

## Disertación del Académico de Número Dr. C. N. Juan A. Schnack.

### Ecosistemas de Humedales. Aspectos Históricos, Conceptuales y de Manejo

*Humans have long tried to understand nature better by imposing classification schemes on it. Kingdom, phylum, class, order, family, genus, species has proved useful, but it lacks the universality and simplicity of an older system developed by the Greek philosopher Empedocles. He and educated people for a thousand years after him considered the basic elements from which all matter is composed to be earth, water, air, and fire. The effects of two forces, "love" and "strife", on varying combinations of the basic elements provided, for Empedocles, the rest of the answer to the question of why things are the way they are.*

-W. William Weeks

BEYOND THE ARK, 1997

La importancia de los humedales queda reflejada en el hecho de constituir la principal fuente de agua para las poblaciones humanas, dependiendo de ellos cerca del 25 % de la productividad neta del planeta; son, asimismo, reservorios de biodiversidad, áreas de cría, refugio y escala migratoria de fauna silvestre, especialmente de aves acuáticas (Crumpt, 1993).

Una aproximación adecuada al concepto de humedal puede lograrse, simplemente, a través de ejemplos que encuadren en las definiciones que mayor consenso han tenido en las últimas cuatro décadas. En tal sentido, pantanos, bañados, charcas, cañadas, cañadones, mallines, barreales, turberas, áreas inundadas por desbordes fluviales y lagunas someras muy vegetadas son los tipos más representativos. Estos biotopos de tierras bajas, cubiertas temporalmente o intermitentemente por aguas poco profundas, encuadran en uno de los primeros usos y definiciones de la voz *wetland* (= humedal), atribuido a Shaw y Fredine (1956), quienes excluían de

este tipo de ecosistema a lagos y ríos, a la vez que hacían hincapié en su importancia como hábitats propicios para la vida silvestre, en especial para las aves acuáticas.

Según Bacon (1996) "la combinación de condiciones acuáticas y terrestres que producen lo que se describe como "wet-lands", hace que estos ecosistemas se encuentren entre los más complejos del planeta; las características ambientales de un humedal están fundamentalmente determinadas por procesos hidrológicos, que pueden exhibir fluctuaciones diarias, estacionales, o a largo plazo, relacionadas al clima regional y a la ubicación geográfica del sitio. Estos factores producen, globalmente, una gran variedad de tipos de humedales, en su mayoría con condiciones extremadamente variables en cada uno de los diferentes hábitats que pueden contener. En consecuencia, la variedad (diversidad) de organismos adaptados a los diferentes hábitats de humedales tiende a ser elevada". Smith (1980) asigna a los humedales rasgos eminentemente ecotonales, al considerar

los como "un mundo" a mitad de camino entre ecosistemas acuáticos y terrestres. Mitsch y Gosselink (2000) caracterizan a los humedales por la presencia de agua, en la superficie o en la zona de las raíces vegetales, de suelos hidromórficos y de vegetación adaptada a condiciones de humedad (hidrófitas). Los humedales localizados entre ecosistemas acuáticos y terrestres poseen rasgos de cada uno de ellos y características propias, así como una mayor diversidad genética y específica que los ecosistemas que en ellos convergen.

La conservación y el uso racional de los humedales para contribuir al desarrollo sostenido en el mundo - a través de acciones nacionales y de cooperación internacional - es la misión de *La Convención sobre los Humedales* (Conferencia de las Partes, COP6, Brisbane, Australia, 1996). Es el único Tratado Intergubernamental que se ocupa de un ecosistema específico. La Convención se firmó en febrero de 1971 en Ramsar, pequeña localidad de Irán localizada a orillas del Mar Caspio, entrando en vigor en 1975. La existencia de esta Convención Intergubernamental se fundamenta en dos hechos fundamentales: a) la detención del deterioro y pérdida de humedales sólo es posible si se aplican medidas de conservación y uso racional a nivel global, pues el problema de los humedales es de carácter global, y b) muchos taxa dependientes de humedales (*e.g.*, aves migratorias) son transfronterizos; su conservación y manejo requiere acciones de cooperación internacional. A principios de agosto de 2001 contaba con 125 estados miembros (Partes Contratantes) y 1078 sitios incluidos en la lista de Humedales de Importancia Internacional que, en su conjunto,

cubren 81,9 millones de hectáreas. Al adherirse a la Convención cada Parte Contratante está obligada a incluir por lo menos un humedal (Sitio Ramsar) en la "Lista de Humedales de Importancia Internacional". La selección de los humedales que se incluyen en la lista se basa en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos. Para los fines del tratado, los humedales son "*extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*". En la Argentina, ocho sitios integran la Lista de Humedales de Importancia Internacional, los cuales cubren, en su totalidad, un área de 1.157.000 ha (Tabla 1). La propuesta extremadamente amplia de la definición de la convención es estratégicamente válida para determinar que humedales se incluyen bajo su protección (Convención de Ramsar, 1996), no debiendo descartarse la importancia de la conectividad de los humedales *sensu stricto* con los otros sistemas acuáticos, en la gestión integrada de los recursos hídricos. Las políticas nacionales de conservación y uso racional de humedales de los países signatarios de la Convención de Ramsar aceptan, en general, su amplia definición. Los términos "humedal", "ambiente acuático" y "zona húmeda" son utilizados indistintamente en inventarios regionales de humedales (*e.g.*, Scott y Carbonell, 1986) que se adhieren a la Convención. Por su parte, Frazier (1999), en su sistema de clasificación de humedales incluye una diversa

