

CUADRO N°10: Degradación de humedales por urbanización

Cítese como:

Colombia - DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE (DAMA), FUNDACIÓN ESTACIÓN BIOLÓGICA BACHAQUEROS. Cuadro N° 10: Degradación de humedales por urbanización. *En:* Protocolo Distrital de Restauración Ecológica: Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fé de Bogotá. Edición e interventoría: Liliana Castro, Viviana Vanegas. Bogotá, Abril de 2000. p188-192. *Disponible en:* Centro de Documentación del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA, Carrera 6 N° 14-98, Bogotá. ISBN DAMA 9387-25-X

Todos los sistemas lénticos (lagos, lagunas, pantanos) tienden naturalmente a colmarse de sedimentos y a transformarse eventualmente de lacustre (lagos) en palustres (pantanos) y finalmente en ecosistemas terrestres. Este proceso, impulsado por el aporte de sedimentos y nutrientes (principalmente fósforo) de la cuenca tributaria, típicamente es acelerado por las actividades humanas.

Dentro del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, se encuentran dos tipos principales de ecosistemas lénticos (de aguas estancas): las lagunas de alta montaña (de origen glaciar), ubicadas en los páramos, y las lagunas de desborde (de origen aluvial), en el altiplano.

Los llamados humedales bogotanos, pertenecen al segundo tipo. Se ubican en el borde occidental de la ciudad, dentro de un área de fuerte actividad antrópica.

Aunque esta situación no se presenta en las áreas rurales abarcadas por el presente estudio (Sur y Oriente del Distrito Capital), su importancia dentro del Distrito y en la percepción ambiental de la ciudadanía obligan a su mención dentro del Protocolo Distrital de Restauración.

Este cuadro corresponde a las áreas del sistema de humedales del plano de inundación de la cuenca media del río Bogotá y los cursos bajos de sus principales afluentes (Juan Amarillo, Fucha y Tunjuelito), los cuales han sido transformados en principales colectores del sistema de alcantarillado de la ciudad. Las aguas afluentes mezclan enormes aportes de materia orgánica de los vertimientos domésticos, junto con metales pesados, grasas, hidrocarburos y otros tóxicos, procedentes de la escorrentía urbana de las aguas lluvias y los vertimientos industriales y de otros establecimientos (talleres, asaderos, etc.).

Los humedales sufren por ello, una aceleración del proceso de eutrofización

(enriquecimiento de nutrientes y proliferación de plantas acuáticas), colmatación (pérdida de profundidad por sedimentos) y terrificación (conversión en tierra).

A medida que el proceso avanza, las distintas franjas de vegetación avanzan hacia el centro del humedal. En una fase avanzada, las masas de tierra y vegetación en medio del cuerpo de agua se expanden y el flujo del agua a través de la cubeta se hace más lento, con las masas sirviendo como filtro. Así, el tiempo de residencia de los materiales disueltos y arrastrados aumenta y el proceso se acelera.

A esto se suma el relleno intencionado desde sus márgenes, con tierra negra, escombros y recebo, con el fin de ampliar subrepticamente el terreno para urbanizar, a expensas del cuerpo de agua.

Por su carácter aluvial (lagunas de desborde) estos humedales funcionan como amortiguadores hidráulicos, absorbiendo las avenidas (crecientes) del Bogotá y sus afluentes. Los terrenos urbanizados sobre estos sistemas siguen padeciendo la misma dinámica y aumentada, con fuertes oscilaciones del nivel de las aguas negras, con grave riesgo para las propiedades, vidas y salud humana.

Este cuadro de restauración difiere de todos los anteriores, referentes a ecosistemas terrestres, pues en el caso de los acuáticos el objetivo de la restauración no es echar a andar y acelerar la sucesión natural, sino desacelerarla y, de ser posible, detenerla, luchando contra la tendencia de conversión de acuático en terrestre.

Esto invierte la lógica de la restauración, pues no se trata de aumentar las entradas y restringir las salidas, sino de todo lo contrario, de modo que se controlen los procesos acumulativos de nutrientes, sedimentos y vegetación. En líneas generales, se trata de que se contenga el agua y todo lo demás o no entre o salga sin mayor tiempo de residencia

dentro de la cubeta. Con esto hay que conciliar otros tres objetivos de manejo:

- Evitar la urbanización del espacio público (rondas y humedales) y el asentamiento humano en áreas de riesgo e insalubres.
- Mantener la aptitud de este espacio público para el servicio recreacional de la población urbana.
- Conservar el hábitat de la fauna migratoria y local (con varios endemismos) concentrada en los humedales bogotanos.

