

PÉREZ ARBELAEZIA

Agosto de 2005

ISSN 0120-7717



Concurso de ilustración botánica, científica y artística
Jardín Botánico de Bogotá - José Celestino Mutis. 50 años
Rosendo Rojas Africano - Primer puesto *Categoría Científica*.



ENRIQUE PÉREZ ARBELÁEZ

1986 - 1972

Sacerdote - Investigador

Fundador del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

**PÉREZ
ARBELÁEZIA**

Publicación del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, dedicada a la memoria de su fundador, el doctor Enrique Pérez Arbeláez, quien consagró su vida a institucionalizar la tradición científica de Colombia y a fomentar la investigación, divulgación y defensa de nuestros recursos naturales.



Mutisia clematis L.

Planta ornamental nativa seleccionada como emblema del Jardín Botánico de Bogotá. Debe su nombre a la exaltación que el ilustre botánico Linneo quiso hacer en homenaje a José Celestino Mutis.

Es una planta trepadora con zarcillos, hojas tomentosas en tonalidades verde grisáceo y flores casi siempre pedunculares, que con su color rojo vivo atraen insectos y colibríes.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D. C.**

Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

Luis Eduardo Garzón

**Jardín Botánico de Bogotá
"José Celestino Mutis"**

Directora

Martha Liliana Perdomo Ramírez

Secretaria General

Angélica Díaz Ortiz

Jefe Oficina Asesora Jurídica

Edna Patricia Rangel Barragán

Jefe Oficina Asesora de Control Interno

Nancy Sanabria Rojas

Asesor de Planeación

Vladimir Forero Serrano

Subdirectora Científica

Claudia Córdoba García

Subdirector Técnico Operativo

Rolando Higuita Rodríguez

Subdirectora Educativa y Cultural

Paola Liliana Rodríguez Suárez

PÉREZ ARBELAEZIA

Número 16 - Agosto de 2005

Publicación Anual

PÉREZ - ARBELAEZIA

La revista *Pérez Arbelaezia* es la publicación científica anual del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, está dirigida a investigadores, estudiantes, científicos y a todas las personas interesadas en los temas que ésta aborda.

Publica artículos científicos originales e inéditos que desarrollan temas de botánica, biología de especies y ecología de ecosistemas altoandinos; a la vez, abre el espacio para la presentación de ensayos, reflexiones, revisiones y conferencias que aportan al conocimiento de dichas disciplinas, así como de otras áreas misionales de la entidad, tales como la arborización urbana, la agricultura urbana y la educación ambiental.

Comité Editorial

Martha Liliana Perdomo	Directora
Claudia Córdoba	Subdirectora Científica
Paola Rodríguez	Subdirectora Educativa y Cultural
Santiago Madriñán Restrepo	Profesor. Departamento de Ciencias Biológicas Universidad de los Andes
Hernán Mauricio Romero	Profesor. Departamento de Biología Universidad Nacional de Colombia
Andrés Etter Rothlisberger	Profesor - Investigador. Departamento de Biología y Territorio Universidad Javeriana

Editores

Patricia Jaramillo Martínez
Germán I. Andrade Pérez

Comité Científico



Alberto Gómez Mejía	Presidente	Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia
Francisco Sánchez	Asesor	Jardín Botánico
Guadalupe Caicedo	Investigadora	Jardín Botánico
Gustavo Morales	Coordinador colecciones	Jardín Botánico
Ricardo Pacheco	Investigador	Jardín Botánico
Rito Hernán Cardozo	Investigador	Jardín Botánico
Rolando Higueta	Subdirector	
	Técnico Operativo	Jardín Botánico
Sandra Cortés	Investigadora	Jardín Botánico
Tania Rodríguez	Investigadora	Jardín Botánico

Grupo de Árbitros

Alba Stella Riveros	Docente - Investigadora	UT - CATIE
Ana Milena Caicedo	Docente - Investigadora	Universidad del Valle
César E. Barbosa C.	Biólogo - Investigador	Conservación Internacional
Gary Stiles	Docente - Investigador	Universidad Nacional de Colombia
Jaime Pedraza	Docente	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
José Luis Fernández	Docente - Investigador	Universidad Nacional de Colombia
María M. Gaitán U.	Coordinadora Unidad de Comunicación, Educación y Participación	Instituto A. von Humboldt Colombia
Orlando Rangel	Profesor	Universidad Nacional de Colombia
Orlando Vargas	Profesor - investigador	Universidad Nacional de Colombia
Santiago Díaz P.	Presidente	Academia de Historia
William M. Mora P.	Docente	Universidad Distrital Francisco José de Caldas

PÉREZ ARBELAEZIA

Publicación anual

© 2005 - Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

ISSN 0120-7717

La reproducción total o parcial de un artículo debe citar la fuente.