tipología de ecosistemas acuáticos, entre ellos, ríos y lagos permanentes. Habida cuenta de las diferentes interpretaciones que se pueden asignar a la voz humedal, hay consenso, empero, en relación con las funciones que cumplen estos complejos sistemas ecológicos. Recurriendo a fuentes bibliográficas recientes (*e.g.*, Canevari *et al.* 1999; Beck *et al.* 2000; Mitsch y Gosselink, 2000; Convención sobre los Humedales, 2001, y Schnack, 2001) las principales funciones de los humedales pueden resumirse en las siguientes:

- Recarga y descarga de acuíferos
- Mitigación de inundaciones
- Control de la erosión
- Reposición de aguas subterráneas
- Provisión de agua para distintos fines (*e.g.*, consumo, irrigación)
- Estabilización de costas
- Estabilización de microclimas
- Retención y exportación de sedimentos y nutrientes
- Sumidero de CO<sub>2</sub> y mitigación de cambio climático a nivel global
- Depuración de aguas
- Refugio de vida silvestre y reservorio de biodiversidad
- Sostenimiento de pesca, ganadería y agricultura
- Protección de recursos de agua dulce contra la salinización.
- Provisión de energía
- Infraestructura de transporte
- Educación, recreación y turismo
- Valor cultural
- Exportación de biomasa
- Provisión de madera para diversos usos; en el caso de los manglares, como combustible y para la construcción, entre otros.
- Receptores de desechos naturales y antropogénicos, aguas abajo de cursos de agua.

Históricamente, la importancia de los humedales para satisfacer demandas de la humanidad, puede remontarse a épocas geológicas pasadas. En efecto, hace más de 300 millones de años, los pantanos del período Carbonífero, produjeron y preservaron una importante proporción del total de combustibles fósiles de los que hoy dependemos. Los mencionados ecosistemas coincidieron temporalmente con acontecimientos trascendentes de la historia evolutiva de la biota, como lo fuera el desarrollo de una rica flora de humedales, representada, por ejemplo, por propágulos de helechos y las siempre verdes y gigantes plantas del orden Lycopodiales. En el mismo período aparecían las plantas más simples adaptadas a condiciones de elevada humedad, los musgos, y se registraba el origen de los reptiles, el surgimiento de los insectos alados y la diversificación de anfibios y peces. Ancestros de la ornitofauna actual se incluyen entre los sobrevivientes de los eventos catastróficos que causaran la extinción de los dinosaurios (Gibbons, 1997), siendo altamente probable que hábitats de ecosistemas de humedales hayan sido propicios en la evolución temprana de las aves (Weller, 1999), coincidentemente con el desarrollo y diversificación inicial de las plantas con flores, en el período Cretácico, entre 145 y 65 millones de años atrás.

En “tiempos humanos”, el registro del vaciado de humedales por drenaje o acciones de zanjeo es casi tan antiguo como el comienzo de la actividad agrícola. Se han documentado drenajes superficiales realizados por los griegos en Egipto unos 400 años a.C., sobreviviendo en papiros un plan de sistema de cavado de zanjas de alrededor de 250 años a. C.

(Hey y Philippi, 1999).

Numerosas culturas humanas han vivido en humedales o se han valido de ellos o sus recursos para subsistir o protegerse. Entre los abundantes ejemplos pueden mencionarse los iraquíes que construían sus pequeñas viviendas sobre matas flotantes y sus canoas con vegetación palustre, los antiguos egipcios que transportaban aves acuáticas - como lo siguen haciendo los cazadores del río Indus en Pakistán - sobre sus cabezas sumergidas para aproximarse y capturar otras aves acuáticas, las culturas dependientes de la pesca de Oriente y Medio Oriente que durante siglos entrenaban cormoranes y garzas para que les proporcionaran alimento y la utilización del chajá (*Chauna torquata*), ave de los pastizales húmedos y pantanos del sur de América del Sur como "perros guardianes", en virtud de su actitud agresiva y estridente chillido (Weller, 1999).

Con referencia a los tiempos remotos y recientes de la existencia del hombre, Mitsch y Gosselink (2000) aportan numerosos ejemplos de la relación del hombre con los humedales. Entre ellas, el desarrollo de sistemas especializados de provisión de agua para diversos usos, que hicieron los antiguos babilonios, egipcios y aztecas. En el ámbito geográfico de los últimos, mencionan un hecho quizás poco conocido en la actualidad, cual es que la ciudad de México fue un sistema lacustre con humedales asociados, los que fueron progresivamente ocupados, perdiéndose como ecosistemas de humedales en los pasados 400 años. Otras referencias ilustrativas ejemplificados por Mitsch y Gosselink, referidas a la ocupación de humedales a gran escala se refieren a su reemplazo por grandes ciu-

dades, como son los casos de Chicago y Washington D.C., (USA), Christchurch (Nueva Zelanda) y partes de París (Francia).

