

¿Por qué la conservación y el uso sustentable de los humedales deberían ser parte de la política ambiental de nuestros países?

Rubén Darío Quintana¹

¹ Ph.D en Ciencias Biológicas.
Universidad de Buenos Aires. Lic. en
Ciencias Biológicas

(FCEyN, UBA). Investigador Principal del
CONICET, Profesor Asociado de la
Universidad Nacional de San Martín.
Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Palabras clave:
sustentabilidad ambiental, políticas
públicas, Ramsar, ecosistemas, pérdidas
netas nulas.

Keywords:
environmental sustainability, public poli-
cy, Ramsar, ecosystem, zero net loss.

Desde el año 1700 se ha perdido cerca del 87% de los recursos mundiales de humedales, de acuerdo al informe sobre la situación de los ecosistemas de humedales de la Convención Ramsar 2018, donde se describe el estado de los humedales del planeta y los servicios ecosistémicos que ofrecen a la humanidad. La pérdida de biodiversidad en los mismos es de 25% de especies en regiones tropicales y del 81% en la abundancia de especies de agua dulce, lo que representa una alta disminución, mayor de la que se presenta en las especies dependientes de cualquier otro ecosistema. La falta de conocimiento de los servicios ecosistémicos que prestan los humedales y de información por parte de los medios de comunicación en cuanto a los sucesos de cambio de dominio patrimonial que los afecta, como la conversión para uso inmobiliario o agrícola, entre otros, incide en la apreciación de su gran importancia y compromete sus valores ecosistémicos. Se propone que las políticas públicas se ocupen de establecer desarrollos en un contexto de sustentabilidad ambiental aplicando el concepto de “pérdidas netas nulas”, que implica preferencialmente, la no aceptación de la pérdida de superficie de humedal o de sus características ecológicas a una determinada escala geográfica y/o la aplicación de medidas de restauración o creación de nuevos humedales.

Since 1700, nearly 87% of the world's wetland resources have been lost, according to the Ramsar Convention 2018 Wetland Ecosystem Situation Report, which describes the state of the planet's wetlands and the ecosystem services they offer to humanity. The loss of biodiversity in them is 25% of species in tropical regions and 81% in the abundance of freshwater species, representing a high decrease, greater than that presented in species dependent on any other ecosystem. The lack of knowledge of the ecosystem services provided by wetlands and information by the media regarding the events of change in heritage dominance affecting them, such as conversion for real estate or agricultural use, among others, affects the appreciation of their great importance and compromises their ecosystem values. It is proposed that public policies should be engaged in establishing developments in a context of environmental sustainability by applying the concept of “zero net losses”, which preferably implies non-acceptance of wetland loss or ecological characteristics on a given geographical scale and/or the implementation of measures to restore or create new wetlands.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el término “humedal” es cada vez más usual, apareciendo tanto como foco de atención y preocupación por parte de la ciudadanía, la cual participa en iniciativas y acciones para lograr su protección, hasta en los discursos de políticos y funcionarios públicos. Los medios también han comenzado a recoger y publicar noticias sobre estos ecosistemas, ya sea destacando su importancia o advirtiendo que ocurre cuando los humedales son destruidos o degradados. A su vez, en el ámbito científico-académico cada vez son más numerosos los grupos de investigación que se dedican al estudio de los humedales en todo el planeta. Asimismo, han aparecido revistas científicas internacionales focalizadas en esta temática como “*Wetlands*” (de la *Society of Wetland Scientists*) o “*Wetlands Ecology and Management*” (del grupo editorial *Springer*). También se llevan a cabo desde los años 70, reuniones científicas tanto a nivel nacional como internacional dedicadas exclusivamente a los humedales. De todas maneras, el mayor reconocimiento internacional que han tenido los humedales es el que llevó a la firma en la ciudad iraní de Ramsar del acuerdo internacional que dio origen a la Convención Internacional sobre los Humedales, llamada Convención RAMSAR el 03 de febrero de 1971. En esta Convención se firmó el primero de los tratados intergubernamentales a nivel mundial sobre la conservación y el uso racional de los recursos naturales y la única que se ha ocupado de un tipo específico de ecosistema. El principal objetivo de la Convención Ramsar es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales,

regionales y nacionales. Además, considera a la cooperación internacional de gran importancia para lograr un desarrollo sostenible de estos ecosistemas en todo el mundo. Sin duda alguna, la acción más conocida de la *Convención es lo que se conoce como la Lista de Humedales de Importancia Internacional* o “Sitios Ramsar” que constituyen humedales que son propuestos por las Partes Contratantes para su inclusión y que tienen como objetivo “crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas” (Convención de Ramsar, 2010).

Esto resulta particularmente interesante porque si analizamos históricamente la relación entre los humedales y la sociedad se observa una situación ambigua ya que si bien los humanos han utilizado los recursos que ofrecen estos ecosistemas desde el mismo momento de su aparición en el planeta, por otra parte, ha habido un cierto rechazo hacia ellos debido a su asociación con factores negativos como la presencia de vectores transmisores de enfermedades como es el caso de los mosquitos.

De hecho, las denominaciones utilizadas para estos ecosistemas hasta mediados del siglo XX, poseían connotaciones negativas tales como “pantano”, “lodazal”, “ciénaga” o “terrenos yermos” (Mitsch y Gosselink, 2000). Entonces, cabe preguntarse ¿por qué deberíamos establecer esfuerzos para conservar pantanos que la humanidad ha estado de-

gradando y destruyendo desde el surgimiento mismo de sus primeros asentamientos? ¿Realmente vale la pena mantener ciénagas que se inundan y no nos permiten realizar actividades productivas tradicionales además de ser el hábitat de insectos que transmiten enfermedades a los humanos? A continuación, se discutirán algunas de las razones por las cuales es relevante encarar acciones para conservar a los humedales y realizar un uso sostenible de sus recursos.

El término “humedal” aparece formalizado en la literatura científica en los Estados Unidos cuando Shaw y Fredine (1956) publican su trabajo “Wetlands of the United States”. Más allá de esta formalización terminológica y desde el punto de vista histórico, las poblaciones humanas han habitado desde siempre en ellos o en sus inmediaciones, construyendo asentamientos, explotando sus recursos y alterándolos de acuerdo con sus necesidades (Viñals, 2002; Figura. 1).

