son especies exóticas invasoras, mientras que las especies acompañantes son especies nativas. La existencia de estos nuevos tipos de bosques se enmarcan en un proceso que se desarrolla a escala regional, desde la región del Bajo Delta del río Paraná, los sistemas periurbanos del RGBA hasta la inclusión de los ambientes de ribera asociados al régimen hidrológico del río de la Plata. (Kalesnik *et al.*, 2008, 2009). Esto cobra mayor importancia si se considera que la mayoría de las especies exóticas presentes en los bosques analizados son consideradas por la población como parte del elenco florístico

silvestre del entorno y como parte de los mismos se pueden encontrar especies arbóreas nativas, como el tala y el ombú, que presentaron buenas condiciones de regeneración.

De este modo, estos neoecosistemas pueden considerarse como parte de un nuevo tipo de ecosistema adaptado a las condiciones hidrológicas y topográficas locales, de importancia ecológica y biogeográfica, que se instaló con éxito y, que al presentar una buena regeneración, podría persistir en las próximas generaciones. Los mismos, tendrían que ser valorados en el sentido de algunas de las funciones ecológicas que desarrollan. Como ejemplo de las mismas podemos mencionar: refugio de fauna nativa, incorporación de diversidad al sistema, protección de erosión de costas y disminuir el impacto de las inundaciones, entre otros tipos de funciones.

- Particularmente, las comunidades herbáceas dentro del predio muy probablemente constituyan parte de los últimos relictos de pastizales húmedos pampeanos que se encuentran en la RGBA, destacándose los pastizales de cortadera (*C. selloana*) que se pueden desarrollar tanto en sitios que fueron altamente modificados (deposición de escombros, etc), así como en sitios que fueron disturbados periódicamente por la acción del fuego. Estas comunidades presentan numerosas e importantes funciones ecológicas (Massola, 2001), entre las que se destacan: mejoran la estructura física del suelo (raíces), presencia del fuego como pulso natural, amortiguación a la erosión de la lluvia sobre el suelo, disminuye el escurrimiento y pérdida de nutrientes (mayor capacidad de absorción), reciclaje de nutrientes, preservación de la biodiversidad específica y comunitaria. Por otro lado la cubierta vegetal crea una mayor estabilidad térmica, disminución notoria de la velocidad del viento y temperaturas, aislamiento efectivo del suelo de la radiación solar e impide la pérdida de humedad por evaporación directa. Por último, estos ambientes son muy importantes para las aves que utilizan a los pastizales para la reproducción (Cozzani, N y S. Zalba, 2009). A su vez, estas comunidades de pastizales nativos son resistentes a los procesos invasivos de especies exóticas con lo cual le confiere un papel protagónico en el tipo de paisaje fragmentado presente en el área de estudio.
- Un ambiente que requiere especial atención es el ambiente de humedal presente en el sector norte del predio. El mismo puede ser clasificado como un humedal caracterizado por ser un sistema de depresión (basin), alimentado por precipitaciones y que se caracteriza por una gran variación en el hidropérido, bajo nivel de nutrientes y baja energía del agua (Lugo *et al*, 1990). En este caso particular, este humedal además de tener funciones ecosistémicas de gran valor para la sociedad (ver Anexo 1), como su papel en la amortiguación de inundaciones o en la purificación del agua (Baigún *et al.*, 2008), es importante su existencia en relación al mantenimiento de las comunidades de herbáceas de los ambientes de bajo vecinos, al regular los regímenes hidrológicos de los mismos. De este modo, la existencia de especies vegetales y animales características de estos ambientes de bajo, está altamente condicionada por la presencia del humedal mencionado.
- El predio la “I Brigada Aérea de El Palomar” en función de la heterogeneidad ambiental presente y la importancia diferencial de los ambientes analizados, permite la realización de una estrategia de

conservación, en la cual se preserven la biodiversidad de especies, ambientes y procesos ecológicos de interés y se complemente con áreas destinadas a la recreación y a la educación ambiental.