Estas preocupaciones son relativamente recientes, producto de la creciente preocupación mundial por el medio ambiente. De hecho, gran parte de la ciudad fue construida sobre el plano aluvial, en muchos casos sobre el relleno de grandes y pequeños humedales (de donde viene gran parte de su alto riesgo sísmico).

La situación de cada humedal es particular. En pocos casos cabe pensar en la restauración de un sistema aproximado al primitivo; en otros, aún pueden rescatarse muchos atributos estructurales y funcionales del sistema palustre o lacustre. En otros, sin embargo, la factibilidad y prioridad se inclina más hacia la eliminación de un problema hidráulico y sanitario, en medio de situaciones socioeconómicas difíciles que hacen muy poco viable la recuperación del ecosistema acuático (ej: el humedal de La Vaca, en Kennedy).

Condiciones físicas básicas

- Tierras bajas dentro del altiplano con temperaturas relativamente altas y elevada evapotranspiración.
- Dinámica aluvial de desborde, con fuertes oscilaciones de los afluentes y del receptor (río Bogotá) que en muchos casos represa e inunda los humedales aledaños.

- En consecuencia con lo anterior, existen dos niveles de agua (mínimo y máximo) y una interfase anfibia.
- Avenidas periódicas que arrastran parte de los materiales acumulados hacia el efluente.
- El sustrato es de suelos aluviales, pesados, mal drenados y con poca o nula estructura.
- En la franja anfibia el sustrato se comporta intermitentemente como suelo (fase terrestre) y como sedimento (fase acuática).
- Altas condiciones de nutrientes, materia orgánica, metales pesados y gran diversidad de tóxicos, tanto en el agua como en los suelos aledaños (depósitos aluviales).
- Alta DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y baja descomposición / alta acumulación de materia orgánica.
- Tendencia al aumento de las oscilaciones hídricas y del tiempo de residencia de los materiales afluentes, por colmatación que hace más lento y laberíntico el flujo del agua a través del humedal.

Oferta ambiental

- Aporte seguro de agua y nutrientes.
- Diversificación creciente de ecotopos dentro del humedal (franjas y sitios puntuales con condiciones ecológicas diferenciadas).
- Temperatura relativamente alta que favorece el desarrollo de la vegetación.
- Escasa profundidad que favorece el calentamiento y la circulación completa de nutrientes a través de la columna de agua (lo cual favorece la proliferación de plantas acuáticas).

En síntesis, lo único que mantiene el humedal es el régimen hidráulico; los demás factores parecen confabulados para su desaparición.

Potencial biótico

- Diversidad taxonómica y funcional de plantas acuáticas, cada una con un nicho

especializado en una fase de la colmatación y terrificación.

- Rutas tradicionales de migración de aves acuáticas.
- Poblaciones relictuales de aves endémicas (ej: *Cistatorus*, *Rallus semiplumbeus*).
- Poblaciones relictuales de peces endémicos (ej: *Eriophtalmus mutisi*).
- Muy escasos elementos relictuales de los matorrales y bosques riparios primitivos (tintos, alisos, tunos, cedros, etc.).

Potencial sociodinámico

- Alta y creciente sensibilidad de la ciudadanía hacia la conservación de los humedales.
- Alta demanda de espacio público.
- Creciente interés recreacional en los cuerpos de agua del Distrito.
- Prioridad del espacio público y los parques en las políticas distritales.
- Creación del Comité de Parques del Distrito, el cual permite coordinar las acciones de las distintas entidades en torno a los humedales y el espacio público.
- Presencia activa de organizaciones no gubernamentales trabajando por la conservación de los humedales bogotanos.
- Creciente interés de la academia (universidades e institutos científicos) en la investigación y manejo de los humedales bogotanos.
- Presencia activa de la Asociación Bogotana de Ornitólogos y otros grupos de investigadores y aficionados a las aves.
- Bagaje de experiencias institucionales de manejo en estos humedales, con diversidad de enfoques y métodos.
- Fuerte presión de urbanización sobre los humedales.
- Frecuentes problemas jurídicos en la delimitación de rondas y espejos de agua.