Basta con recordar el papel que tuvieron los humedales en el desarrollo de algunas de las grandes culturas de la humanidad como es el caso de las civilizaciones hidráulicas del Mediterráneo o las culturas mesoamericanas (Quintana, 2011).

Sin embargo, es común que en las políticas públicas sean considerados como tierras de descarte. A pesar de los movimientos en defensa de los humedales, la “mala prensa” respecto a ellos continúa y pareciera que la mejor decisión que se puede tomar es transformarlos en otro tipo de ecosistema. Claramente, el cambio de dominio de humedal



Figura 1. Comunidad de Pampanal de Bolívar, Cantón Eloy Alfaro, Provincia de Esmeraldas, Ecuador, la cual se inserta en la Reserva Ecológica Cayapas Mataje. En ella se encuentran los manglares más altos del mundo, de cuyos recursos y servicios dependen en gran medida sus habitantes (Foto: R. Quintana).

a ecosistema terrestre o acuático conlleva la pérdida de los servicios que brinda a la sociedad. Por otra parte, la mayor sensibilización instalada tanto en los medios como en la ciudadanía hacia bosques y selvas ha hecho a que los impactos antrópicos sobre estos ecosistemas hayan tenido un alto impacto en el público, adquiriendo una gran relevancia mediática (e.g., incendios forestales en Australia, California y Amazonas). En este contexto, la pérdida o degradación de humedales muchas veces quedan invisibilizadas para gran parte de la sociedad debido a su relativamente escasa difusión en comparación con otras problemáticas ambientales como la de los incendios o la tala de bosques.

De acuerdo al último informe sobre la perspectiva mundial sobre los humedales de la Convención Ramsar (Convención Ramsar, 2018), en el cual se describe el estado de los humedales del planeta y los servicios que ofrecen a la humanidad, desde el año 1700 se ha perdido cerca del 87% de los recursos mundiales de humedales¹.

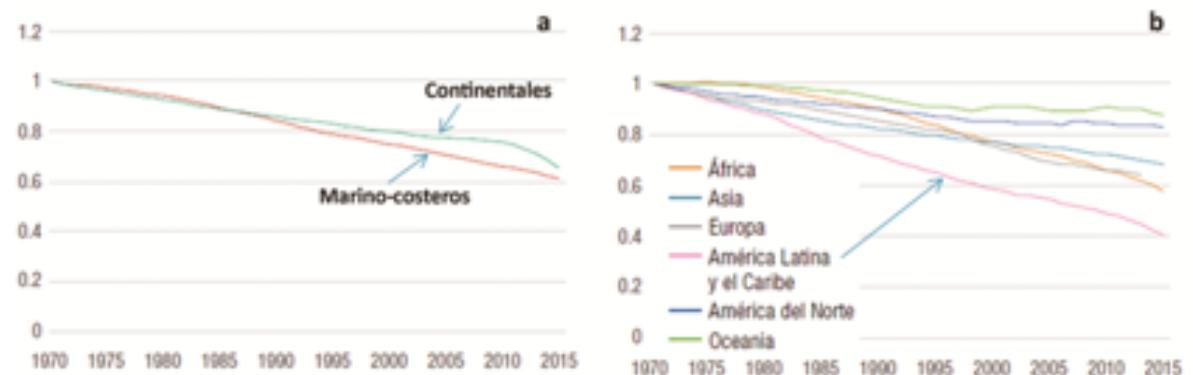
Durante el siglo XX la pérdida y degradación de estos ecosistemas osciló entre un 64 y un 71% con valores aún más elevados para Asia con el agravante de que esta pérdida y degradación continúa en la actualidad. Es así que entre 1970 y 2015 se produjo un descenso global de aproximadamente un 35%, lo que representa más de tres veces la tasa media anual de pérdida de bosques naturales (0,76% vs 0,24%, respectivamente entre 1990 y 2015) y con una marcada aceleración desde el 2000, con tasas de pérdida anual entre el -0,85 y el -1,60%. Desde 1970, esta pérdida o degradación ha afectado más a los humedales

marino-costeros que a los continentales y, al considerar las distintas regiones del planeta, éstas han sido particularmente importantes en América Latina y el Caribe, con una disminución del 58% (Figura. 2).

Durante el siglo XX la pérdida y degradación de estos ecosistemas osciló entre un 64 y un 71% con valores aún más elevados para Asia con el agravante de que esta pérdida y degradación continúa en la actualidad. Es así que entre 1970 y 2015 se produjo un descenso global de aproximadamente un 35%, lo que representa más de tres veces la tasa media anual de pérdida de bosques naturales (0,76% vs 0,24%, respectivamente entre 1990 y 2015) y con una marcada aceleración desde el 2000, con tasas de pérdida anual entre el -0,85 y el -1,60%. Desde 1970, esta pérdida o degradación ha afectado más a los humedales marino-costeros que a los continentales y, al considerar las distintas regiones del planeta, éstas han sido particularmente importantes en América Latina y el Caribe, con una disminución del 58% (Figura. 2).

1. Considerando aquellos humedales de los cuales se disponía información.

Figura 2. Tendencias del Índice WET entre 1970 y 2015 a partir de la información disponible: a) Comparación entre humedales continentales y marino costeros; b) comparación entre los diferentes continentes. Cabe destacar que el mismo no es un indicador del cambio total de la superficie de los humedales a escala continental (Fuente: Adaptado de Convención Ramsar, 2018)



Como ejemplo de esta tendencia, se puede mencionar la pérdida desde 1800 de aproximadamente el 26% de los humedales costeros de Louisiana y más de 400.000 ha en los últimos 60 años (Gotham, 2016). Estas pérdidas pueden ser fácilmente observables al comparar las imágenes satelitales correspondientes al Delta del Mississippi entre 1973 y 2014 (41 años) (Figura. 3).

Si bien en Sudamérica, hasta mitad del siglo pasado, los humedales se encontraban en buena condición ecológica. Sin embargo, evidencia científica actualizada muestra que, actualmente, se enfrentan importantes procesos de pérdida y degradación. Por ejemplo, en el Bajo Delta del Río Paraná, en Argentina, en solo 14 años (1999-2013) se perdieron 88.500 ha de humedales, lo que representa una disminución del 41,85% (Sica et al., 2016; Figura. 4).