## 6. RECOMENDACIONES.

- Dado la presencia de ambientes naturales y seminaturales, su importancia biogeográfica y su importante papel en el aporte a la conservación de la heterogeneidad ambiental y biodiversidad regional, se considera importante encarar esfuerzos para preservar un alto porcentaje de los ambientes naturales y seminaturales presentes en el predio de la “I Brigada Aérea de El Palomar”.
- En relación al punto anterior, se considera factible y altamente recomendable la implementación de un “plan de manejo” de predio en el cual se consideren los siguientes aspectos:
  - Elaboración de un proyecto de creación de una reserva natural que incluya principalmente la preservación del ambiente de humedal, los bosques secundarios presentes en las costas del zanjón Corvalán, los bosques asociados a las costas del arroyo Morón y los pastizales de cortadera y carda.
  - En el contexto anterior, se plantea la selección de un área de amortiguación en la cual se puedan llevar a cabo actividades basadas en la realización de un programa de educación ambiental que incluya talleres participativos, senderos de interpretación en variados ambientes en función de los resultados del presente estudio, la elaboración de material didáctico como maquetas, guías de interpretación, manuales educativos, etc. Este ítem se fundamenta en los resultados de los Diagnósticos Ambientales Participativos que permitieron la interacción de la Comunidad, Municipalidad de Morón y el equipo de investigación la Universidad Nacional General Sarmiento. En los mismos se señaló como prioridad media, pero con repercusión importante en más de la mitad de las UGC (Unidades de Gestión Comunitaria), la necesidad de espacios verdes para recreación y la preocupación por el arbolado público, su control y mantenimiento. Esto último cobra mayor importancia si analizamos que el partido de Morón presenta un déficit de espacios verdes públicos. Cruzando los datos de la Dirección de Estadística del Municipio de Morón donde se estima que la población actual ronda los 330.000 habitantes, con las superficies ocupadas por plazas, plazoletas y bulevares se obtiene un valor de alrededor de 1.2 m<sup>2</sup>/hab, frente al óptimo de 15 m<sup>2</sup>/hab y el mínimo de 10 m<sup>2</sup>/hab, recomendados por la Organización Mundial de la Salud.
  - Elaboración de planes de enriquecimiento con especies arbóreas nativas de los bosques secundarios mencionados. Los mismos presentan dentro de sus principales funciones ecológicas la protección a la erosión de costas y corredor biológico para distintas especies vegetales y animales, entre otras.

- Elaboración de planes de control y erradicación de especies exóticas invasoras, como la caña de castilla (*A. donax*), especie europea que está invadiendo y avanzando sobre distintas comunidades vegetales de interés, como los bosques y pastizales mencionados. También será importante controlar la regeneración que se observa en el bosque de *Eucalyptus* ya que los renovales e individuos juveniles se están expandiendo hacia otros tipos de comunidades vegetales.
- Se considera necesario realizar muestreos de fauna para completar los estudios relacionados a la biodiversidad del predio. En particular se recomienda realizar un estudio de aves y anfibios ya que se comportan como bioindicadoras de distintas condiciones ambientales. La mera abundancia de una o más especies de éstas puede ser un importante parámetro para estimar la calidad ambiental de un área en estudios de este tipo, aunque esto no sea válido para todas las especies o tipos de paisajes o ecosistemas. De todas maneras, su utilidad como una medida de calidad ambiental ha sido confirmada en muchos estudios (ver revisión de Bock y Jones 2004, entre otras).
- Retiro y reubicación de escombros presentes en el predio, como ser autos abandonados, estructuras de hormigón, arcillas de moldeo entremezcladas con los escombros, entre otros. A su vez, se plantea la incorporación de los caminos semi-consolidados presentes en distintos sectores al plan de manejo planteado.

## 7. BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA

- Baigún, C. R. M., P. G. Minotti, A. Puig, P. Kandus, R. Quintana, R. Vicari, R. Bo, Nn. O. Oldani y J. Nestler. 2008. Impacts of flood regimes on resource use in the Paraná River Delta (Argentina): challenges and perspectives for the XXI Century. *Ecohydrology & Hydrobiology* 8 (3-4). En prensa.
- Barkman, J. 1988. New system of plant growth form and phenological plant types. En: *Plant form and vegetation structure*. M.A.J. Werger, P.J.M., van der Aart, H. During & J. Verhoven (Eds.). SPB Academic Publishing, The Hague, Holanda.
- Bock, C. E. y Z. F. Jones. 2004. Avian habitat evaluation: should counting birds count? *Front. Ecol. Environ.* 2 (8): 403–410.
- Burkart, A 1969. Flora ilustrada de Entre Ríos (ARGENTINA). Parte II. Colección Científica INTA. Tomo VI, II. Buenos Aires, 551 pp.
- Burkart, A. 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del delta del río Paraná. *Darwiniana* 11: 457-561.
- Burkart, A. 1974. Flora ilustrada de Entre Ríos (ARGENTINA). Parte VI. Colección Científica INTA, Buenos Aires, 554 pp.
- Burkart, A. 1979. Flora ilustrada de Entre Ríos (ARGENTINA). Parte V. Colección Científica INTA, Buenos Aires, 550 pp.