En la Argentina y Paraguay, el gran humedal constituido por las planicies de inundación de los ríos Paraguay y Paraná, caracterizado por presentar una tipología diversa de humedales (madrejones, lagunas semilunares, pantanos, etc.), ha experimentado significativos impactos, a partir del asentamiento de las corrientes colonizadoras post-colombinas, manteniendo, a pesar de los cuatro siglos de vida de la ciudades más antiguas, rasgos impresos por la cultura hispánica. Las mencionadas corrientes colonizadoras produjeron la concentración de asentamientos urbanos en planicies de inundación. En la actualidad tal concentración es evidente en las provincias del Chaco y Formosa, donde 70 % de los pobladores ocupan sólo 10 % de sus superficies (Schnack *et al.* 1995).

La importancia de los humedales como proveedores de agua es elocuente en varios hechos que agravan la actual crisis hidrológica mundial y conspiran contra la supervivencia de los humedales y consecuentemente, de su biodiversidad. La pérdida de más del 50 % de la superficie ocupada por humedales desde principios del siglo XX hasta comienzos de la década 1990-2000 (Goudie, 1994) es motivo de alerta y preocupación. La demanda creciente de agua de buena calidad es uno de los más graves problemas en países subdesarrollados de amplias regiones de África, Asia, América del Sur y el Caribe. Entre las causas que concurren en el deterioro y extinción de humedales, intervienen decisivamente la urbanización, el consumo excesivo y uso

ineficiente de los recursos acuáticos, con la consiguiente alteración de los procesos dinámicos del ecosistema (Schnack, 1999).

Coles y Coles (1989) han utilizado el término "wetlanders", al aludir a pobladores que viven en armonía con los humedales.

En la Argentina, la vinculación de grupos humanos con los humedales de las planicies de inundación de los ríos Paraguay y Paraná, ha sido descrita por Neiff (com. pers.) y Schnack et al. (1995) desde un punto de vista socio-económico regional, mediante la diferenciación de tres estratos principales:

1. *Asentamientos familiares insulares*. Serían los "wetlanders", a quienes se los denomina con frecuencia "isleños". Son grupos familiares que viven en una situación de semi-equilibrio con el río y su planicie de inundación, dedicándose a la pesca y a actividades de granja de subsistencia. Poseen una cultura vinculada al manejo del agua, que se transmite de generación en generación.

2. *Asentamientos marginales (periurbanos)*. Ocupan tierras disponibles de áreas inundables, en terrenos fiscales o tierras con permisividad absoluta de ocupación. Son familias numerosas que ocupan viviendas precarias. Predomina la subocupación o desocupación y las necesidades básicas de salud y educación no están satisfechas.

3. *Ciudades ubicadas en la planicie de inundación*. Consolidadas a partir de la colonización (e.g., ciudades capitalinas como Formosa, Resistencia y Santa Fe) están conformadas, desde su establecimiento, por culturas de "tierra firme", con escasa o nula adaptación a situaciones de emergencia hídrica. Sus bienes inmuebles y

muebles se pueden perder totalmente con inundaciones de recurrencia secular. Su percepción de los fenómenos pulsátiles les indica que lo anormal son las inundaciones y no su asentamiento en los sitios inundables. Su vulnerabilidad a las inundaciones los hace dependientes de las obras de defensa. En cuanto al nivel de vida, es superior al de los anteriores estratos. En términos globales, la falta de infraestructura adecuada de suministro de agua ha determinado que más de 1100 millones de habitantes carezcan de "agua segura" y que entre 5 y 10 millones mueran cada año por enfermedades transmitidas u originadas en el agua (Reid, 1998). A estos problemas, deben sumarse el reemplazo de humedales por ambientes para uso agrícola, así como la importante influencia de la contaminación orgánica e inorgánica de diversos orígenes.

En la Séptima Conferencia de las Partes Contratantes (COP7) de la Convención sobre los Humedales, realizada en mayo de 1999 en Costa Rica, uno de los documentos (Doc.15.19) puso especial énfasis en el manejo/gestión integrados de cuencas hidrográficas, pudiendo extraerse del citado documento las siguientes consideraciones:

- El agua es parte integral de un ecosistema, un recurso natural, un bien social y económico, cuya calidad y cantidad determinan la naturaleza de su uso (Programa 21, Naciones Unidas, 1993).

- Una fuente de agua segura es requisito imprescindible para la supervivencia de la humanidad y el desarrollo económico.

- El manejo/gestión de cuenca fluvial es un ejemplo de mecanismo participativo con base incentivadora para resolver conflictos y distribuir el

agua entre los usuarios "enfrentados", incluyendo los ecosistemas.

El requisito clave es centrar la planificación del uso de la tierra y del agua en la cuenca hidrográfica. Entre las acciones de mejoramiento ambiental, sobresalen la *preservación*, *restauración* y la *creación o construcción*, cuando se trata de humedales intervenidos con grado diferencial de deterioro, desde la alteración de sus funciones fundamentales, hasta su extinción. Como colofón de las acciones mencionadas debe incluirse, finalmente, la *evaluación*. Hay diferentes fuentes de opinión con referencia a la ventaja de estas acciones.