Contrariamente, desde 1970 (en áreas en donde se disponía de información), la superficie de humedales artificiales se ha duplicado, básicamente debido al incremento de embalses y superficies sembradas con arroz (aumentos de un 30 y un 20%, respectivamente), aunque estas áreas continúan siendo relativamente pequeñas comparadas con la de los humedales naturales (Davidson et al., 2018).

Sintetizando, debido a múltiples causas, los humedales presentan una tasa de pérdida y degradación mayor a la de los ecosistemas terrestres y acuáticos (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Entre ellas se encuentran los cambios en el uso de la tierra, particularmente para usos productivos como la agricultura, la ganadería y la forestación o para desarrollo de infraestructura o urbanizaciones. Asimismo, la contaminación y el exceso de

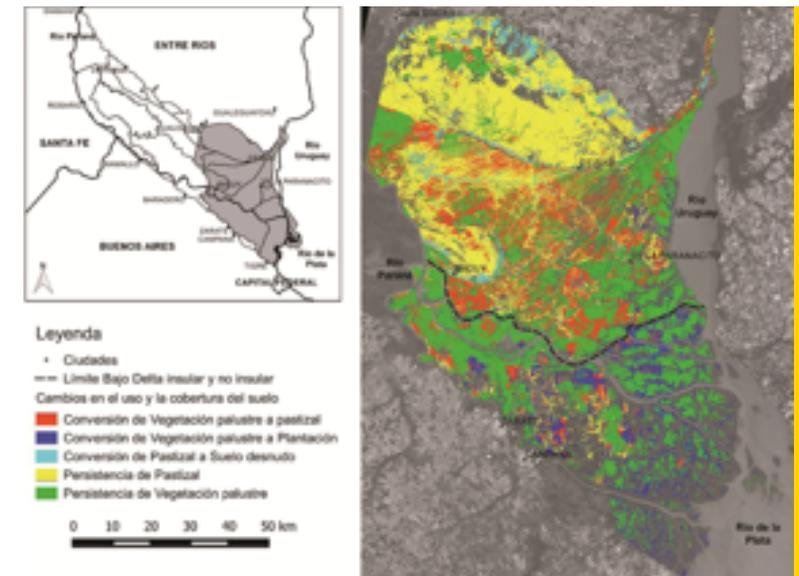


Figura 3. Comparación del Delta del Mississippi entre 1973 y 2014. Los círculos indican las áreas perdidas en dicho período (Fuente: Environmental Monitor, 2018).

Figura 4. Cambios en la extensión de humedales en el Bajo Delta del Río Paraná, Argentina entre 1999 y 2013 (Fuente: Sica, 2016).

Entendiéndose por β diversidad como la medida del recambio de especies entre diferentes tipos de comunidades o hábitats. Es decir, el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre las diferentes comunidades que conforman un ecosistema.

nutrientes, la regulación de los flujos hídricos y la extracción de agua, así como la realización de obras para el manejo hidrológico, la sobreexplotación de recursos, la introducción de especies exóticas y el cambio climático constituyen otros factores que los afectan. Las estimaciones sobre la pérdida y degradación de humedales muestran un futuro incierto para estos ecosistemas. Sin embargo, la importancia crítica que los mismos tienen para la humanidad, debería hacernos replantear cuál política se tendría que adoptar para salvaguardar estos ecosistemas para las generaciones futuras.

La razón principal es que los humedales son de los ecosistemas con mayor productividad a nivel mundial y aunque éstos se encuentran localizados en sitios con condiciones ambientales muy contrastantes, a escala global, su productividad siempre es alta. Por ejemplo, los pajonales de papiros (*Cyperus papyrus*) en el lago Naivasha en Kenia presentan una productividad de 30 tn/ha.año, lo que es equivalente al doble de lo que producen las mejores pasturas de Europa. Algo similar ocurre con los manglares, los cuales presentan una productividad primaria neta similar a la de los sistemas agrícolas intensivos de los países occidentales (Cannicci y Contini, 2009).

Esta alta productividad sumada a otras características ambientales relevantes (e.g., la disponibilidad de agua) hace que gran parte de los humedales constituyan sitios de alta biodiversidad. Esto se debe a que, en general, presentan una alta heterogeneidad espacial (lo que implica una alta β diversidad)² y una importante variabilidad temporal asociada a la presencia de un mosaico geográfico que actúa entre distintas poblaciones de especies, donde se producen adaptaciones locales que provocan un flujo de genes y per-

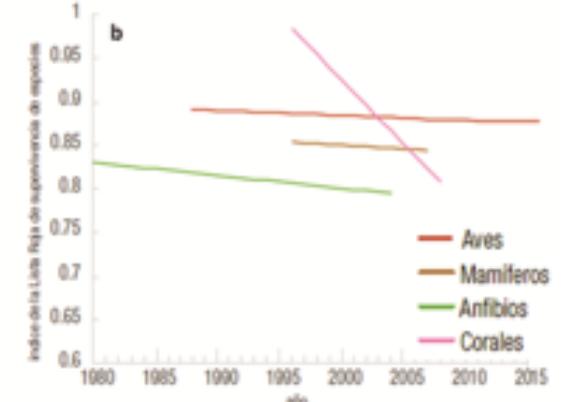
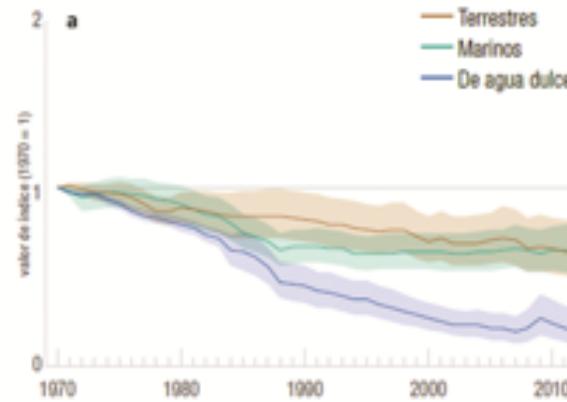
mite que se puedan localizar distintos estados coevolutivos (Thompson, 2005). La alta heterogeneidad espacial está dada por la existencia de gradientes ambientales marcados, lo que se traduce en una importante diversidad de hábitats que no sólo soportan especies exclusivas, sino que permite el ingreso de especies de ecosistemas terrestres y acuáticos vecinos tal como ocurre, por ejemplo, en los humedales fluviales. En estos humedales es común que muchas especies de peces encuentren condiciones apropiadas para su reproducción mientras que especies terrestres ingresan esporádicamente para alimentarse. Otra razón de la alta biodiversidad en humedales es que muchos de ellos constituyen sitios atractores de fauna, ya sea por representar lugares con una alta oferta de agua y alimento en una matriz netamente terrestre (e.g., lagunas altoandinas) o por poseer una alta oferta de recursos que son aprovechados por especies de ecosistemas vecinos (como suele observarse en los manglares). Una explicación de este fenómeno es que, en general, la cantidad de recursos forrajeros presentes en los humedales excede a la que pueden consumir tanto las especies residentes como aquellas visitantes (Parish y Looi, 1999; Quintana, 2018).