- Conflicto entre las comunidades asentadas sobre el área inundable y la conservación del humedal.
- Asentamiento de población marginada en terrenos marginales por su propia negración ambiental.
- Casos locales de control de grupos al margen de la Ley (milicias, paramilitares y pandillas) en las comunidades subnormales asentadas sobre el humedal.
- Existencia de grandes prioridades locales, relacionadas con el marginamiento socioeconómico, anteponibles a la restauración del ecosistema o a la recuperación del espacio público (salud, seguridad, vivienda, empleo).
- La restauración de zonas verdes e infraestructura recreacional en áreas socioeconómicamente deprimidas requiere acompañamiento de estrategias de desarrollo comunitario, de modo que la comunidad pueda captar el valor agregado por el mejoramiento ambiental.

Factores limitantes

En términos biofísicos, el cuadro se caracteriza por los excesos más que por deficiencias para el desarrollo del ecosistema. Sin embargo, desde la perspectiva de la restauración del sistema acuático, pueden señalarse dos limitantes:

- Oxígeno disuelto. Su concentración puede ser críticamente baja, dificultando la descomposición, solución y evacuación de la materia orgánica con el efluente.
- Circulación limitada. La cantidad de agua contenida y circulante ha descendido en algunos casos a niveles críticos. Dado que el problema principal de manejo son las concentraciones de materiales disueltos y en suspensión, el volumen del solvente es un factor primordial, desde el punto de vista bioquímico e hidráulico.

Factores tensionantes

- Afluencia de materia orgánica por excretas (aguas servidas domésticas) y otros vertimientos (asaderos, industria, etc.). Creciente. [2]
- Afluencia extra de fósforo por vertimientos de detergentes y otros polifosforados. Creciente. [2]
- Afluencia de hidrocarburos diversos (ligeros, pesados, aromáticos, etc.) por escorrentía urbana y vertimientos (talleres, industria, cambiaderos de aceite, gasolineras, etc.). Creciente. [2]
- Afluencia de metales pesados por escorrentía urbana y vertimientos industriales. Estable. [2]
- Afluencia de otros tóxicos. Creciente. [2]
- Relleno desde las márgenes con suelo y escombros. Creciente y definitivo. [1,2]
- Descarga de basuras. Creciente. [2]
- Cacería ilegal esporádica de aves y pequeños mamíferos. Eventual. [5]
- Molestias de los paseantes a las aves y los nidos. Constante. [5]
- Prácticas de eliminación de plantas acuáticas sin cuidado de sitios de refugio y nidación de las aves. Periódica. [5]
- Mantenimiento de jardines y parques sin cuidado de sitios de nidación de las aves (poda de matorrales y juncuales y reemplazo por césped corto hasta la orilla del agua). Periódica. [5]
- Predación por animales domésticos (perros y gatos). Constante. [5]
- Reemplazo de vegetación riparia relictual por fórmulas artificiales de jardinería poco propicias al sostenimiento de la fauna. Permanente. [3,5]
- Proyectos de revegetalización de rondas o márgenes que inadvertidamente promueven la terrificación del humedal. Eventual y creciente. [2,3]

Interacción tensionantes - limitantes

- La combinación de alta carga de materiales con bajo volumen hídrico y

bajo oxígeno disuelto, fortalecen la dinámica de acumulación y colmatación.

Alteración

- Alteración principal consistente en la aceleración antrópica del proceso natural de eutroficación, colmatación y terrificación, pasando de ecosistema acuático a terrestre.
- La alteración no destruye los mecanismos sucesionales, sino que los acelera y desvía.
- La alteración tiene expresión diversa en las fases acuática, anfibia y terrestre del humedal, colmatando la primera, invadiendo y transformando la segunda y destruyendo totalmente la tercera (vegetación riparia).
- La alteración tiene un profundo significado de ordenamiento, representando una faceta de la especialización funcional de los cursos de agua urbanos en sistemas de evacuación y la asociación de áreas ambientalmente marginales en asiento de población humana así mismo marginada.