Según registros recientes, el 46 % de las especies amenazadas de los Estados Unidos de América dependen de humedales, de modo que su degradación o pérdida produciría un impacto en la biodiversidad a nivel nacional (Boylan y McLean, 1997). Aún si se tratase de proteger una especie determinada, ningún esfuerzo sería suficiente si las medidas a adoptar se centralizaran sólo en ella. Un enfoque racional es dirigir los esfuerzos al mantenimiento de los procesos que hacen posible la supervivencia y reproducción de la especie a proteger. La preservación de la biodiversidad de humedales, si muchas de sus especies se desempeñan en extensas áreas geográficas, es improbable en forma íntegra por tratarse de sistemas ecológicos de gran amplitud. Muchas especies amenazadas están asociadas a grandes ríos cuyos paisajes circundantes han sido estructural y funcionalmente fragmentados (e.g., Gosselink *et al.* 1990). Los aspectos considerados sugieren que la preservación de humedales cumpliría un papel poco eficaz, a nivel nacional, en tanto que la de especies dependen-

tes de humedales tendrá mayores probabilidades de éxito en tanto su área de dispersión sea pequeña y sus requerimientos puedan suplirse protegiendo áreas específicas (Whigham, 1999).

En las últimas décadas ha sido frecuente la restauración o construcción de nuevos humedales como compensación de aquellos que han sido drenados o rellenados.

Desde comienzos del año 1987, en los Estados Unidos de América se ha instrumentado una política nacional dirigida a la obtención de un valor positivo de la relación humedales creados o restaurados/ humedales extinguidos ("no net loss policy"). Pese a no haber cesado la continua extinción de superficies ocupadas por humedales naturales, a partir de 1995 la restauración de superficies ocupadas por humedales superó ampliamente a dichas pérdidas (Earth Report 2000) (Tabla 2).

Sería oportuno conjeturar si la generación de superficies ocupadas por agua, compensa el perjuicio ecológico determinado por la desaparición de humedales naturales. Según Whigham (1999), la construcción de humedales, si bien suple una demanda de cobertura, no es suficiente para restituir las funciones y atributos de los humedales preexistentes. Considerando un atributo esencial, como lo es la biodiversidad almacenada que resulta de una compleja secuencia de procesos naturales, es difícil imaginar que en tiempos ecológicos el nuevo humedal evolucione en la misma dirección sucesional que el reemplazado y refleje similarmente su intrincada trama de interacciones. Por otra parte, la construcción de humedales se realiza, con frecuencia, considerando a cada humedal de modo individual, sin tener

en cuenta que es un ecosistema que interacciona con otros. Otra limitación de la efectividad de la política del "no net loss" es que en su país de aplicación se autoriza el rellenado de pequeños humedales aislados, especialmente aquellos formados en depresiones aisladas (Caputo, 1997), a pesar de la inconsistencia científica de esta medida (National Research Council, 1995). En esta tipología encuadrarían las charcas de primavera ("vernal pools"), que pueden captar agua de lluvias, derretimiento de nieve o fluctuaciones de las aguas subterráneas. Por sus dimensiones pequeñas y carácter temporal se las ha considerado de escaso valor ecológico. Sin embargo, desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de la biodiversidad del paisaje que los incluye. Aquellos que se encuentran asociados a las cabeceras de arroyos o ríos interceptan el escurrimiento superficial y el de las aguas subterráneas procedente de áreas agrícolas adyacentes (Holland *et al.* 1990). Los pequeños humedales aislados son hábitats de decisivo valor para la alimentación y reproducción de aves migratorias (Weller, 1998), así como de miles de especies en el mundo (Grall, 1999). Finalmente, cabe enfatizar la función que cumplen como nexo entre distintos ecosistemas adyacentes, ocasionando su eliminación, la fragmentación de hábitats e interrupción de flujos migratorios y de intercambio de materia y energía que trascienden sus propios límites.

Un punto de vista promisorio consiste en considerar que si bien no se pretende la recuperación total de humedales eliminados, la de sus recursos hídricos por construcción de nuevos humedales compensaría en parte la grave crisis hidrológica mun-

dial y la pérdida de la biodiversidad original. El papel potencial de la utilización de propágulos para la recuperación de comunidades acuáticas vegetales con reposición de especies actuales y presentes (Welling *et al.* 1988, Wetzel *et al.* 2001) y el de los suelos que se utilizan para la creación de humedales, proveyendo el substrato adecuado para el establecimiento de la fauna y flora acuáticas de características similares a las observadas en humedales naturales, restableciendo, asimismo, la integridad ecosistémica (Nair *et al.* 2001), son algunos ejemplos de alternativas viables de restauración.

El estado de conocimientos sobre proyectos de recuperación de humedales sugiere que es improbable recuperar humedales degradados o desecados desde el punto de vista de la totalidad de sus componentes del medio físico, su elenco específico y sus procesos ecológicos. No obstante, hay razones valederas para realizar actividades de restauración, aunque no sean 100 % efectivas, pues la recuperación parcial de funciones y valores de humedales sería una forma de mitigar las pérdidas producidas.

Determinadas premisas que deberían tenerse en cuenta en la restauración de humedales tienen particular aplicación en ecosistemas costeros. Zedler (1997), sugiere observar los siguientes principios:

1- Los grandes ecosistemas poseen mayor biodiversidad; en ellos, los trabajos de restauración tendrán probabilidades más altas de sostener la biodiversidad regional.