Corresponde a los autores la total responsabilidad de las ideas, tesis y conceptos emitidos en sus respectivos artículos.

Coordinación general

Paola Rodríguez Suárez - Subdirectora Educativa y Cultural

Coordinación editorial

Patricia Jaramillo M. - Comunicación Ambiental

- **Corrección:**

Germán Ignacio Andrade Pérez

Patricia Reyes Aparicio

Camila Gaitán Gaitán

- **Diseño y diagramación:** Bibiana Andrea Alturo M.

Impresión

Universidad Nacional de Colombia - Unibiblos

Ilustración carátula

Concurso de ilustración botánica, científica y artística

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. *50 años*

Rosendo Rojas Africano

Primer puesto - *Categoría Científica.*

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Av. (Cll) 63 No. 68-95 / Tel: 437 7060 / Fax: 630 5075

www.jbb.gov.co

CONTENIDO

Presentación.....	8
Análisis de conectividad para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá en el contexto urbano y periurbano. Fernando Remolina Angarita.....	11
Análisis de la clasificación de corredores ecológicos para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá. Fernando Remolina Angarita.....	29
Germinación in vitro de la orquídea <i>Masdevallia ignea</i> Rchb.f a partir del cultivo de semillas provenientes de diferentes tipos de polinización. Belkys A. Pérez Martínez / Ricardo A. Pacheco Salamanca.....	45
Aspectos reproductivos de la orquídea <i>Masdevallia ignea</i> Rchb.f en condiciones de cultivo en el Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis". Nathalia Chavarro Rodríguez / María Argenis Bonilla / José Ricardo Cure Hakim Ricardo Arturo Pacheco Salamanca.....	59
Evaluación de la micropropagación por cultivo de tejidos vegetales in vitro en dos especies de passifloras (<i>Passiflora popenovii</i> Killip y <i>Passiflora edulis</i> Sims). Isabel P. Guzmán Munar / Juan D. Adame Rodríguez / Ricardo Arturo Pacheco Salamanca.....	73
Aproximaciones conceptuales a la construcción de un modelo pedagógico para la Educación Ambiental en el Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis". Alba Carolina Molano Niño.....	105
Las aves del Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis" y del parque Distrital Simón Bolívar: recuento de los últimos ocho años. María Angela Echeverry G.....	115
Gasterópodos terrestres del Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis". Universidad Militar Nueva Granada. Clara Medina Bermúdez / Guadalupe Caicedo Ramírez / Diana Arias Olmos.....	137

PRESENTACIÓN

Apreciado lector:

Para la presente administración constituye un inmenso orgullo tener la oportunidad de conmemorar en el 2005, además de los 50 años de fundación del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 20 años de creación de la revista científica *Pérez Arbelaez* 1985 - 2005, a través de la cual se ha venido difundiendo el conocimiento producido no sólo por los investigadores que hacen parte del equipo humano de la Institución, sino por parte de destacados científicos que han contribuido al saber de la mega diversidad botánica característica de nuestro maravilloso país.

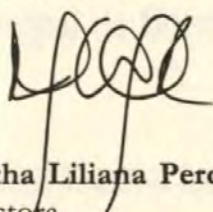
Esta circunstancia nos reta a trabajar en pro del avance cualitativo de la Institución y sus productos, por tal motivo, en la medida que el Jardín Botánico es una entidad que depende del Distrito Capital y se constituye como Centro de Investigación y Desarrollo Científico, se ha elaborado un Plan Estratégico que articula su que hacer al Plan de Desarrollo Distrital, incluyendo la investigación aplicada entre sus propósitos, en el marco del desarrollo sostenible.

En tal sentido, la estructura editorial de la revista *Pérez Arbelaez* corresponde a las líneas de acción del Plan Estratégico de la entidad, en el ámbito de la botánica sistémica, ecología del paisaje, conservación de ecosistemas altoandinos y de páramo, educación y política ambiental; por lo tanto tiene la misión de presentar el conocimiento generado por el Jardín, no sólo en términos de producción científica básica, sino que abre sus páginas a la divulgación de los avances en el conocimiento de las ciencias de la educación, en cuanto al desarrollo pedagógico y a las ciencias aplicadas.

También nos hemos planteado el reto de cumplir con los requisitos de Colciencias para la indexación de la revista *Pérez Arbelaezia*, con el ánimo de participar activa y visiblemente en la comunidad científica internacional y aportar desde nuestro país, al avance del conocimiento científico. Adicionalmente para estar al día en los avances tecnológicos del milenio, pretendemos que sea este ejemplar, el primer número digital de la revista.