- Burkart, A. 1987. Flora ilustrada de Entre Ríos (ARGENTINA). Tomo VI, Parte III. Colección Científica INTA. Buenos Aires, 763 pp.
- Burkart, R., N. Bárbaro, R. Sánchez y D. Gómez. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- Cabrera, A y E. M. Zardini. 1993. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. ACME, Buenos Aires, 755 pp.
- Cozzani N. y S. Zalba. 2009. Estructura de la vegetación y selección de hábitats reproductivos en aves del pastizal pampeano. Ecología austral. versión On-line ISSN 1667-782X. v.19 n.1 Córdoba. Argentina.
- HILL, M.O. 1979. TWINSpan. A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Unpublished report. Cornell University, Ithaca, New York.
- Kalesnik, F. 2001. Relación entre las comunidades vegetales de los neoecosistemas de albardón y la heterogeneidad ambiental del bajo delta del Río Paraná. Tendencias sucesionales y proyección sobre la composición futura. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- Kalesnik, F., Aceñolaza, P. y Ana Inés Malvárez. 2008- La distribución de las especies exóticas invasoras y nativas en los albardones del bajo delta del río Paraná. Argentina. Acta Scientiarum. Biological Sciences. ISSN 1679-9283.
- Kalesnik, F.; Aceñolaza P.; Hurtado M. y Jorge Martínez. 2009. Relationship between vegetation of levee's neo-ecosystems and environmental heterogeneity in the Lower Delta of the Paraná River, Argentina. Water and Environment Journal. Blackwell Publishing. ISSN 1747-6585. En prensa.
- Lugo, A.; Brinson, M. and S. Brown. Synthesis and search for paradigms in wetland ecology. In Lugo, A.; Brinson, M. and S. Brown. (eds.). Forested Wetlands. Ecosystems of the world 15: 447-460. Elsevier, Amsterdam.
- Massola, M. 2001. Pastizales Parque Provincial Ernesto Tornquist (informe inédito).
- Morello, J., Buzai, G., Baxendale, C., Matteucci, S., Rodríguez, A., Godagnone, R. y Casas, R., 2000. Urbanización y consumo de tierra fértil. Ciencia Hoy, 10, 50-61.
- Mueller-Dombois, D. y E. Ellemberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York .
- Saxena, A. K. y J. S. Singh. 1984. Tree population structure of certain Himalayan forest associations and implications concerning their future composition. Vegetatio, 58, 61-69.
- TER BRAAK, C.J. 1990. Update notes: CANOCO version 3.10. Agricultural Mathematics Group. Wageningen. van der Maarel.



Ambiente		Comunidades herbáceas									
		Cardazal		Cortaderal				Palustres			
		Grupo Twinspan		8 (N=9)		9 (N=4)		10 (N=3)		11 (N=1)	
Especie	Nombre vulgar	CM	CR	CM	CR	CM	CR	CM	CR	CM	CR
<i>Arundo donax</i>	caña de castilla										
<i>Raphanus sativus</i>	rábano										
<i>Conium maculatum</i>	cicuta										
<i>Salpichroa origanifolia</i>	huevito de gallo										
<i>Gleditsia triacanthos</i>	acacia negra										
<i>Phytolacca dioica</i>	ombú										
<i>Melia azedarach</i>	paraíso										
<i>Parietaria debilis</i>											
<i>Salvia guaranítica</i>	salvia										
<i>Manihot grahamii</i>	falso café										
<i>Carex sp.</i>											
<i>Passiflora coerulea</i>	mburucuyá										
<i>Oxalis sp.</i>											
<i>Nothoscordum sp.</i>	cebollín	0,001	0,11								
<i>Celtis australis</i>	almez										
<i>Galium aparine</i>	pega pega										
<i>Morus alba</i>	mora										
<i>Cestrum parqui</i>	duraznillo negro										
<i>Senecio sp.</i>											
<i>Dichondra sp.</i>	oreja de ratón	0,222	0,22								
<i>Celtis ehrebergiana</i>	tala										
<i>Tradescantia fluminensis</i>											
<i>Ailanthus altissima</i>	árbol de cielo			0,250			0,25				
<i>Acer negundo</i>	arce										
<i>Laurus nobilis</i>	laurel europeo										
<i>Lantana camara</i>	camará										
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	revienta caballos						0,003				
<i>Hedera helix</i>	hiedra										
<i>Modiolastrum malviflorum</i>	modiolastrum										
<i>Robinia pseudoacacia</i>	acacia blanca										
<i>Ligustrum lucidum</i>	ligustro										
<i>Cissus sp.</i>	cissus										
<i>Ligustrum sinense</i>	ligustrina				0,50						
<i>Lonicera japonica</i>	madreselva										
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	fresno americano				0,50						
<i>Baccharis notoserghila</i>		30,889	0,67		0,50						
<i>Baccharis sp.</i>	carqueja	0,834	0,22		0,50						
<i>Dipsacus fullonum</i>	cardencha	41,611	1,00	2,875	1,00	12,167	0,75				
<i>Schyzachirium microstachyum</i>		1,500	0,33								
<i>Eryngium sp.</i>	eryngium	47,667	0,67	4,625			0,50				
<i>Borago officinalis</i>	borraja	0,001	0,11								
<i>Solanum glaucophyllum</i>	duraznillo blanco	0,333	0,11								
<i>Juncus sp.</i>		1,944	0,11								
<i>Stipa hyalina</i>	flechilla mansa	0,001	0,11								
<i>Cortaderia selloana</i>	cortadera	0,889	0,44	81,250		68,000	1,00	29,000	1,00		
<i>Lotus sp.</i>		0,833	0,11	0,500		55,500	0,50	7,500	1,00		
<i>Rapistrum rugosum</i>				1,000		2,500	0,50				
<i>Polygonum sp.</i>	polygonum							29,000	1,00		
<i>Typha latifolia</i>	tatora							1,000	1,00	1,000	1,00
<i>Shoenoplectus californicus</i>	junco							3,000	1,00	7,500	1,00