2- Los humedales costeros podrán sostener mayor biodiversidad en tanto haya buena conectividad con ecosistemas adyacentes y menores barreras al flujo de agua y al movimien-

to de animales; los proyectos de restauración, en consecuencia, deben contemplar la remoción de tales barreras.

3- Ecosistemas específicos prosperarán con mayor seguridad si están cerca o adyacentes a un ecosistema de su misma tipología.

4- La restauración de pequeños hábitats son más susceptibles de fracasar dada su menor resiliencia a perturbaciones antrópicas.

Algunas investigaciones restringidas a una comunidad biótica en particular arrojan alguna luz de esperanza en cuanto a las posibilidades de rehabilitación de humedales deteriorados. Dobson y Lillie (2001), analizan la composición específica del zooplancton de 56 humedales de las cuatro eco-regiones mayores del estado de Wisconsin, USA, cuyas dimensiones estaban comprendidas entre 0,4 a 4,5 ha, siendo la mayoría (77 %) de menos de 0,8 ha. Compararon humedales casi inalterados, con otros de áreas agrícolas y con humedales restaurados (de sistemas anteriormente afectados por la agricultura). La riqueza específica resultó significativamente inferior en los sitios agrícolas, en tanto que fue similar en las otras dos condiciones descritas. La densidad de especies de los sitios restaurados estuvo positivamente correlacionada con el tiempo transcurrido desde el comienzo de la restauración, alcanzando, a partir de un valor típico de áreas agrícolas, una riqueza específica similar al de los humedales menos impactados, demandando dicho cambio poco más de 6 años.

En ocasiones, la generación antrópica de humedales ha contribuido a recuperar una proporción importante de la biodiversidad erosionada. El registro de casos de creación inad-

vertida de humedales permite inferir la posibilidad de recuperación parcial de sus principales atributos, a través de acciones de construcción.

Schnack *et al.* (2000) y De Francesco *et al.* (2001) se han referido *in extenso* al aporte de humedales de la Argentina de origen antrópico no intencional, para la conservación de la biodiversidad, incluyendo aquellos originados por excavaciones y obras de arte de proyectos viales en el dominio pampásico, así como a obras de defensa contra inundaciones en el dominio subtropical representado en el noreste argentino. Considerando los humedales originados por excavaciones, hacen hincapié en los del sistema de Berisso, en el partido homónimo de la provincia de Buenos Aires. Se trata de lagunas generadas hace más de 100 años como canteras que resultaran de la extracción de materiales conchiles para la construcción de edificios y pavimentación de la ciudad de La Plata. En la actualidad se conocen 47 humedales de este sistema, con una superficie promedio de 1 ha, variando su profundidad máxima entre 0,5 y 2,4 m (Gabellone *et al.* 1994). Estas lagunas albergan una ictiofauna típicamente paranense, con 53 especies, las que representan el 37 % de las presentes en el Río de la Plata (Menni y Almirón, 1994), porcentaje similar al observado en ambientes lénticos naturales asociados al río Paraná (30-34 %) (Almirón, 1989). La instrumentación de cualquier alternativa de manejo de humedales consideradas en esta exposición, solo será posible con algún grado de éxito, en tanto las políticas nacionales contemplen el fortalecimiento de la capacidad de gestión institucional. Para ello, es necesaria la concreción de los siguientes tópicos (Schnack, 1999):



- Implementación de un marco institucional que evite duplicación de esfuerzos de instituciones que ejecutan funciones similares
- Instrumentación de estrategias que garanticen la vigencia de políticas ambientales, independientemente de los cambios políticos.
- Entrenamiento adecuado de funcionarios gubernamentales responsables de aspectos ambientales, a niveles local y regional.
- Establecimiento de políticas de manejo ambiental en función de las áreas naturales de influencia de los humedales y no de los límites arbitrarios determinados por consideraciones políticas o sectoriales.

Las siguientes pautas relativas a la conservación de la biodiversidad y a la planificación regional, tienen total aplicación para las acciones de mejoramiento ambiental de humedales:

1) *La conservación debe compatibilizarse con las actividades de desarrollo.* Así como el éxito de un emprendimiento de desarrollo requerirá actividades de conservación, los esfuerzos dirigidos hacia la conservación deberán articularse con un desarrollo equitativo y equilibrado. Estos son, en última instancia, los elementos implícitos en la noción de desarrollo sustentable.

2) *Los planes de desarrollo deben considerar esferas de influencia espacial, temporal y social, que excedan su localización, uso actual del área afectada, requiriendo, además, la participación de amplios los sectores*

*de la comunidad.* Una actividad de desarrollo puede implicar una intervención espacialmente puntual; no obstante, sus efectos pueden trascender ampliamente su localización. Esta idea se compatibiliza con la gestión integrada de los recursos hídricos, basada en la consideración de toda la cuenca hidrográfica que puede ser afectada por un determinado emprendimiento, más allá de consideraciones jurisdiccionales o sectoriales. La idea que expresa "los vecinos son importantes" (Saunier y Meganck, 1995), incluye a los más cercanos al emprendimiento, a los que usarán el área en el futuro, a sectores alejados, pero que dependerán de los recursos que deriven de la acción de desarrollo, así como también a los trabajadores que eventualmente perderán sus fuentes de trabajo por tener que abandonar un área cuyo desarrollo implica, en aparente paradoja, acciones de conservación.