Asimismo, los humedales son cruciales en el mantenimiento de la biodiversidad. Por ejemplo, en 18 centros mundiales de alta biodiversidad se relevaron 737 especies de anfibios, las cuales son dependientes de los humedales para satisfacer parte de sus ciclos de vida; esto mismo ocurre con otros grupos de fauna como las aves (Parish y Looi, 1999). En este sentido, su importancia adquiere especial relevancia dado que aunque ocupan solo entre el 1 y el 3% de la superficie terrestre, albergan aproximadamente al 40% de las especies presentes de nuestro planeta y al 12% de todas las especies animales. Otra característica de muchos humedales

es la de albergar altas concentraciones de individuos, particularmente de aves y peces (Cannicci y Contini, 2009). Un claro ejemplo lo constituye el Delta del Mississippi, en el cual viven o pasan estacionalmente, cada año, 100 millones de individuos de una gran variedad de aves. Además, un alto número de especies de vertebrados toman ventajas de la variabilidad temporal en el nivel de las aguas, por lo que ingresan para alimentarse en la época de aguas bajas. Muchas veces, estos ecosistemas se caracterizan también por el alto número de endemismos, tal como se observa en los lagos del este del Valle del Rift, África, en los cuales se han identificado más de 700 especies endémicas de peces (Parish y Looi, 1999).

Desafortunadamente, como consecuencia del importante proceso de pérdida y degradación de los humedales a escala global, desde 1970 se ha estimado una disminución del 81% en la abundancia de especies de agua dulce lo que representa una disminución mucho mayor que la de las especies dependientes de cualquier otro ecosistema (Figura. 5a) (WWF, 2016). Al observar la tendencia en la probabilidad de supervivencia de grupos de especies de humedales incluidas en la Lista Roja de la UICN (aves, mamíferos, anfibios y corales), la misma es negativa para todos los grupos, particularmente para el de los corales (Figura. 5b) (Convención Ramsar, 2015).

De acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), aproximadamente el 25% de especies dependientes de humedales (más de 19.500 especies) en distintas regiones del mundo están amenazadas de extinción (Convención Ramsar, 2018). Como ejemplo de ello, en la figura 6 se observa el porcentaje de especies de vertebrados y de invertebrados decápodos típi-



cos de humedales que se encuentran amenazadas a escala mundial para distintas regiones biogeográficas del planeta. La mayor proporción se observa en las regiones tropicales respecto al resto, pero en todos los casos implica que el 20% o más de las mismas se encuentran amenazadas, lo que demuestra la gravedad de la situación.

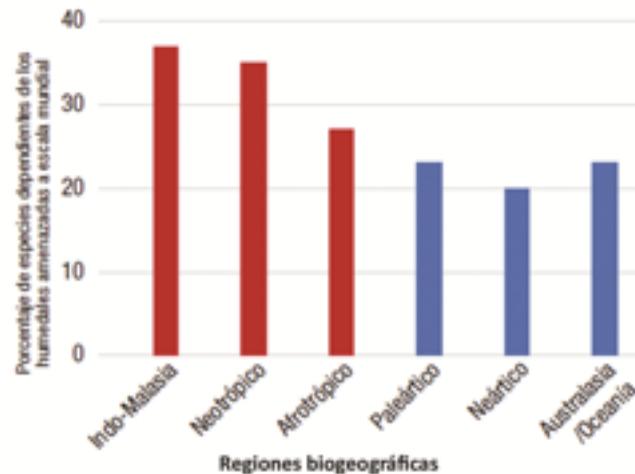


Figura 5. a) Tendencias en el índice de la Lista Roja de supervivencia de especies dependientes de humedales de diferentes grupos taxonómicos; b) Índice planeta vivo 2016 para biomasa de agua dulce, marina y terrestre (Fuente: Convención Ramsar 2018).

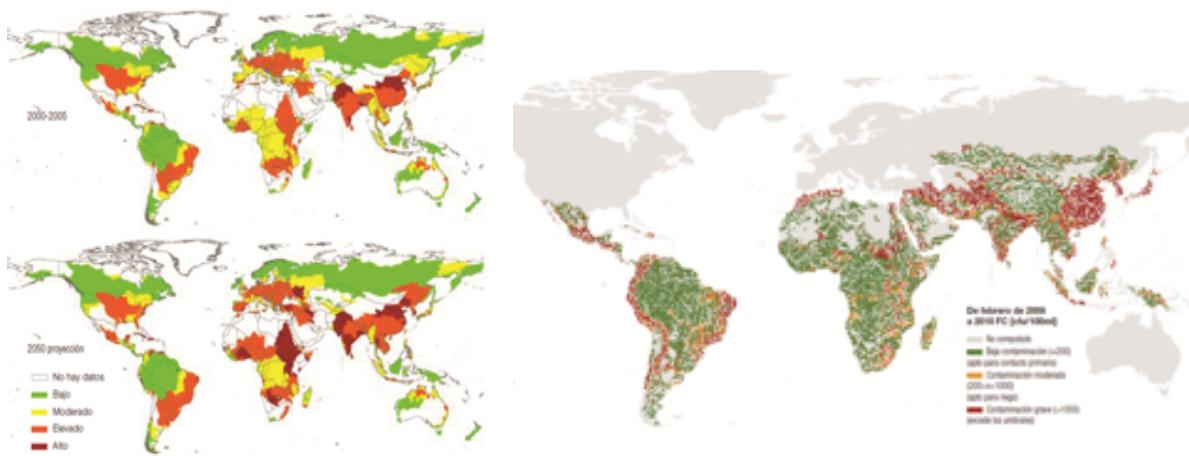
Figura 6. Porcentaje de vertebrados y decapodos de agua dulce (cangrejos) amenazados a escala mundial en regiones biogeográficas (las barras en rojo corresponden a las regiones tropicales) (Fuente: Collen et al., 2013).