Esperamos que el minucioso trabajo de los investigadores que aquí presentamos sea de gran utilidad para usted, Bogotá, Colombia y para todos aquéllos a quienes llegue, en cualquier lugar donde se encuentren.

Mis mejores deseos.



Martha Liliana Perdomo Ramírez

Directora

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Análisis de la clasificación de corredores ecológicos para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá

Por

FERNANDO REMOLINA ANGARITA.¹

Recibido: 7 de junio de 2006 / Aceptado: 31 de julio 2006

Resumen

La Estructura Ecológica Principal de Bogotá -EEP- fue creada como soporte ambiental y base del ordenamiento del territorio como parte del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá -POT-. Los “corredores ecológicos” propuestos para la EEP tienen como objetivo garantizar el flujo de servicios ambientales producidos por el sistema de áreas protegidas del Distrito Capital. Este documento revisa de manera conceptual y espacial la tipología de estos “corredores ecológicos” propuestos para la EEP descritos en el POT y presenta las implicaciones de la actual clasificación de corredores para fines de planificación y ejecución sobre estos elementos.

Palabras clave

Estructura Ecológica Principal, corredores ecológicos, servicios ambientales.

1. Biólogo M.A. en Geografía. Profesional de la Subdirección Científica, Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá. Bogotá, Colombia. fremolin@gmail.com

Analysis of the Ecological Corridors Classification for Bogotá's Main Ecological Structure

Abstract

Bogotá's Main Ecological Structure -EEP- was designed to ensure the use of natural areas as a base line for environmental support and land-use planning within the territory. This ecological network was included in the city's land-use development plan -POT-. The "ecological corridors" proposed for the EEP serve primarily to guarantee the flow of environmental services produced by Bogotá's system of protected areas. This paper conceptually and spatially reviews the classification of the ecological corridors described in the POT and offers possible implications of the current corridor classification on planning and implementation of these elements.

Keywords

Ecological main structure, ecological corridors, environmental services.

INTRODUCCIÓN

La pérdida de biodiversidad por acciones antrópicas tiene amplio reconocimiento como problema internacional que no sólo lleva a la extinción de especies y degradación ecosistémica sino también provoca cambios en el tipo, calidad y cantidad de servicios ambientales (Millenium Ecosystem Assessment 2003). Este problema ha motivado la generación de una variada gama de estrategias de conservación entre las que se encuentran la creación de reservas naturales a escala nacional, regional y local. Sin embargo, la efectividad de esta estrategia no ha sido la esperada porque la extensión de las coberturas naturales ha ido disminuyendo a el interior de las áreas de conservación y paulatinamente éstas han quedado como islas inmersas en paisajes cada vez más antropizados. Una solución dada a esta situación es restablecer la conectividad entre coberturas naturales para mejorar las probabilidades de colonización de especies por la continua pérdida de hábitat y fragmentación del paisaje. Esta estrategia es plasmada en el concepto de redes ecológicas, el cual se ha convertido en herramienta de planificación del paisaje y uso de la tierra (Jongman & Pungetti 2004). Estos autores definen Red Ecológica como:



"La estructura de componentes ecológicos, es decir, áreas centrales (en inglés "core areas"), corredores y áreas de amortiguación que proveen las condiciones físicas naturales para la supervivencia de ecosistemas y poblaciones de especies en un paisaje dominado por el hombre" (Jongman & Pungetti 2004:3).

Este concepto de origen europeo se ha utilizado en Colombia en la escala nacional, regional y local durante la última década bajo el nombre de "Estructura Ecológica", por lo cual su aplicación se encuentra en los primeros desarrollos conceptuales, técnicos y normativos.

En Bogotá, el Plan de Ordenamiento Territorial incluye el concepto de Estructura Ecológica Principal -EEP- como la base ordenadora del territorio por ser el soporte ambiental de la ciudad. Esta estructura es definida como:

"Es la red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible" (Decreto Distrital 190 de 2004).

La EEP está conformada por el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, el Área de Manejo Especial del Valle Aluvial del Río Bogotá, parques urbanos y "corredores ecológicos" (Departamento Administrativo de Planeación Distrital 2000). El funcionamiento de la EEP depende en buena parte de los "corredores ecológicos" porque tienen la función de facilitar el flujo de diversos servicios ambientales (ver tabla 2) fuera del Sistema de Áreas Protegidas, en zonas donde normativa ni culturalmente predominan usos de conservación.