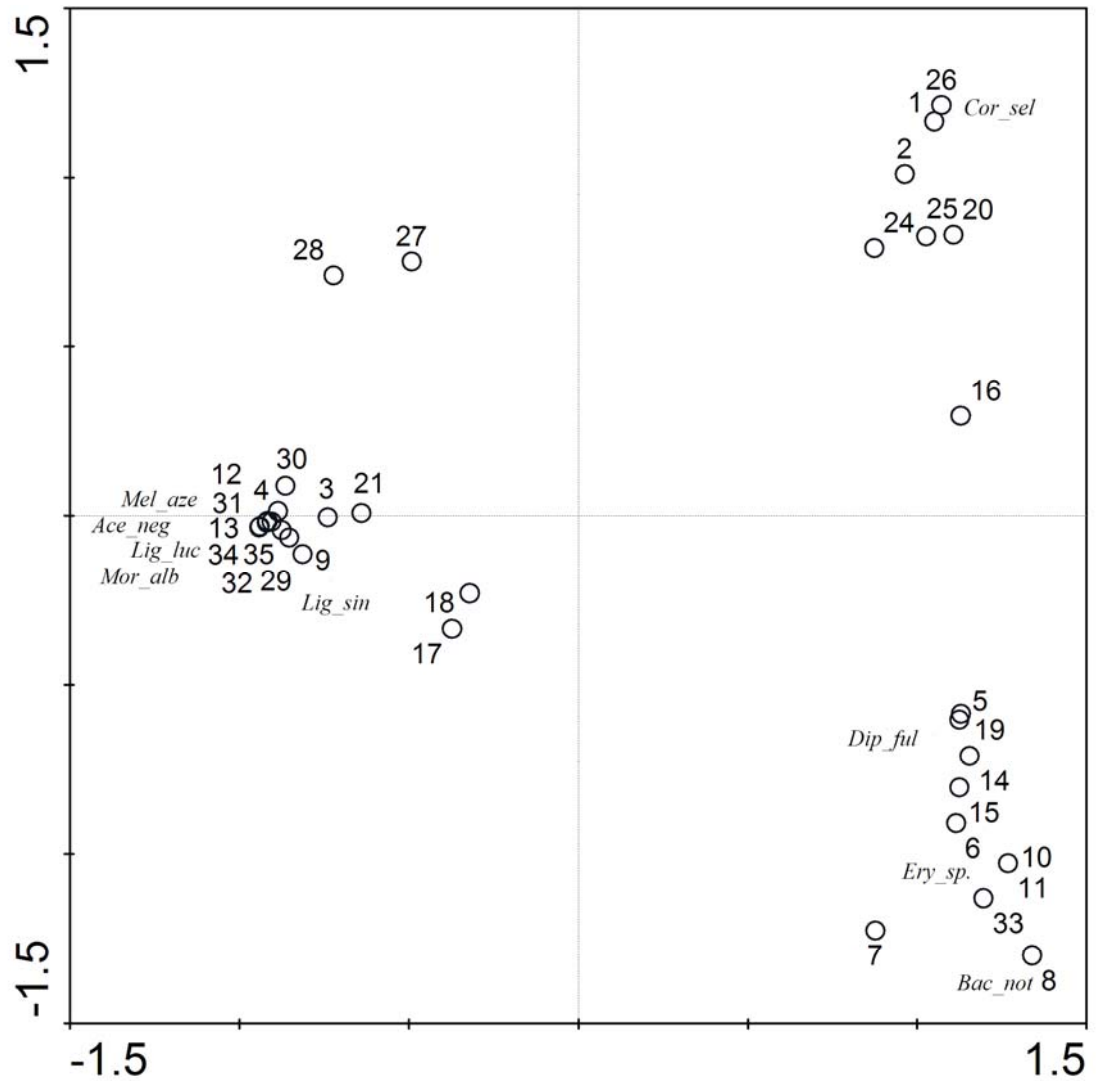
**Tabla 1 (continuación).** Comunidades vegetales presentes en el predio de la "I Brigada Aérea de El Palomar", según los resultados del Twinspan.