Los aspectos que se han considerado en esta exposición dan cuenta de la falta de consenso en cuanto a una interpretación compartida de la voz humedal. Sin embargo, las diferentes definiciones incluidas, no se contraponen con la voluntad general de aunar esfuerzos para la adopción de acciones de mejoramiento ambiental, en el marco de la conservación y el uso racional de los humedales, en correspondencia con la misión principal del único tratado intergubernamental que se ocupa de un tipo particular de ambiente, cual es la Convención de Ramsar, que este año celebra sus primeros treinta años de vida.

Nada más y muchísimas gracias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almirón, A. E. 1989. *Estudios Ictiológicos en Ambientes Lénticos de los Alrededores de La Plata*. Tesis Doctoral N° 552. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 247 pp.
- Bacon, P. 1996. Wetlands and biodiversity. Chapter 1, pp. 1-17. En: Hails, A.J. (ed.). 1996. *Wetlands, Biodiversity and the Ramsar Convention: The Role of the Convention of Wetlands in the Conservation and Wise Use of Biodiversity*. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland, 196 pp.
- Beck, S.G., J. Sarmiento, N. Paniagua, C. Miranda y M.O, Ribera. 2000. Humedales de Bolivia, una aproximación a su conocimiento actual. *Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*. Anales Tomo LIV, pp. 119-150.
- Boylan, K.D. y D.R. Mclean. 1997. Linking species loss with wetland loss. *National Wetlands Newsletter* 19 (6): 13-17.
- Canevari, P., D.E. Blanco y E.H. Bucher, G. Castro y I. Davidson. 1998. *Los Humedales de la Argentina: Clasificación, Situación Actual, Conservación y Legislación*. Wetlands International. Publ. 46, Buenos Aires, Argentina. 208 pp.
- Canevari, P., D.E. Blanco y E.H. Bucher. 1999. *Los Beneficios de los Humedales de la Argentina. Amenazas y Propuestas de Soluciones*. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina.
- Caputo, D. 1997. Nationwide 26 lawsuit bodes ill for centrist progress on wetlands. *Nat. Wetlands Newsl.* 19(4): 4.
- Coles, B. y J. Coles. 1989. *People and the Wetlands, Bogs, Bodies and Lake-Dwellers*. Thames & Hudson, New York, 215 pp.
- Convención de Ramsar. 1996. *Manual de la Convención de Ramsar: Una Guía a la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional*, T.J. Davis, D. Blasco, M. Carbonell. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza)
- Convención Sobre los Humedales. 2001. *Los Humedales. Valores y Funciones*. Oficina de Ramsar, Gland, Suiza. Trigésimo Aniversario, 1971-2001.
- Crumpt, A. 1993. *Dictionary of Environment and Development. People, Places, Ideas and Organizations*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 272 pp.
- De Francesco, F.O. y J.A. Schnack. 1998. *Plan Ambiental para la Instrumentación de los Programas Ambientales Regionales*. Ministerios del Interior, SUCCE-Banco Mundial, 89 pp.
- De Francesco, F.O., J.A. Schnack, E.J. Schnack. U.R. Colado, M.L.Novoa y G. Delavault. 2001. Humedales artificiales en la Llanura Pampeana, Provincia de Buenos Aires. Tipología y aspectos ambientales. *Actas II Reunión Argentina de*

*Geología Ambiental* (versión electrónica), Centro de Geología de Costas, Mar del Plata, 11 pp.

Dobson, S.I. y R.A. Lillie. 2001. Zooplankton communities of restored depressional wetlands in Wisconsin, USA. *Wetlands* 21 (2): 292-300.

Earth Report. 2000. *Revisiting the True State of the Planet*. Ronald Bailey ed. Competitive Enterprise Institute, McGraw-Hill, 363 pp.

Frazier, S. 1999. *Visión General de los Sitios Ramsar*. Wetlands International. vi + 42 pp.

Gabellone, N.A., A. Almirón y L. Solari. 1994. Desarrollo de estanques como ecosistema alternativo a partir de canteras de conchilla. *Tankay* 1: 308-310.

Gibbons, A. 1997. Did birds fly through the K-T extinction with flying colors?. *Science* 275: 1068.

Gosselink, J.G., G.P. Shaffer, L.C. Lee, D.M. Burdick, D.L. Childers, N.C. Leibowitz, S.C. Hamilton, R. Boumans, D. Cushman, S. Fields, M. Koch y J.M. Visser. 1990. Landscape conservation in a forested wetland watershed. *BioScience* 40: 588-600.

Goudie, A. 1994. *The Human Impact on the Environment* (4<sup>th</sup> ed.). The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, 454 pp.

Grail, G. 1999. The pools of springs. In: *National Geographic*. 195 (4): 123-135, April 1999.

Hay, D.L. y N.S. Philippi. 1999. *A Case for Wetland Restoration*. John Wiley & Sons, INC., 105 pp.

Holland, M.M., D.F. Whigham y B. Gopal. 1990. The characteristics of wetland ecotones. In: Naiman, R.J. & H. Décamp, eds. *The Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecotones*. París: The Partenon Publishing Group, pp. 171-198.