Los corredores que unen los principales elementos de la EEP (Cerros Orientales, valle aluvial del río Bogotá y el páramo de Sumapaz) tienen potenciales diferenciales de conectividad influenciados por el número de conectores, distancia entre coberturas naturales y la matriz de paisaje que recorren (Remolina 2005). El Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá agrupa a todos estos corredores bajo el término de "ecológicos", lo cual no coincide con su realidad porque en ellos hay gran variabilidad en cuanto a



su potencial de generar o permitir el flujo de especies y servicios ambientales de sustento o regulación. La ambigüedad en denominación, identificación y función diferencial de los corredores de la EEP puede involuntariamente llevar a subestimar las limitadas posibilidades reales de crear verdaderos corredores ecológicos, que conecten el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito por fijar sus objetivos y acciones sobre áreas con reducidas posibilidades ecológicas de generar conectividad. Adicionalmente, es difícil tomar decisiones apropiadas sobre el diseño y aplicación de tratamientos de restauración cuando se agrupan corredores funcionalmente disímiles dentro de una misma categoría, comprometiendo así las metas esperadas de dichas intervenciones.

Es por esto que la revisión de la clasificación de corredores de la EEP bogotana se hace pertinente para determinar las funciones actuales o potenciales de estas estructuras generadoras de conectividad.

MARCO TEÓRICO

El gran interés por la creación física de conectores como medida remedial para restablecer conectividad entre coberturas naturales, ha generado un sinnúmero de términos que hacen referencia a corredores ecológicos tales como conectores, hábitat lineal, camino verde (en inglés *greenway*), corredor de hábitat, corredor de movimiento, corredor de vida salvaje (en inglés *wildlife corridor*) estribón (en inglés *stepping stone*) y conector de paisaje (Bennett 2003). Esta variabilidad de términos es producto, en buena parte, de la falta de un lenguaje internacional unificado sobre corredores.

La amplia gama de terminología en materia de corredores tiene dos tipos de dificultades que producen falta de claridad en la estructura, uso y función de los mismos. La primera dificultad es denominar de forma distinta estructuras que a su vez tienen características y funciones similares. Es así como en el casco urbano de Bogotá hay canales y “corredores ecológicos” (definidos por el POT de Bogotá) similares en extensión, tipo de cobertura vegetal y superficie de área dura, dando como resultado, estructuras con posibilidades funcionales análogas. La segunda dificultad, es el uso de la misma denominación para referirse a conectores disímiles tales como el corredor ecológico de las Américas (Ecoaméricas) que va desde Tierra del Fuego hasta Alaska (Johns 2003) y corredores de escala local también denominados ecológicos como lo son los ríos que atraviesan el casco urbano de Bogotá.



Dentro de la literatura científica existen algunos bosquejos para unificar la tipología de corredores, buscando así un lenguaje común que permita transmitir de la mejor manera posible la relación entre la estructura y función de éstos. Bennett (2003) propone una clasificación que incluye definiciones de estructura vegetal y posibles funciones aplicadas al movimiento y refugio de animales (ver tabla 1). Bowma et. al. (2004) revisa las definiciones de corredores enmarcados en la literatura de conectividad y los conglomerados en dos grupos en función de los procesos que ocurren en el paisaje:

- **Procesos bióticos:** Estructuras del paisaje que facilitan o direccionan movimiento de animales o semillas a través del paisaje.
- **Procesos abióticos:** Estructuras del paisaje que facilitan, direccionan o influyen en el flujo de agua, materiales y energía.

Término	Estructura	Función
Conector	No necesariamente lineal o continuo	Facilita el movimiento de animales o la continuidad de procesos ecológicos a través del paisaje
Hábitat lineal	Forma lineal de vegetación no necesariamente nativa	No necesariamente provee conexión entre dos coberturas naturales aisladas
Corredor de Hábitat	Banda lineal de vegetación	Ofrece hábitat que une dos coberturas naturales aisladas pero no necesariamente provee refugio a animales
Estribón	Parches separados de hábitat ubicados entre dos coberturas naturales de mayor extensión	Facilita movimiento y ofrece refugio a animales
Conector de Paisaje	Gran parche de vegetación a escala de paisaje o región	Incrementa conectividad a escala de región o paisaje

Tabla 1. Definición de corredores propuesta por Bennett (2003)



De las anteriores clasificaciones se infiere que casi cualquier estructura vegetal podría servir como conector, dependiendo de su tamaño, contexto geográfico y función. Es así como un parque nacional natural es un corredor regional o estribón de un gran corredor biogeográfico con capacidad de mantener biodiversidad desde el nivel genético hasta el ecosistémico, además de facilitar movimiento de fauna silvestre y proveer servicios ambientales de soporte o regulación. En el otro extremo de la escala geográfica se encuentra el arbolado urbano, el cual puede ofrecer alimento y refugio a animales adaptados a ecosistemas altamente antropizados además de ser una oportunidad de acercamiento de los habitantes de la ciudad a la naturaleza. Estos dos extremos nos permiten dimensionar la amplia gama de corredores que existe de acuerdo a su contexto, estructura y función.