En este contexto de pérdidas de biodiversidad en los humedales, y de acuerdo con lo postulado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (OSACTT) de la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), las especies de estos ecosistemas se están acercando cada vez más a la extinción y el agravamiento de las presiones supera cada vez más los éxitos de conservación (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2014).

Además de la alta biodiversidad, los humedales son los ecosistemas que, en términos de bienes y servicios, presentan una mayor oferta a la sociedad. Distintos autores como Constanza et al. (1989), Zedler (2003), Acreman et al. (2011), Kandus et al. (2011) y Mukherjee et al. (2014), han destacado esta particularidad y, de acuerdo a lo señalado por la Convención Ramsar (2015), los cambios adversos en los humedales (incluidos los arrecifes de coral) significan una pérdida anual de servicios ecosistémicos cuyo costo fue evaluado en más de 20 billones de dólares. En el trabajo clásico de Constanza et al. (1997), en el cual se comparan diferentes ecosistemas del planeta, se concluye que los humedales involucran el 40% del total de servicios que se estima que provee todos los ecosistemas de la tierra. Por ejemplo, los humedales contienen el 35% de todo el carbono de la biosfera, por lo cual constituyen el principal reservorio de carbono a escala global, con un estimado de 770 Gt respecto a las 428 Gt de los bosques tropicales, a las 159 Gt de los bosques templados y a las 150 GT de los agroecosistemas (Patterson 1999). Esto pone en relevancia el papel que cumplen estos ecosistemas como mitigadores de los efectos del cambio climático. Otro ejemplo del papel fundamental que juegan los humedales a escala mundial es el servicio de protección contra inundaciones (e.g., turberas, pastizales húmedos y humedales fluvio-

ales) ya que 2.000 millones de personas viven en lugares con alto riesgo de inundaciones, cada vez más vulnerables debido al cambio climático (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Además, esta función hace que sean reservorios de agua durante las épocas secas. El valor de este servicio en los humedales costeros de Estados Unidos es de alrededor de USD 23.200 millones/año (Constanza, 2008). En lo referente al servicio de purificación de agua, los humedales juegan un papel fundamental en el tratamiento de efluentes y esto resulta crucial puesto que a lo largo del planeta la calidad del agua registra tendencias negativas debido a una amplia gama de contaminantes que la alteran.

Entre las actividades humanas que afectan a los humedales se puede mencionar la contaminación microbiana, la cual constituye un grave riesgo para la salud (Santo Domingo et al., 2007) debido a la presencia de enfermedades tales como el cólera y la giardiasis (Horwitz et al., 2012). La contaminación térmica de las centrales eléctricas provoca una disminución del oxígeno, altera las cadenas alimenticias, reduce la diversidad biológica y estimula las invasiones de especies termófilas (Chuang et al., 2009). En regiones en donde la megaminería a cielo abierto está adquiriendo un importante desarrollo (como en el caso de la región andina de Sudamérica), el drenaje ácido de minas puede constituir un contaminante relevante (Simate y Ndlovu, 2014), así como una fuente importante de metales pesados disueltos. Estos últimos también son liberados al ambiente con los desechos industriales (Convención Ramsar, 2018). Una contaminación emergente que está teniendo un impacto a gran escala, tanto en humedales como en los propios ecosistemas acuáticos continentales y marinos, es el incremento de plástico micro-particulado, del cual se estima que hay una cantidad aproxi-



3. CSIRO (The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) es la agencia federal gubernamental australiana responsable de la investigación científica.

Figura 7. Situación comparativa de calidad de agua para las distintas regiones del planeta entre 2000/05 y su proyección para 2050 (Fuente: Veolia e IFPRI, 2015).

Figura 8. Concentraciones estimadas de bacterias coliformes fecales (CF) en ríos para África, Asia y América Latina (Período 2008-2010) (Fuente: WWAP, 2017).

mada de 5,25 trillones de partículas persistentes en las aguas oceánicas (Eriksen et al., 2013). Los desechos plásticos pueden persistir durante siglos (Derraik, 2002), alterando las cadenas tróficas, dañando directamente a los animales o liberando contaminantes persistentes (Convención Ramsar, 2018). Al mismo tiempo, el agua utilizada en los sistemas agrícolas intensivos que llega a los humedales tanto por escorrentía como por percolación aporta importantes cantidades de pesticidas, muy a menudo con concentraciones por encima de los límites nacionales recomendados, con los consecuentes impactos sobre el ambiente (Roger et al., 1994; Smalling et al., 2015; Stoler et al., 2017). Los establecimientos de producción animal intensiva y de alta carga, a su vez, emiten efluentes que no solo aportan contaminación orgánica sino también moléculas de productos utilizados para el control sanitario como antibióticos

y antiparasitarios, los cuales, además de alterar la calidad del agua de los humedales, afectan también a su biota y alteran la integridad ecológica de los mismos (Cabello, 2006; Burkholder et al., 2007; Almeida et al., 2017). Según los datos disponibles, a escala mundial, más del 80% de las aguas residuales se vierten en los humedales sin un tratamiento adecuado (WWAP, 2012; 2015). Tal es la gravedad de este problema que para el año 2050 se plantea que una de cada tres personas estará en alto riesgo de contaminación por nitrógeno y fósforo y una de cada cinco estará en situación de alto riesgo de contaminación del agua por la demanda bioquímica de oxígeno, según el escenario intermedio de la CSIRO³ (Veolia e IFPRI, 2015) (Figura. 7).

El incremento en los niveles de contaminación orgánica también constituye un grave problema en una importante parte del planeta (Evanson y Ambrose, 2006; Pachepsky y Shelton, 2011), lo que pone en riesgo la salud de la población (Figura. 8).