Ambiente	Bosques de paraíso y cañaverales	Bosques de arce	Bosques de ligustro	Bosques de ligustrina	Bosques de fresno	Cardazal	Cortaderal	Palustres
Número de censos (N)	6	4	2	3	1	9	7	2
Riqueza total ambiente (S)	38	25	6	8	3	14	15	5
S / N	6,33	6,25	3,00	2,67	3,00	1,56	2,14	2,50

**Tabla. 2.** Riqueza (nro. de especies) en cada tipo de bosque.

Ambiente	Consejo	acacia blanca	acacia negra	álmez	árbol del cielo	arce	fresno	laurel europeo	ligustrina	ligustro	manihot	mora	ombú	paraíso	tala	Total	
Bosques de paraíso y cañaveral	21	r	0			0				0		0		0		0	
		j	12			8				4		8		16		48	
		a	12			4				0		0		4		20	
	31	r	10				37,5		5			2	1	0	0	2	57,5
		j	0				4		0			13	6	1	4	2	30
		a	1				2		0			0	0	2	5	0	10
	29	r	0	7			287,5	0	12,5	0	0	0	12,5		0	75	394,5
		j	3	2			7	1	0	3	5	22	7		1	2	53
		a	0	0			0	0	0	0	0	0	0		10	0	10
	30	r	0				25		0	25	0	0	0		0		50
		j	1				3		4	3	1	2	5		0		19
		a	0				0		0	0	0	0	0		3		3
32	r			0		0		5	2	0		0		1	5	13	
	j			1		1		0	3	1		3		19	16	44	
	a			0		1		0	0	0		6		9	0	16	
Bosque de arce	3	r				0		12,5		25	0	0			37,5	75	
		j				0		0		0	0	0		12,5	12,5		
		a				2		0		0	1	1		1	5		
	4	r				0	25		12,5	62,5	25		0				125
		j				0	12,5		0	0	12,5		0				25
		a				1	3		0	0	0		1				5
	12	r				0	100			50	37,5	0			0		187,5
		j				0	0			0	0	0			2		2
a					1	5			0	0	1			1		8	
13	r					125		12,5				62,5				200	
	j					37,5		37,5				25				100	
	a					0		0				0				0	
Bosques de ligustro	34	r						6,25	6,25	62,5				0		75	
		j						0	0	42				0		42	
		a							0	0	15			2		17	
	35	r							4	4	16				0		24
		j							0	0	72				0		72
		a							0	0	16			20		36	
Bosques de ligustrina	9	r				8000			20000	800						28800	
		j				0			0	0						0	
		a				125				10	25						150

**Tabla 3.** Densidades de las especies arbóreas en los distintos tipos de bosques. (datos en 100 m<sup>2</sup>).



**Figura. 2.** Ordenamientos de los censos (círculos) y las 9 especies de mayor peso en el ordenamiento. Se omitieron en el gráfico los censos 22 y 23 para una mejor visualización. *Ace\_neg* = *Acer negundo*, *Bac\_not* = *Baccharis notoserigila*, *Cor\_sel* = *Cortaderia selloana*, *Dip\_ful* = *Dipsacus fullonum*, *Ery\_sp.* = *Eryngium sp.*, *Lig\_luc* = *Ligustrum lucidum*, *Lig\_sin* = *Ligustrum sinense*, *Mel\_aze* = *Meliah azedarach*, *Mor\_alb* = *Morus alba*.