Una de las estructuras de origen antrópico que causan fragmentación del paisaje y otros efectos ecológicos adversos pero que simultáneamente son utilizadas para crear corredores son las carreteras. Jaarsma (2004: 172) sintetiza los efectos adversos de las carreteras rurales en cuatro grupos principales:

- Destrucción o alteración de hábitat debido a su construcción.
- Disturbio del hábitat paralelo a las carreteras como ruido, vibraciones, visibilidad de carros, iluminación artificial, etc.
- Barreras físicas creadas por las vías que pueden ir desde resistencia al movimiento de animales hasta la separación de áreas funcionales.
- Colisiones de animales durante el cruce de vías con automotores.

En relación con la biodiversidad, las carreteras funcionan como un filtro que favorece la propagación de especies que se adaptan a paisajes antrópicos (especies generalistas de hábitat, carnívoros de tamaño medio y omnívoros) mientras que declinan las poblaciones de fauna especialista de hábitat de gran tamaño (Smith 2004).

La creación de redes viales es con el fin expreso de generar desarrollo económico, uso eficiente de los recursos de la tierra y facilitar el movimiento humano (Jaarsma 2004). Sus conflictos con la conservación de la naturaleza se dan sobre áreas silvestres y áreas rurales, en especial por los tres primeros efectos mencionados arriba. Es por esto que internacionalmente las medidas remediales para solucionar los efectos negativos de estas estructuras sobre la conservación de la naturaleza son principalmente aplicadas a áreas protegidas y zonas rurales, dando tratamientos paisajísticos a aquéllas que hacen parte de una malla vial urbana densa.



ANTECEDENTES

El Plan de Ordenamiento Territorial -POT- de Bogotá incluye el término “corredor ecológico” como el elemento del paisaje que conecta los diferentes componentes de la estructura ecológica principal. El POT (Artículo 98 del Decreto Distrital 190 de 2004) define “corredores ecológicos” como:

“Zonas verdes lineales que siguen los bordes urbanos y los principales componentes de la red hídrica y la malla vial arterial como parte ambiental de las mismas y para incrementar la conexión ecológica entre los demás elementos de la estructura ecológica principal, desde los Cerros Orientales hasta el Área de Manejo Especial del río Bogotá y entre las áreas rurales y urbanas.”

Tipo de corredor	Definición
De ronda	Es la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación de todos aquellos cursos hídricos que no están incluidos dentro de otras categorías en la Estructura Ecológica Principal
Vial	Zonas verdes y áreas de control ambiental de las vías urbanas de las clases V-0, V-1, V-2 y V-3 y las áreas de control ambiental de las vías principales y regionales en suelo rural y de expansión
De borde	Franja entre 50 a 100 metros de ancho en suelo rural contigua y paralela al perímetro urbano de acuerdo con los instrumentos de planeamiento
Regional	Corredores de ronda, vial o de borde que defina la autoridad ambiental competente para la zona rural del Distrito Capital

Tabla 2. Clasificación de los “corredores ecológicos” de la EEP
(artículo 100 del Decreto Distrital 190 de 2004).



El POT de Bogotá clasifica los “corredores ecológicos” de la EEP en viales, regionales, de ronda y de borde. La tabla 2 presenta la clasificación de los “corredores ecológicos” de la EEP de acuerdo al POT de Bogotá. Así mismo, el POT define las funciones de los “corredores ecológicos” de la EEP, agrupándolas en las siguientes categorías:

- Protección del ciclo hidrológico.
- Incremento de la conectividad ecológica de los elementos de la estructura ecológica principal.
- Aumento de la permeabilidad y hospitalidad del medio urbano y rural al tránsito de las aves y otros elementos de la fauna regional que contribuyan a la dispersión de la flora nativa.

Funciones ambientales

- Incorporación de la riqueza florística regional a la arborización urbana.
- Mitigación de impactos ambientales propios de la red vial.
- Recuperación ambiental de los corredores de influencia de red hídrica.

Funciones sociales

- Provisión de espacio público para recreación pasiva de comunidades vecinas y embellecimiento de la ciudad.