Si bien, como se observa en estos ejemplos, los humedales están siendo impactados por diferentes tipos de contaminantes, al mismo tiempo, estos ecosistemas tienen un papel importante en la retención de diferentes tipos de sustancias nocivas para los humanos. Por ejemplo, esto se observa en aquellos humedales en que se vierten aguas cloacales sin tratamiento alguno, los que contribuyen a mejorar notablemente su calidad (Kansiime y van Bruggern, 2001). Por esta razón, en la actualidad, el uso de humedales construidos para el tratamiento de efluentes generados por diferentes actividades productivas e industriales se ha convertido en una opción altamente factible por su costo y efectividad (Cronk, 1996; Vymazal, 2014; Vymazal y Březinová, 2015).

Si bien, como se observa en estos ejemplos, los humedales están siendo impactados por diferentes tipos de contaminantes, al mismo tiempo, estos ecosistemas tienen un papel importante en la retención de diferentes tipos de sustancias nocivas para los humanos. Por ejemplo, esto se observa en aquellos humedales en que se vierten aguas cloacales sin tratamiento alguno, los que contribuyen a mejorar notablemente su calidad (Kansiime y van Bruggern, 2001). Por esta razón, en la actualidad, el uso de humedales construidos para el tratamiento de efluentes generados por diferentes actividades productivas e industriales se ha convertido en una opción altamente factible por su costo y efectividad (Cronk, 1996; Vymazal, 2014; Vymazal y Březinová, 2015).

¿Por qué es importante incluir a los humedales en las políticas públicas nacionales?

Las evaluaciones sobre pérdida y degradación de humedales a nivel global antes mencionadas señalan claramente que aunque estos ecosistemas brindan servicios fundamentales para los humanos, no son considerados a la hora de establecer las políticas de desarrollo en un contexto de sustentabilidad ambiental por parte de los tomadores de decisión. Esto se debe en parte a que usualmente no suele asociarse el funcionamiento ecosistémico de los humedales con los servicios que brindan. Un punto fundamental que se debe comprender es que cuando se pierde un humedal, no solo se pierden sus bienes y servicios y que éstos no van a ser provistos por los ecosistemas terrestres o acuáticos vecinos ya que sus características estructurales y funcionales son distintas. Lo anterior nos lleva a reflexionar en la necesidad de conservar estos ecosistemas y hacer un uso sustentable de los mismos, puesto que la pérdida de servicios conlleva

necesariamente a una disminución del bienestar humano. Hay muchos ejemplos sobre esta relación en diferentes partes del planeta. La degradación de los humedales costeros del golfo de México y del área de New York-New Jersey agravó los efectos de los huracanes Katrina y Sandy sobre las poblaciones de New Orleans y de las zonas costeras de New Jersey, Estados Unidos. Un mejor estado de conservación de los mismos hubiera aminorado dichos efectos (Batker et al., 2010; Narayan et al., 2017). Algo similar ocurrió con la pérdida de humedales de la llanura aluvial del Río Luján (en las cercanías de Buenos Aires, Argentina) debido al avance de urbanizaciones privadas (Pintos y Sgroi, 2012). El avance de las construcciones sobre esa área de amortiguación agravó los efectos de las inundaciones en poblaciones aledañas al río, incluyendo el propio casco urbano de la ciudad de Luján.

Estos planteamientos destacan la necesidad de incorporar a los humedales en las políticas ambientales nacionales, las que deberían aportar a su conservación y uso sostenible dado el actual estado de los humedales a escala global. De acuerdo a la Convención Ramsar (2018), resulta imprescindible fortalecer las disposiciones jurídicas y normativas para salvaguardar los humedales. En este sentido, se observa un aumento progresivo en el número de países firmantes de este tratado que han establecido una Política Nacional de Humedales o su equivalente pasando de ninguno en 1990 a 73 en 2018. En ese mismo año otras 18 Partes Contratantes habían establecido algunos lineamientos respecto a una política de ese tipo (Convención Ramsar, 2018).

Por otra parte, sería esperable que estas políticas pudieran integrarse en los planes nacionales en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Orga-



Figura 9. Visión de los humedales en los objetivos de desarrollo sustentable (ODS) de las Naciones Unidas (Fuente: Convención Ramsar, 2018).

nización de las Naciones Unidas (2019), tal como ha sido señalado por esta Convención (Figura. 9) (Convención Ramsar, 2018).

De hecho, en un estudio reciente (Jaramillo et al., 2019), se priorizaron los ODS para humedales a partir de la información y percepción de 49 investigadores de 45 sitios localizados en diferentes regiones del planeta. Entre los resultados obtenidos se destacan que los objetivos de mejora de la calidad de agua, manejo sustentable y uso eficiente de recursos naturales y la producción sustentable de alimentos fueron considerados prioritarios para para lograr el desarrollo sostenible desde la perspectiva de estos ecosistemas. Por otra parte, cuatro objetivos considerados como prioritarios en ese estudio no estuvieron incluidos en el plan estratégico 2016-2024 de dicha Convención. Estos objetivos fueron, el acceso al conocimiento y las habilidades necesarias para promover el desarrollo sostenible, el desarrollo y la implementación de herramientas para monitorear los impactos del turismo sostenible, el alcance de una gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales en 2030 y la posibilidad de garantizar para ese mismo año que las personas en todo el mundo tengan acceso a la información necesaria para una mayor conciencia sobre la necesidad de un modelo de desarrollo sostenible y de estilos de vida en armonía con la naturaleza. Se hace evidente la necesidad de ahondar en estos criterios a fin de incorporar las visiones de todos los ODS en los futuros planes estratégicos de la Convención.

¿Qué se espera con la aplicación de estas políticas? Lo deseable sería plantearse un escenario en el cual se logre a nivel nacional lo que se conoce como “pérdidas netas nulas”. Esto implica aplicar una política gubernamen-

tal destinada a lograr que haya pérdidas netas nulas de superficie de humedal y/o de sus características ecológicas, a una determinada escala geográfica (a menudo nacional pero puede aplicarse a un conjunto de humedales o a otro nivel jurisdiccional). En este contexto, es posible tolerar ciertos impactos en los humedales, pero se requieren medidas de compensación, ya sea de restauración o creación de nuevos humedales, a fin de contrarrestar dicho impactos. Hasta el momento no hay antecedentes que demuestren pérdidas netas nulas de las funciones de los humedales; sólo se conoce que existen algunos estudios que demuestran aplicaciones de políticas que lograron mantener estable el área de humedales en algunas regiones del planeta (Convención Ramsar, 2018). De todas maneras, la aplicación de este escenario, en el cual se toleran ciertos impactos, no debe ir en detrimento de la obligación primordial de los países de evitar o mitigar los impactos en los humedales (Convención Ramsar, 2012).