## ANEXO 1

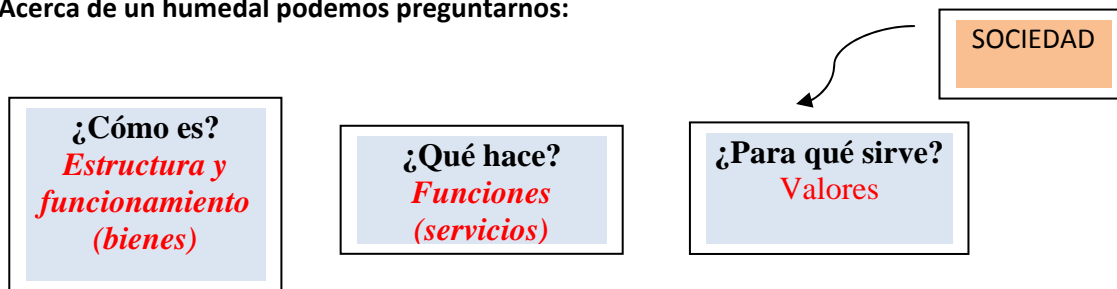
### VALORES DE LOS HUMEDALES

(Basado en “Valoración Socioeconómica de los Humedales en América Latina y el Caribe”; Wetlands International, 2006).

#### ¿A qué se llama valor de un humedal?

La interacción entre los componentes físicos, biológicos y químicos de un humedal hace que éste desempeñe funciones vitales que se traducen en bienes y servicios. Dichos bienes y servicios constituirán valores de los humedales en función de cómo sean percibidos por la sociedad.

#### Acerca de un humedal podemos preguntarnos:



Entre los servicios más importantes que pueden ofrecer los humedales se encuentran: la retención de agua, el almacenamiento de carbono, la mitigación contra inundaciones, la estabilización de las costas, el control de la erosión, la recarga de aguas subterráneas, la purificación de aguas por la retención de nutrientes, sedimentos y sustancias tóxicas y estabilización de las condiciones climáticas locales. Estas funciones se conocen como los servicios que presta un humedal. Estos ecosistemas también brindan una enorme cantidad de productos o bienes que son utilizados por las comunidades locales con distintos fines. También ofrecen oportunidades para el turismo y la recreación.

Existen antecedentes respecto a que estos bienes y servicios se han tratado de expresar en términos económicos para crear conciencia de la importancia de estos ecosistemas para la sociedad y en particular para muchas comunidades locales.

Los valores de un humedal, en particular, dependen de la naturaleza y características de sus funciones y procesos. Por ejemplo, las funciones de los humedales costeros están normalmente dominadas por los ciclos de marea mientras que un humedal fluvial está dominado por la hidrología del río. Cada uno de estos humedales posee características y hábitats diferentes, y por ende los servicios que proveen y valores que poseen son también diferentes.

El valor de un humedal, además, depende de la estrategia con la cual es gestionado. Si debido a una gestión inadecuada se deterioran las funciones y servicios que presta un humedal entonces éste se degrada y pierde su valor económico.

### **¿Cuáles son los valores de los humedales?**

El valor de un bien o servicio suele medirse teniendo en cuenta la importancia que los mismos tienen para las personas. Mientras más importancia tenga un bien o servicio para éstas, tanto más será su valor. Las interacciones de los seres humanos con el ambiente son muy diversas por lo que hay valores específicos que pueden ser apreciados de distinta manera por diferentes grupos de individuos. Para que sea posible calcular el valor económico total de un humedal, ha sido necesario diferenciar los distintos valores de un ecosistema. Esta clasificación se hace teniendo en cuenta la forma en que los humanos interactúan y se benefician de los humedales. Los valores de los humedales por lo tanto se clasifican de la siguiente manera:

**a.- Valores de uso:** son aquellos que resultan de la interacción humana y el uso del humedal. Se dividen en:

**Valores de uso directo:** son los beneficios derivados de los servicios obtenidos de los humedales tales como la pesca, la agricultura, la producción de madera, turba, frutas, tintes y otras plantas útiles, la recreación y el transporte.

**Valores de uso indirecto:** son los beneficios indirectos derivados de las funciones que desempeñan los humedales, entre los que se encuentran, tal como fue mencionado previamente, la retención de nutrientes, control de inundaciones, mejoramiento de la calidad del agua, estabilización de la costa, recarga de agua subterránea y el almacenamiento de carbono.

**Valores de opción:** son los beneficios que se obtienen cuando hay una incertidumbre sobre el futuro. Este valor permite garantizar que se contará con un recurso que podrá usarse en el futuro. Un ejemplo de un valor de opción sería la protección de futuras propiedades y construcciones contra inundaciones gracias a la regulación del ciclo hidrológico.

**Valores de no uso:** son aquellos valores intrínsecos de la naturaleza que se derivan del conocimiento que se tiene de un recurso (biodiversidad, patrimonio cultural o religioso, significado social o de legado). Este valor no se deriva de la utilización de los recursos del humedal.