Funciones de control

- Provisión de un límite arcifinio para facilitar el control del crecimiento urbano ilegal sobre la red hídrica y el suelo rural (Decreto Distrital 190 de 2004).

Consideraciones sobre los “corredores ecológicos” de la Estructura Ecológica Principal

El concepto de corredor se origina internacionalmente a partir de la necesidad de incrementar las probabilidades de movilidad de grupos de animales en diferentes escalas geográficas dentro de matrices en donde predominan coberturas naturales. Este concepto ha sido ampliado a la dispersión vegetal y asegurar servicios ambientales de soporte.

Al revisarse la tipología de “corredores ecológicos” de la EEP definidos en el POT, se encuentran algunas inconsistencias en la definición, clasificación y selección porque:



- La mayoría de drenajes denominados “corredores ecológicos” atraviesan la malla vial urbana o se encuentran canalizados (río Tunjuelo dentro de suelo urbano, río Fucha, canal de Torca, canal de los Molinos, canal de Córdoba, canal del Salitre, canal del río Arzobispo, canal del río Negro, canal del Virrey, quebrada la Salitrosa, quebrada Yomasa, quebrada Santa Librada, quebrada Bolonia, quebrada Fucha, quebrada Limas en su parte baja y quebrada Chiguaza). Al ser canalizados los drenajes, conectores óptimos para especies que viven entre el agua y el sistema ripario, se rompe abruptamente la interacción de nutrientes, materia y especies entre el cuerpo de agua y la cobertura vegetal nativa aledaña (Jongman 2004) (ver figura 1). Por otra parte, la ciudad es una barrera que bloquea casi totalmente la conectividad ecológica, es decir, rompe ostensiblemente el movimiento de especies nativas provenientes de áreas naturales aledañas, permitiendo el movimiento y refugio de especies que se adaptan a ambientes altamente antropizados (Pungetti & Romano 2004).
- Las funciones derivadas de procesos ecológicos al interior de un “corredor ecológico”, como movimiento de especies nativas y otros servicios ambientales de sustento, sólo son posibles si éste se encuentra inmerso en una matriz de áreas naturales o seminaturales porque entre ellas no hay un alto grado de contraste ecológico, permitiendo el movimiento de algunas especies. Por otra parte, la ciudad es una matriz con alto contraste ecológico con áreas naturales y seminaturales, situación que impide el movimiento de especies nativas de áreas naturales o seminaturales a la ciudad. Los “corredores ecológicos” de la EEP, propuestos por el POT de Bogotá, que atraviesan la malla vial urbana



Foto: Fernando Remolina

Figura 1. “Corredor ecológico” Canal de Córdoba.

no tienen la capacidad de prestar este tipo de servicios ambientales; adicionalmente, estos corredores propuestos son una barrera para movimiento de especies y flujo de servicios ambientales de soporte por su alto grado de contaminación (ver figura 2); por ejemplo, sobre el río Tunjuelo se descargan 616 toneladas de sólidos en suspensión por día, sobre el Juan Amarillo 123 toneladas y sobre el río Fucha 590 toneladas (DAPD 2000: 47). Aunque el potencial de estos drenajes urbanos tienen altas restricciones para generar o permitir el flujo de procesos ecológicos, estos son valiosos por su actual o potencial oferta de paisaje y por brindar un espacio de acercamiento entre ciudadanos y naturaleza dentro de la ciudad. En consecuencia, los “corredores ecológicos” de la EEP propuestos por el POT de Bogotá que atraviesan la malla vial urbana no son corredores ecológicos en sentido estricto.



Fotos: Fernando Remolina

Figura 2. “Corredor ecológico” del río Tunjuelo. En la fotografía de la izquierda este río se encuentra sobre una matriz de área natural, mientras que en la fotografía de la derecha, se observa el mismo río atravesando el casco urbano y recibiendo gran volumen de sólidos en suspensión, situación que impide el flujo de servicios ambientales de sustento.