Ahora bien, ¿Qué hacemos con los humedales que ya hemos degradado o destruido? Actualmente se están llevando a cabo acciones de restauración de humedales en diferentes partes del mundo aún cuando los costos de restauración suelen ser muy altos y requieren de inversiones a largo plazo. Sin embargo, tal como fuera planteado por Alexander y McInnes (2012), los beneficios económicos de un humedal restaurado superan a la inversión necesaria para su restauración. En este contexto, una política de inversiones públicas en restauración de humedales a gran escala permitiría una reducción del riesgo de desastres y un aumento de la resiliencia de las comunidades (Convención Ramsar, 2018). Actualmente, las políticas ante desastres asociados con la pérdida y degradación de humedales se basa en evacuaciones y reconstrucciones, las que en países de América Latina y el

Caribe, suelen tener altos costos tanto monetarios como de vidas humanas. En su lugar, debería adoptarse un programa de prevención y planificación que incluya la restauración y remediación de los humedales así como su conservación y uso sostenible. Este esquema redundaría en una mejora de la integridad ecológica de estos ecosistemas y, por ende, de una mejor calidad de vida de las poblaciones asentadas en los mismos o en sus inmediaciones.

Bibliografía

Acreman, M.C., Harding, R.J., Lloyd, C., McNamara, N.P., Mountford, J.O., Mould, D.J., Purse, B. V., Heard, M.S., Stratford, C.J. y Dury, S.J. (2011). Trade-off in ecosystem services of the Somerset Levels and Moors wetlands. *Hydrological Sciences Journal*, 56: 1543-1565.

Alexander, S. y McInnes, R. (2012). The benefits of wetland restoration. Ramsar scientific and technical briefing note 4. The Ramsar Convention, Gland, Suiza.

Almeida, C.M. Santos, F., Ferreira, A.C.F., Lourinha, I., Basto, M.C.P. y Mucha, A.P. (2017). Can veterinary antibiotics affect constructed wetlands performance during treatment of livestock wastewater? *Ecological Engineering*, 102:583-588.

Burkholder, J., Libra, B., Weyer, P., Heathcote, S., Kolpin, D., Thorne, P. S., y Wichman, M. (2007). Impacts of Waste from Concentrated Animal Feeding Operations on Water Quality. *Environmental Health Perspectives*, 115: 308-312.

Cabello, F.C. (2006). Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environmental Microbiology*, 8: 1137-1144.

Cannicci, S. y Contini, C. (2009). Management of Wetlands for Biodiversity. En: *Biodiversity conservation and habitat management* (Gherardi, F.; Corti, C. y Gualtieri, M., eds.). Vol. I. UNESCO and Encyclopedia of Life Support Systems. EOLSS Publications, Oxford, UK, pp. 302-325.

Chuang, Y., Yang, H. y Lin, H. (2009). Effects of thermal discharge from a nuclear power plant on phytoplankton and periphyton in sub-tropical coastal waters. *Journal of Sea Research*, 61: 197-205.

Collen, B., Whitton, F., Dyer, E.E., Baillie, J.E.M., Cumberlidge, N., Darwall, W.R.T., Pollock, C., Richman, N.I., Soulsby, A.M. y M. Böhm. (2013). Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography*, 23: 40-51.

Constanza, R. (2008). Ecosystem services: multiple classification systems are needed. *Biological conservation*, 141: 350-352.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-59.

Costanza, R., Farber, S. y Maxwell, J. (1989). Valuation and management of wetland ecosystems. *Ecological Economics*, 1: 335-361.

Convención Ramsar. (2010). Designación de sitios Ramsar: Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª ed., vol. 17. Secretaría de la Convención Ramsar, Gland, Suiza.

Convención Ramsar. (2018). Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas. Secretaría de la Convención Ramsar, Gland, Suiza.

Cronk, J.K. (1996). Constructed wetlands to treat wastewater from dairy and swine operations: a review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 58: 97-114.

Davidson, N.C., Fluet-Chouinard, E. y Finlayson, C.M. (2018). Global extent and distribution of wetlands: trends and issues. *Marine and Freshwater Research*, 69: 620-627.

Environmental Monitor. (2018). Deltas in Decline: Mapping the Retreating Seafloor of the Mississippi River Delta. Disponible en: <https://www.fondriest.com/news/deltas-decline-mapping-retreating-seafloor-mississippi-river-delta.htm>.

Eriksen, M., Mason, S., Wilson, S., Box, C., Zellers, A., Edwards, W., Farley, H. y Amatoa, S. (2013). Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine Pollution Bulletin*, 77: 177-182.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. (2005). Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis, World Resources Institute, Washington, DC.

Evanson, M. y Ambrose, R.F. (2006). Sources and growth dynamics of fecal indicator bacteria in a coastal wetland system and potential impacts to adjacent waters. *Water Research*, 40: 475-486.

Gotham, K.J. (2016). Coastal restoration as contested terrain: climate change and the political economy of risk reduction in Louisiana. *Sociological Forum*, 31:787-806.

Horwitz, P., Finlayson, M. y Weinstein, P. (2012). Healthy wetlands, healthy people: a review of wetlands and human health interactions. Ramsar Technical Report No. 6. Secretariat of the Ramsar Convention on Wetlands & The World Health Organization, Gland and Geneva, Switzerland.

Jaramillo, F., Desormeaux, A., Hedlund, J., Jawitz, J., Clerici, N., Piemontese, L., Rodríguez-Rodríguez, A.J., et al., (2019). Priorities and Interactions of Sustainable Development Goals (SDGs) with Focus on Wetlands. *Water*, 11: 619. 21 pp.

Kandus P., R.D. Quintana, P.G. Minotti, J.P. Oddi, C. Baigún, G. González Trilla y D. Ceballos. (2011). Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. En: Valoración de servicios ecosistémicos: conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial (Laterra, P., E. Jobbagy y J. Paruelo, eds.). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, pp. 265-290.