No todos los humedales proveen todos los tipos de valores ya que muchos factores tales como el clima, la geología, la ubicación geográfica, la historia ambiental y la influencia humana afectan de manera diferencial el funcionamiento de cada humedal. A continuación, se describen algunos de los criterios más utilizados en la valoración económica de humedales dentro de las categorías antes mencionadas:

## **Valores de uso directo**

### ***Productos provenientes de los humedales***

En términos de producción de biomasa, los humedales se encuentran entre los ecosistemas más productivos de la Tierra. Esta biomasa puede ser cosechada para diferentes usos. Algunos ejemplos son productos vegetales para la construcción, turba para usar como combustible, plantas medicinales o como forraje para el ganado, alimentos como los peces, mariscos, carne de fauna silvestre y frutas. El material inorgánico proveniente de los humedales, como los sedimentos, son de gran importancia debido a su utilización para hacer ladrillos para la construcción. En general, los productos provenientes de los humedales pueden ser utilizados tanto para la subsistencia como para ser vendidos localmente o fuera del humedal.

### ***Recreación y turismo***

Los humedales ofrecen grandes posibilidades para la recreación que pueden ser utilizadas para el desarrollo del turismo. La belleza natural de un sitio o paisaje, su diversidad de fauna y flora, la presencia de especies raras o espectaculares, son aspectos que pueden ser de gran utilidad para ello. Algunos ejemplos de actividades turísticas y de recreación en humedales son la navegación en lagos, el buceo en humedales marino-costeros como los arrecifes de coral, la pesca deportiva y la observación de aves. La recreación y el turismo pueden ser elementos importantes en el manejo sostenible de los humedales. Por ejemplo, trabajos como guías turísticos, vendedores de alimentos o artesanías pueden brindar a la población local oportunidades de empleo e ingresos a largo plazo. Sin embargo, las actividades de turismo y recreación dependen de la presencia de una infraestructura adecuada y deben ser manejadas con el debido cuidado y consideración. Una mala gestión de estas actividades puede resultar en el daño a los recursos locales en los cuales se basa. Peor aún, las comunidades que no se encuentran directamente involucradas en el negocio del turismo local pueden resultar ignoradas y desligadas de la toma de decisiones que las afecten.

## **Valores de uso indirecto**

### ***Control de inundaciones***

Distintos tipos de humedales pueden contribuir al control y reducción de inundaciones. Los lagos, pantanos y pajonales absorben el excedente de agua en épocas de lluvia. Las planicies de inundación son las extensiones naturales de los ríos que actúan como “ríos temporales paralelos” al cauce principal que transportan el exceso de agua cuando las grandes descargas de agua tienen lugar. Esta función reguladora de los humedales resulta en la disminución de los niveles máximos de agua, lo cual es especialmente importante cuando las áreas alrededor del humedal son susceptibles a las inundaciones o se hayan intensamente utilizadas o pobladas.

### ***Recarga de acuíferos***

Cuando el suelo y la geología de un humedal son apropiados, el agua puede infiltrarse en el sistema de aguas subterráneas. Esta agua se puede utilizar y explotar posteriormente por parte de las poblaciones locales o regionales para el consumo humano y para la irrigación. Ello tiene un valor significativo cuando los recursos hídricos son escasos, en especial en áreas semiáridas y áridas. No obstante, existen muy pocos estudios que hayan cuantificado la recarga de acuíferos debido al gran esfuerzo que se necesita para su investigación. Adicionalmente, debido a la interacción compleja entre factores hidrológicos y geológicos la relación entre los humedales y la recarga de acuíferos no es siempre tan evidente.

### ***Prevención contra la penetración de agua salada***

Los humedales costeros de agua dulce pueden contribuir a la manutención del suministro de agua potable y para la irrigación así como también pueden prevenir la salinización de los suelos. En los humedales costeros de tierras bajas donde el sustrato inferior del suelo es permeable, una capa de agua dulce cobija una capa de agua salada más profunda, previniendo que esta última salga a la superficie. La reducción o remoción de este manto de agua dulce debido a la eliminación del humedal o su degradación (por ejemplo, a través de la extracción excesiva de agua subterránea) puede resultar en la penetración del agua salada en la superficie. Ello puede dañar de manera irreversible la calidad del agua y contribuir a la salinización de los suelos.