Potencial de restauración

- Varía de un caso a otro, dependiendo de lo avanzado del proceso de colmatación y del entorno socioeconómico.
- La factibilidad de restaurar el humedal, depende en muchos casos de obras costosas como desviación de colectores, tratamiento de aguas afluentes o separación de aguas lluvias y servidas en la colección.
- Independientemente del enfoque, la restauración del humedal depende de la restricción en las entradas y el aumento de las salidas de tóxicos, nutrientes y sólidos, lo cual puede abordarse por métodos hidráulicos, mecánicos, biológicos, químicos, etc.
- La rehabilitación total, es decir, la restauración completa de un ecosistema palustre primitivo es prácticamente imposible en los casos revisados.

- La recuperación de algunos atributos estructurales y funcionales del ecosistema primitivo, conciliados con usos actuales y potenciales como el rescate del espacio público para recreación, es factible en la medida en que se incorpore la dinámica aluvial al diseño y manejo, al tiempo que se concilian las necesidades de conservación y recreación en el diseño.
- En muchos casos puede llegarse a obtener un parque adecuadamente zonificado para la recreación, la conservación de elementos naturales frágiles y zonas de compromiso entre ambas actividades.
- En casos avanzados de colmatación en entornos socioeconómicos críticos se impone la consumación del proceso de terrificación, no tratándose ya de un problema de restauración de un ecosistema natural o algunos de sus atributos, sino de uno de manejo sanitario y obras civiles.
- Zonificar teniendo en cuenta los sitios de refugio, nidación y forrajeo de las aves y otra fauna local, para evitar eliminar la vegetación asociada a los mismos o el establecimiento de actividades molestas para la fauna.
- Establecer tratamientos de cosecha: prácticas que permitan remover los excedentes de producción vegetal del humedal y aprovecharlos (compostaje, recuperación de suelos degradados, combustible, papel, etc.).
- Recuperar el comportamiento hidráulico del humedal: dragado, reapertura del canal central, procurando un flujo continuo y el menor tiempo de residencia de los materiales dentro de la cubeta del humedal. El permitir el intercambio con otros cuerpos de agua, incluido el receptor (ej: río Bogotá), debe evaluarse según su efecto físico-químico y biológico sobre el humedal tratado.
- Acelerar la desintegración y descomposición del material vegetal de exceso, por medios mecánicos, químicos o biológicos, acopladas a la salida de los detritos con el efluente.

Priorización

- Los humedales deben ser calificados uno a uno, de acuerdo con su potencial particular de restauración, de acuerdo con el costo / beneficio de la misma.
- En donde se justifique, estos ecosistemas deben ser recuperados e incorporados a la función del espacio público dentro de modelos creativos que den fórmulas eficaces a la ciudad para la urbanización adecuada de los ecosistemas periféricos.
- En donde el análisis de costo / beneficio y factibilidad, haga poco recomendable la restauración, debe priorizarse la inversión en ordenamiento urbano, saneamiento básico y desmarginalización de la población.
- Aumentar la oxigenación completa de la columna de agua (por medios mecánicos o químicos) para agilizar la descomposición de materiales acumulados y su salida con el efluente.
- La revegetalización de las márgenes y rondas debe conciliar, desde el diseño, la creación de una estructura vegetal propicia para los usos del espacio público, con la recuperación de atributos de los ecosistemas nativos riparios (bosques de aliso, juncales, tunales, bosques colinados de cedro, etc.).
- La revegetalización debe aplicarse de modo tal que no acelere el proceso de terrificación, evitando especies con alto efecto de drenaje o la inducción o consolidación de etapas sucesionales en la sere de terrificación. Este es de los pocos casos de restauración en que el tratamiento debe ir en dirección contraria a la tendencia sucesional.

Estrategias

- Siempre se debe partir de estudiar la factibilidad de tratar las aguas antes de vertirlas al humedal.

- Incluir en la revegetalización flora nativa amenazada, propia de los ambientes riparios, palustres y de colinas, así como la cobertura vegetal que por fisonomía y composición mejor contribuya al repoblamiento y sostenimiento de la fauna nativa (nidación, refugio, tránsito, alimento, cortejo).
- La aplicación de cualquier estrategia o tratamiento de recuperación del humedal debe tener en cuenta la época, zonas y forma de aplicación, de modo que cause el menor impacto posible sobre la fauna del humedal, con especial atención a la endémica. La recuperación de un espacio público a costa de la extinción de una especie es la decisión menos rentable y una pesada deuda con las generaciones futuras.