Kansiime, F. y van Bruggen, J.J.A. (2001). Distribution and retention of faecal coliforms in the Nakivubo wetland in Kampala, Uganda. *Water Science and Technology*, 44: 199-206.

Mitsch W.J. y Gosselink, J.G. (2000). *Wetlands*. 3 ed. John Wiley & Sons, New York.

Mukherjee, N., Sutherland, W.J., Dicks, L.V., Hugé, J., Koedam, N. y F. Dahdouh-Guebas. (2014). Ecosystem Service Valuations of Mangrove Eco-

systems to Inform Decision Making and Future Valuation Exercises. *PLoS ONE* 9: e107706.

Narayan, S., Beck, M.W., Wilson, P., Thomas, C.J., Guerrero, A., Shepard, C.C., Reguero, B.G., Franco, G., Carter Ingram, J. y Trespalacios, D. (2017). The Value of Coastal Wetlands for Flood Damage Reduction in the Northeastern USA. *Scientific Reports*, 7: 9463.

Organización de las Naciones Unidas. (2019). Informe de los objetivos de desarrollo sostenible. ONU, New York.

Pachepsky, Y.A. y Shelton, D.R. (2011). Escherichia Coli and Fecal Coliforms in Freshwater and Estuarine Sediments. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 41: 1067-1110.

Parish, F. y Looi, C.C. (1999). Wetlands, biodiversity and climate change. Options and Needs for Enhanced Linkage between the Ramsar Convention on Wetlands, Convention on Biological Diversity and UN Framework Convention on Climate Change. Global Environment Network. Disponible en: <http://archive.unu.edu/inter-linkages/1999/docs/Faizal.PDF>.

Patterson, J. (1999). A Canadian Perspective on Wetlands and Carbon Sequestration. *National Wetlands Newsletter*, 21(2):3-4.

Pintos, P.A. y Sgroi, A. (2012). Efectos del urbanismo privado en humedales de la cuenca baja del río Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina. Estudio de la megaurbanización San Sebastián. *AUGMDOMUS*, 4: 25-48.

Quintana, R.D. (2011). El patrimonio natural y cultural desde la perspectiva de la conservación de los humedales. En: Pp. 18-27 "El Patrimonio natural y cultural del Bajo Delta Insular. Bases para su conservación y uso sustentable". R. Quintana, V. Villar, E. Astrada, P. Saccone y S. Malzof, Eds. Convención Internacional sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)/Aprendelta. Buenos Aires. 316 pp.

Quintana, R.D. (2018). Humedales, biodiversidad y servicios ecosistémicos. ¿Hacia dónde vamos? En: *Agua + Humedales* (Abraham, E. M., Quintana, R.D. y Mataloni, M.G., eds.). Serie Futuros (Blesa M. y Pochettino, A. Directores de la Serie). UNSAM Edita, San Martín, Buenos Aires, pp. 174-192.

Roger, P.A., Simpson, I., Oficial, R., Ardales, S. y Jiménez, R. (1994). Effects of pesticides on soil and water microflora and mesofauna in wetland ricefields: a summary of current knowledge and extrapolation to temperate environments. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 34:1057-1068.

Santo Domingo, J.W., Bambic, D.G., Edge, T.A. y Wuertz, S. (2007). Quo vadis source tracking? Towards a strategic framework for environmental monitoring of fecal pollution. *Water Research*, 41: 3539-3552.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2014). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4*. CBD, Montreal, Canadá.

Shaw, S.P. y C.G. Fredine. (1956). Wetlands of the United States: Their extent and values to Waterfowl and other wildlife. Circular 39. Office of River Basin Studies, Fish and Wildlife Service, Department of the Interior, Washington D.C.

Sica Y.V., Quintana R.D., Radeloff V.C. y Gavier-Pizarro G.I. (2016). Wetland loss due to land use change in the Lower Paraná River Delta, Argentina. *Science of the Total Environment*, 568: 967-978.

Sica, Y.V. (2016). Cambios en el uso del suelo y sus efectos a diferentes escalas espaciales y temporales sobre la diversidad de aves en el Bajo Delta del río Paraná. Tesis Doctoral Inédita, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina.

Simate, G.S. y Ndlovu, S. (2014). Acid mine drainage: challenges and opportunities. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2: 1785-1803.

Smalling, K.L., Reeves, R., Muths, E., Vandever, M., Battaglin, W.A., Hladik y Pierce, M.L. (2015). Pesticide concentrations in frog tissue and wetland habitats in a landscape dominated by agriculture. *Science of the Total Environment*, 502: 80-90.

Stoler, A.B., Mattes, B.M., Hintz, W.D., Jones, D.K., Lind, L., Schuler, M.S. y Relyea, R.A. (2017). Effects of a common insecticide on wetland communities with varying quality of leaf litter inputs. *Environmental Pollution*, 226:452-462.

Thompson, J. N. (2005). *The geographic mosaic of coevolution*. Edit. University of Chicago Press.

Veolia (Veolia Water North America) e IFPRI (International Food Policy research Institute). (2015). *The murky future of global water quality: New global study projects rapid deterioration in water quality*. A white paper by Veolia and the International Food Policy Research Institute, Washington, DC y Chicago, USA.

Viñals, M.J., coord. (2002). *El Patrimonio Cultural de los Humedales*. Serie Antropológica. Ministerio del Medio Ambiente, Madrid, España.

Vymazal, J. (2014). Constructed wetlands for treatment of industrial wastewaters: A review. *Ecological Engineering*, 73: 724-751.

Vymazal, J. y Březinová, T. (2015). The use of constructed wetlands for removal of pesticides from agricultural runoff and drainage: A review. *Environment International*, 75: 11-20.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). (2012). *Managing water under uncertainty and risk*. The United Nations World Water Development Report 2012, UNESCO, París, Francia.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). (2015). *Water for a sustainable world*. The United Nations World Water Development Report 2015, Unesco, París, Francia.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). (2017). *Aguas residuales*. El recurso desaprovechado. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos, UNESCO, París, Francia.

WWF (World Wildlife Fund). (2016). *Risk and resilience in a new era*. Living Planet Report 2016, WWF International, Gland, Suiza.

Zedler, J.B. 2003. Wetlands at your service: reducing impacts of agriculture at the watershed scale. *Frontiers in ecology and the environment*, 1: 65-72.