- Dentro de los “corredores ecológicos” de ronda se excluyen algunos por estar ubicados en otras categorías o por encontrarse dentro de áreas protegidas. Este es el caso de los cursos hídricos de la quebrada Honda, quebrada El Salitre, corredor de restauración río Tunjuelo, corredor de restauración río Curubital, corredor de restauración Santa Librada–Bolonia, corredor de restauración microcuenca Paso Colorado y corredor de restauración Yomasa) incluidos en la categoría de áreas forestales distritales (artículo 92 del Decreto Distrital 190 de 2004). También se excluye la mayoría de las rondas hídricas que se encuentran en áreas protegidas por estar ya cubiertas por esta categoría. Sin embargo, hay ríos de gran importancia dentro del Sistema de Áreas Protegidas como el Teusacá, la segunda subcuenca más grande sobre los Cerros Orientales, que está en gran proporción rodeada de una matriz de pastizales, convirtiéndose el río en la mejor opción de corredor ecológico para conectar los relictos de cobertura natural al interior de esta reserva forestal nacional.
- Los corredores regionales definidos conceptualmente por el POT son elementos que hacen parte de los otros tres tipos de “corredores ecológicos” (de ronda, vial y de borde), haciendo innecesaria esta categoría.
- El amplio rango de funciones designadas para los “corredores ecológicos” propuestos en el POT, es propio de corredores inmersos en una matriz de vegetación natural o seminatural y no para corredores ubicados dentro de una matriz urbana, como lo son la gran mayoría de los “corredores ecológicos” de la EEP.
- Los “corredores ecológicos” de la EEP planteados en el POT de Bogotá enfatizan la unión de los Cerros Orientales con el río Bogotá. Es así como seis de siete “corredores ecológicos” buscan dar conectividad estructural a los Cerros Orientales con el río Bogotá, encontrándose cinco de ellos inmersos en el casco urbano bogotano y uno en potenciales áreas de expansión urbana de la zona norte de Bogotá. Estos “corredores ecológicos” propuestos en el POT no incluyen la conectividad estructural que debe existir entre las áreas protegidas que se encuentran cercanas al páramo de Sumapaz ubicadas en la localidad de su mismo nombre, siendo ésta la reserva natural nacional más extensa en Bogotá (aproximadamente 37.868,4 ha.). Es así como las reservas fo-



restales distritales El Zarpazo, Bajo río Gallo, Alto río Gallo, Las Abras, Alto río Chochal, subpáramo Cuchilla Las Ánimas, San Juan, subpáramo Chuscales, subpáramo Hoya Honda, Subpáramo Quebrada Cuartas y el subpáramo El Salitre se encuentran desconectadas e inmersas en el área rural de la localidad de Sumapaz (ver figura 3).



Figura 3. Estructura Ecológica Principal en la localidad de Sumapaz. Note que parte del Sistema de Áreas Protegidas se encuentra desconectado y embebido en el territorio rural de la localidad.

Repercusiones de la actual tipología de corredores de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá

Los “corredores ecológicos” de la EEP presentados en el actual POT de Bogotá presentan problemas de conceptualización y no tienen el potencial de garantizar la total conectividad del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito.

Los problemas de conceptualización sobre “corredores ecológicos” han llevado a que se mezclen en una misma categoría corredores de disímiles estructuras y consecuentemente diferentes posibilidades funcionales en una misma categoría. Es así como existen corredores ecológicos que pueden generar y permitir el flujo de servicios ambientales de regulación y corredores que no ofrecen estas posibilidades por estar inmersos en el casco urbano y recibir grandes descargas diarias de sedimentos. Debido a su contexto geográfico y posibilidades ecológicas, estos “corredores” deberían ser incluidos en categorías distintas a las de corredores, de manera que cada una de ellas tenga su propia normativa y manejo ecológico correspondiente. Adicionalmente, la categoría de corredores regionales crea ambigüedad en la tipología de “corredores ecológicos” planteados en el POT por ser una mezcla de las otras tres tipos de corredores.

Los problemas de cobertura de los corredores a lo largo de la EEP ha dado un desbalanceado énfasis a corredores que unen a los Cerros Orientales con el río Bogotá a través del casco urbano, descuidando así la conectividad de varias áreas protegidas actualmente desconectadas e inmersas en el área rural de Bogotá pero muy cercanas al páramo de Sumapaz. Esto genera problemas de orden ecológico y en materia de planificación. La actual cobertura de “corredores ecológicos” entre los componentes del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito no garantiza la integridad ecológica de la EEP, además de poner en riesgo aquellas áreas protegidas desconectadas de la EEP e inmersas en el territorio rural de Bogotá, las cuales con el tiempo tenderían a quedar más aisladas o la pausable disminución de sus coberturas naturales. En materia de planificación, la inversión del Distrito para “corredores ecológicos” se centra en buena parte en aquellos cercanos o inmersos en el casco urbano, los cuales tienen bajo potencial de generar y permitir el flujo de servicios ambientales de sustento o regulación, dejando de lado algunos de gran importancia ecológica para la ciudad.