Menni, R. y A. Almirón. 1994. Reproductive seasonality in fishes of manmade ponds in temperate South America. *Neotrópica* 40 (103-104): 75-85.

Mitsch, W.J. y J.G. Gosselink. 2000. *Wetlands* (3<sup>rd</sup> ed.). John Wiley & Sons, Inc. New York, 920 pp.

Nair, V.D., D.A. Graetz, K. Ramesh Reddy y O.G. Olila. 2001. Soil development in phosphate-mined created wetlands of Florida, USA. *Wetlands* 21 (2): 232-239.

National Research Council. 1995. *Wetlands Characteristics and Boundaries*. Washington: National Academy Press: 307.

Ramsar Convention Bureau. 2001. *The Annotated Ramsar List. The List of Wetlands of International Importance Designated by the Contracting Parties to the Convention on Wetlands (Ramsar, Irán, 1971)*. Annotated Version, Update-August 6, 2001. Convention on Wetlands, 300 pp.

Reid, T.R. 1998. Feeding the Planet. In: *National Geographic: The Millennium Series*. No. 4, p. 71, October, 1998.

Saunier, R.E. y R.A. Meganck. 1995. Introduction, pp. 1-6. In: R.E. Saunier & R.A. Meganck (eds.). 1995. *Conservation of Biodiversity and the New Regional Planning*. OAS, IUCN, WWF, 150 pp.

Schnack, J.A. 1999. *Determinación de las funciones de Ramsar en respuesta a la crisis hidrológica mundial*. Ramsar COP7, San José, Costa Rica. DOC. 16.4, 11 pp.

Schnack, J.A. 2001. Valores, funciones y uso no sustentable de humedales. Estudio de casos en América del Sur. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras* (Supl. Especial, versión electrónica), abril. SIN CUB 0138-8452, 19 pp. <http://www.guyunusa.com>

Schnack, J.A., F. O. De Francesco, C. A. Galliani, J.J. Neiff, N. Oldani, E. J. Schnack. 1995. *Estudios Ambientales Regionales para el Proyecto de Control de Inundaciones*. Ministerios del Interior, SUCCE-Banco Mundial, 149 pp.

Schnack, J.A., F.O. De Francesco, U.R. Colado, M.L. Novoa y E.J. Schnack. 2000. Humedales antrópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad en los dominios subtropical y pampásico de la Argentina. *Ecología Austral* 10: 63-80.

Scott, D.A. y M. Carbonell. 1986. *A Directory of Neotropical Wetlands*. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB)-IUCN, Slimbridge, Cambridge, 714 pp.

Shaw, S.P. y C.G. Fredine. 1956. *Wetlands of the United States, their Extent, and their Value for Waterfowl and Other Wildlife*. Circular 39, U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Department of Interior, Washington, D.C. 67 pp.

Smith, R.L. 1980. *Ecology and Field Biology*, 3<sup>rd</sup>. ed. Harper & Row, New York, 835 pp.

Weller, M.W. 1998. Issues and approaches in assessing cumulative impacts on waterbird habitat in wetlands. *Environmental Management* 12: 695-701.

Weller, M.W. 1999. *Wetland Birds. Habitat Resources and Conservation Implications*. Cambridge University Press, UK, 271 pp.

Welling, C.H., R.L. Pederson y A.G. van der Valk. 1988. Recruitment from the seed bank and the development of emergent zonation during a drawdown in a prairie wetland. *Journal of Ecology* 76: 483-496.

Wetzel, P.R., A.G., van der Valk y L.A. Toth. 2001. Restoration of wetland vegetation on the Kissimmee River floodplain: potential role of seed banks. *Wetlands* 21 (2): 189-198.

Whigham, D.F. 1999. Ecological issues related to wetland preservation, restoration, creation and assessment. *The Science of the Total Environment* 240: 31-40.

Zedler, J.B. 1997. Restoring tidal wetlands: a scientific view. *National Wetlands Newsletter* 19 (1): 8-11.

**Tabla 1. Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Argentina (Sitios Ramsar), incluyendo denominación, fecha de designación, superficie, provincia, coordenadas geográficas, número de sitio y principales rasgos (Fuente: Ramsar Convention Bureau, 2001).**