### ***Estabilización de la línea de costa y protección contra las tormentas***

Los humedales costeros, particularmente los manglares y los arrecifes de coral, ayudan a prevenir o reducir la erosión de la línea de costa, de los estuarios, los deltas y de las márgenes de los ríos actuando como una barrera física. Los manglares y los arrecifes de coral reducen la fuerza del oleaje y las corrientes. Adicionalmente, la barrera de vegetación de los manglares puede proteger estructuras, cultivos y otras formas de vegetación del daño que causan los vientos cargados de sal. Las raíces de las plantas también ayudan a reducir la erosión gracias a que estabilizan y unen los sedimentos, el suelo y la materia orgánica. Ello constituye un método altamente efectivo y sostenible desde lo económico para la protección contra la acción del mar.

### ***Mejoramiento de la calidad de agua***

Los humedales pueden mejorar la calidad de agua reduciendo la cantidad de sedimentos, materia orgánica y compuestos químicos ya que funcionan como sistemas de filtrado y sedimentación. Esto mejora la calidad de agua proveniente de los humedales y reduce la intensidad de procesos asociados a la contaminación como la eutroficación. Adicionalmente, este filtrado mejora la navegación ya que reduce la sedimentación en los canales fluviales.

Algunos agentes contaminantes en solución, como los nitratos y fosfatos, pueden ser removidos permanentemente del sistema, mediante su transformación química a una estructura menos

contaminante, pueden ser almacenados o transformados por plantas (fenómeno conocido como fitorremediación) o adherirse a otros sedimentos presentes en los humedales. No obstante, estas funciones que mejoran la calidad del agua que pasa a través del humedal, pueden resultar en la degradación o contaminación del mismo. Si un humedal recibe una descarga de nutrientes demasiado elevada, la composición de las especies vegetales y animales puede cambiar, y junto con ello, la condición del humedal. Algunos contaminantes pueden ser almacenados por largos períodos de tiempo únicamente cuando se dan determinadas condiciones geológicas, químicas e hidrológicas.

### ***Almacenamiento y secuestro de carbono***

Algunos tipos de humedales acumulan grandes cantidades de carbono en forma de materia orgánica sin descomponer. Las turberas por ejemplo, almacenan entre 16-24% del carbono total presente en los suelos pese a que ocupan únicamente 3-4% de la superficie terrestre a nivel global (MEA 2005). Debido al incremento de dióxido de carbono en la atmósfera y el consecuente calentamiento global, las turberas juegan un papel primordial en la mitigación del cambio climático global. Otros tipos de humedales como los pajonales son también buenos acumuladores de materia orgánica. La destrucción de los humedales y de las turberas en particular, contribuye de manera significativa al calentamiento global.

### ***Regulación del régimen hidrológico a nivel regional***

Los humedales pueden afectar el meso-clima de la región donde están ubicados. La evaporación proveniente de los humedales puede ayudar a mantener los niveles de humedad y los patrones de lluvia locales. Hasta el momento, muy poca investigación se ha llevado a cabo para estudiar a fondo estos procesos.

### **Valores de no uso**

#### ***Cultura, patrimonio y valores de legado***

Las personas que no utilizan los humedales directamente pueden darle un valor determinado debido a que poseen características esenciales o un significado especial para ellas. Se puede querer conservar un humedal debido a su valor cultural y patrimonial. Los humedales pueden ser importantes a nivel local o regional desde el punto de vista religioso, histórico, arqueológico o poseer otro significado cultural. La gente también puede asignar a los humedales un valor intrínseco (o de existencia) o un valor de legado. Los valores de legado resultan del alto valor que las personas conceden a la conservación de los humedales para el uso de las generaciones futuras. Los valores de legado pueden ser particularmente altos para aquellas poblaciones que utilizan un humedal en la actualidad, pues aspiran transmitir a las siguientes generaciones tanto el humedal como la forma de vida que han desarrollado en asociación con él.

### ***Diversidad biológica***

Numerosas especies de animales y plantas y el hábitat donde se encuentran dependen de los humedales para su supervivencia. Algunas especies viven de forma permanente en los humedales, otras solo en determinados momentos de su ciclo de vida, por ejemplo durante la época de reproducción o de migración, como algunas aves acuáticas. Muchas especies raras o amenazadas dependen también de los humedales. Las personas pueden asignar un valor muy alto a estas especies por el simple hecho de su mera presencia o existencia y no porque tengan valor como fuentes de alimento u otros usos directos.

### ***Valor total de un humedal***

Todos los valores mencionados anteriormente han sido descriptos de forma individual para poder dar una idea de cómo y cuándo ocurren y qué beneficios se obtienen a partir de ellos. No obstante, durante el proceso de toma de decisiones normalmente ***el valor total de un humedal tendría que tener más peso que un solo valor. Desde este punto de vista se puede decir que el todo tiene un peso mayor que la suma de sus partes.***