Los problemas en la clasificación, designación y cobertura de “corredores ecológicos” de la EEP tienen incidencias en diferentes aspectos. En materia ambiental se pone en riesgo la conectividad estructural y funcional de la EEP necesaria para el sostenimiento y flujo de procesos ecológicos esenciales. En el componente de planificación una clasificación errónea puede conducir a una conceptualización y ejecución de tratamientos de restau-

ración inadecuada o a una falta de resultados esperados en la conectividad de un corredor ecológico. Adicionalmente, es posible que el actual planteamiento de corredores esté provocando inversiones económicas con objetivos ambientales en lugares que no tienen gran relevancia para la EEP y se estén descuidando áreas con alto potencial ecológico que estén bajo gran presión de transformación antrópica. Finalmente, en materia normativa se pueden estar dando usos no adecuados a los diferentes tipos de corredores teniendo consecuencias no deseadas sobre la conectividad de la EEP.

CONCLUSIONES

El desarrollo conceptual de corredores para la EEP se encuentra en sus primeras etapas y muestra mayor avance en la cobertura espacial de conectividad estructural que ofrecen estas estructuras al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital. Es así como el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá presenta una normativa genérica para los “corredores ecológicos” que conectan la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, mezclando en la misma categoría a corredores con muy diferentes potenciales de flujo de servicios ambientales de sustento; incluyendo en otras categorías diferentes a las de “corredores ecológicos” a áreas del Distrito con gran potencial de ser corredores ecológicos; finalmente, creando categorías innecesarias de corredores.

La designación de “corredores ecológicos” para la EEP no cubre la totalidad de esta estructura, dándose gran énfasis y detalle sobre los corredores dentro del casco urbano y área de expansión de la zona norte, pasando inadvertida la designación de corredores para conectar la mayoría de las áreas protegidas distritales ubicadas en la localidad de Sumapaz.

Estas razones muestran la necesidad de reevaluar la clasificación de corredores de la EEP presentada en el POT, así como diseñar nuevos corredores que garanticen la conectividad del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito, en especial de aquéllas ubicadas en la localidad de Sumapaz.



Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos a Germán Andrade por incentivar e influenciar positivamente este artículo así como a Kathryn González por revisar y reforzar porciones de este manuscrito.

Bibliografía

- Bennett, A.**, 2003. *Linkages in the Landscape: the Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. IUCN Forest Conservation Programme. IUCN (Ed.) Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xiv + 254 Pp.
- Bowma, I., R. Foppen, A. Opstal**, 2004. *Ecological corridors on a European scale: a typology and identification of target species*. In: Jongman R. & G. Pungetti (Editors), *Ecological Networks and Greenways: concept, design, implementation*. Cambridge studies in landscape ecology. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. Pp 94-106.
- Decreto Distrital 190 de 2004**. *Decreto que compila las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003*. Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital**, 2000. *Documento Técnico de Soporte del Plan de Ordenamiento de Bogotá*. Departamento Administrativo de Planeación Distrital (Ed.), Bogotá. 486 Pp.
- Jaarsma, C.**, 2004. *Ecological "black spots" within the ecological network: an improved design for rural road network amelioration*. In: Jongman R. & G. Pungetti (Editors), *Ecological Networks and Greenways: concept, design, implementation*. Cambridge studies in landscape ecology. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. Pp 171-187.
- Johns, D.**, 2003. *The Wildlands Project outside North America*. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P27. Pp. 114-120.
- Jongman, R.**, 2004. *The context and concept of ecological networks*. In Jongman R., & G. Pungetti (editors). *Ecological Networks and Greenways: concept, design, implementation*. Cambridge studies in landscape ecology. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. Pp. 7-33.



- Jongman R. & G. Pungetti (editors)**, 2004. *Ecological Networks and Greenways: concept, design, implementation*. Cambridge studies in landscape ecology. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. 345 Pp.
- Millennium Ecosystem Assessment**, 2003. *Ecosystems and Human Well-being: a framework for assessment*. Island Press (Ed.). USA. 245 Pp.
- Pungetti G. & B. Romano**, 2004. *Planning Future Landscape between Nature and Culture*. In Jongman R., & G. Pungetti (editors). *Ecological Networks and Greenways: concept, design, implementation*. Cambridge studies in landscape ecology. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. Pp. 107-127.
- Remolina, F.**, 2005. *Análisis de Conectividad para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá en el contexto Urbano y Suburbano*. Pérez Arbelaezia 15.
- Smith D.**, 2004. *Impacts of roads on ecological networks and integration of conservation and transportation planning: Florida as a case study*. In Jongman R., & G. Pungetti (editors). *Ecological Networks and Greenways: concept, design, implementation*. Cambridge studies in landscape ecology. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. Pp. 73-93.