| Denominación            | Fecha    | Superficie | Provincia         | Coordenadas     | N°   | Descripción   |
|-------------------------|----------|------------|-------------------|-----------------|------|---|
| Bahía de Samborombón    | 24/01/97 | 243.965    | Buenos Aires      | 36°15'S 57°15'W | 886  | Amplia zona intertidal. Pantanos, en parte salobres, canales de marea y cangrejales. Mosaico de vegetación herbácea cruzado por arroyos meandrosos creando un sistema con diversos tipos de humedales. Actividad ganadera, pesquera y de caza (e.g., trampeo de nutrias ( <i>Myocastor coipus</i> ). Es fuente de agua de uso doméstico. Hay en el sitio un centro de educación y una estación biológica.   |
| Laguna Blanca           | 04/06/92 | 11.250     | Neuquén           | 39°02'S 70°21'W | 556  | Parque y Reserva Nacional. Laguna permanente, de gran superficie, poco profunda, alimentada por pequeños arroyos. Situada en la estepa patagónica semiárida, con vegetación arbustiva y acuática, sumergida y emergente. Áreas vecinas, usadas para pastoreo. Sitios de anidamiento de aves acuáticas. Presencia de la rana endémica <i>Atelegnathus patagonicus</i> y del mamífero <i>Lagidium viscacia</i> .  |
| Laguna de Llancahelo    | 08/11/95 | 65.000     | Mendoza           | 35°45'S 69°08'W | 759  | Reserva Faunística Provincial. Laguna salina de altura en ambiente semidesértico. Fuente de agua por derretimiento de nieve. Vegetación tolerante a sequías y eurihalina. Marginalizada por parte de la estepa Patagónica. Alberga 75 especies de aves acuáticas, 15 migratorias, 24 nidificantes y 2 amenazadas. Una población de 8000 individuos del cisne <i>Coscoroba coscoroba</i> se refugia en la laguna en etapa juvenil. Zona de pastoreo, pesca, legal y caza. El agua se usa con fines domésticos y de irrigación.   |
| Laguna de los Pozuelos  | 04/06/92 | 16.224     | Jujuy             | 22°20'S 66°00'W | 555  | Reserva de la Biosfera y Monumento Natural. Laguna permanente de salinidad fluctuante, rodeada de vegetación arbustiva baja y estepa semiárida, extensos pantanos y ricas praderas. Es uno de los más importantes sitios de aves acuáticas, algunas de ellas Neárticas migratorias. Más de 25.000 flamencos utilizan este sitio. Es zona de pastoreo.   |
| Lagunas de Guenseche    | 14/12/99 | -580.000   | Mendoza, San Juan | 32°17' 68°38'W  | 1012 | Sistema en 200 km de lagunas y pantanos intermezclados por los ríos Mendoza y San Juan, drenando en el río Desaguadero. Los humedales dominantes son lagunas estacionales intermitentes, pero incluye ríos y arroyos intermitentes e irregulares y de vegetación arbustiva. Muy biodiverso, con más de 50 especies de aves acuáticas. Ha sufrido reducciones antropogénicas. Se realizan acciones de rehabilitación. En 1999 la Convención Ramsar y la «Wetlands for the Future» (USA) financiaron el primer taller de entrenamiento para la comunidad local e instituciones intermedias para su rehabilitación y manejo.   |
| Laguna de Vilama        | 29/09/00 | 157.000    | Jujuy             | 22°36'S 66°55'W | 1040 | Es parte de la Reserva Provincial Altoandina de la Chinchilla. Más de 10 lagunas andinas elevadas que ocupan depresiones endorreicas en el extremo NW de la Argentina, a unos 4.500 m de altura. De características diversas, desde salinas y profundas hasta hipersalinas y someras. Hay una elevada riqueza de aves acuáticas, con un buen número de especies endémicas y/o amenazadas ( <i>Phoenicoparus andinus</i> , <i>P. jamesi</i> y <i>Fulica cornuta</i> ). Es lugar de alimentación de especies Neárticas. En las llanuras que rodean el sistema se encuentran especies amenazadas de aves y mamíferos (e.g. ñandú) y especies de camélidos (e.g. llamas, alpacas y vicuñas). Alberga numerosos sitios de valor arqueológico referido a poblaciones humanas de 5.000 años atrás. |
| Reserva Costa Atlántica | 13/09/95 | 28.600     | Tierra del Fuego  | 53°20'S 68°30'W | 754  | Reserva Natural Provincial. Es el Sitio Ramsar más austral. Comparte límites con Chile. Aguas costeras poco profundas, zonas intertidales. Elevaciones y acantilados con pastizales, comunidades vegetales resistentes a las sequías y parches de bosques de <i>Notophagus</i> . Área endémica de aves con gran variedad de especies, refugio de la seriamente amenazada <i>Chloephaga rubriceps</i> y sitio de hibermación de aves costeras de reconocida importancia internacional. Por lo menos 21 especies de mamíferos utilizan el sitio para cría, alimentación y migración.  |
| Río Pilcomayo           | 04/06/92 | 55.000     | Formosa           | 25°07'S 58°02'W | 557  | Parque Nacional. Extenso sistema de ríos, lagunas, charcas, pantanos permanentes y praderas estacionales, que alternan con bosques riparios y en galerías. Sabanas estacionalmente inundada con palmares. Avifauna terrestre y acuática muy biodiversa. Importante actividad turística, ganadera y caza no autorizada. Limita con Paraguay.   |

**Tabla 2.** Pérdida y recuperación por restauración o construcción de humedales en USA. Período 1987-1995, expresada en hectáreas (Fuente: Earth Report 2000).

| Año   | Recuperación de humedales | Pérdida de humedales naturales |
|-------|---------------------------|--------------------------------|
| 1987  | 809,4                     | 63.133,2                       |
| 1988  | 5.665,8                   | 62.323,8                       |
| 1989  | 519,6                     | 61.514,4                       |
| 1990  | 38.851,2                  | 60.705,0                       |
| 1991  | 50.587,5                  | 59.895,6                       |
| 1992  | 63.942,6                  | 59.490,9                       |
| 1993* | 34.399,5                  | 58.681,5                       |
| 1994  | 64.752,0                  | 57.872,1                       |
| 1995  | 84.987,0                  | 57.062,7                       |

En el período 1987-1995, solo durante 1993 el "US Wetland Reserve Program" no recibió ayuda económica.